

# ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЩЕСТВО

4

2023

## Осмысление цифровых технологий

Зачем строятся умные города

Цифровая экосистема территории

Новейшие финансовые инструменты

Эффективность инновационных предприятий

Научный потенциал и национальная безопасность

ИИ, большие данные и госуправление

Цифра на службе МЧС

Цифровая публичная дипломатия

Особенности информационного метаболизма

Модернизация обучения и психологическое здоровье

Цифровая обработка естественного языка

Коммуникативные особенности африканцев

№ 4  
2023

# ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЩЕСТВО

ОСНОВАН В 1989 ГОДУ  
ВЫХОДИТ 6 РАЗ В ГОД

УЧРЕДИТЕЛИ:

ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЩЕСТВА  
РОССИЙСКАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ АКАДЕМИЯ

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР: РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

ЕРШОВА Татьяна  
Викторовна — канд.  
экон. наук

ХОХЛОВ Юрий Евгеньевич (председатель) — канд. физ.-мат. наук, доц., акад. РИА  
ОРЛОВ Степан Владимирович (зам. председателя) — канд. экон. наук  
ИВАНОВ Леонид Алексеевич (зам. председателя) — канд. техн. наук, акад. РИА, действ. член МИА  
АЛЕКСЕЕВА Ирина Юрьевна — д-р филос. наук, доц.  
БОГДАНОВ Александр Владимирович — д-р физ.-мат. наук, проф.  
ВАРТАНОВА Елена Леонидовна — д-р фил. наук, проф., акад. РАО  
ВОЙСКУНСКИЙ Александр Евгеньевич — д-р психол. наук  
ДЕЖИНА Ирина Геннадьевна — д-р экон. наук, проф.  
ЕЛИЗАРОВ Александр Михайлович — д-р физ.-мат. наук, проф., засл. деятель науки РФ  
ЕРМАКОВ Дмитрий Николаевич — д-р экон. наук, д-р полит. наук, канд. ист. наук  
ЕФРЕМОВ Алексей Александрович — д-р юрид. наук, доц.  
ЖДАНОВ Владимир Владимирович — д-р филос. наук, доц.  
ИВАНОВ Алексей Дмитриевич — д-р экон. наук, чл.-кор. РАЕН  
ИВАХНЕНКО Евгений Николаевич — д-р филос. наук, проф.  
КОГАЛОВСКИЙ Михаил Рувимович — канд. техн. наук, доц.  
КОЛИН Константин Константинович — д-р техн. наук, проф., засл. деятель науки РФ  
КУЗНЕЦОВА Наталия Ивановна — д-р филос. наук, проф.  
МЕНДЖКОВИЧ Андрей Семенович — д-р хим. наук, ст. науч. сотрудник  
ОЛЕЙНИК Андрей Владимирович — д-р техн. наук, проф.  
РАЙКОВ Александр Николаевич — д-р техн. наук, проф.  
РОСТОВСКАЯ Тамара Керимовна — д-р социол. наук, проф.  
РУСАКОВ Александр Ильич — д-р хим. наук, проф.  
СЕМЕНОВ Алексей Львович — д-р физ.-мат. наук, акад. РАН, акад. РАО, засл. работник высшей школы РФ  
СЕМЕНОВ Евгений Васильевич — д-р филос. наук, проф.  
СЕРДЮК Владимир Александрович — канд. техн. наук, доц.  
СЛАВИН Борис Борисович — д-р экон. наук, проф.  
СТРЕЛЬЦОВ Анатолий Александрович — д-р техн. наук, д-р юрид. наук, проф., засл. деятель науки РФ  
ТАТАРОВА Галина Галеевна — д-р социол. наук, проф.  
ШАПОШНИК Сергей Борисович  
ШАХРАМАНЬЯН Михаил Андраникович — д-р техн. наук, проф., засл. деятель науки РФ  
ЩУР Лев Николаевич — д-р физ.-мат. наук, проф.  
ЯКУШЕВ Михаил Владимирович

Журнал зарегистрирован в Роспечати  
(Per № 015 766 от 01.07.1999)  
ISSN 1605-9921 (эл.)

Адрес редакции: Москва, Армянский переулок,  
д. 9, офис 310  
Тел.: +7 (495) 912-22-29  
Электронная почта: info@infosoc.iis.ru  
Веб-сайт: www.infosoc.iis.ru

Позиция редакции может не совпадать с мнением авторов.

Авторы несут ответственность за патентную чистоту, достоверность и точность приведенных фактов, цитат, экономико-статистических данных, собственных имен, географических названий и прочих сведений, а также за разглашение данных, не подлежащих открытой публикации. При любом использовании оригинальных материалов ссылка на журнал обязательна.

ПУБЛИКУЕМЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПРОШЛИ ПРОЦЕДУРУ  
РЕЦЕНЗИРОВАНИЯ И ЭКСПЕРТНОГО ОТБОРА



В макете журнала использованы шрифты  
ООО нпп «ПараТайп»

ЖУРНАЛ ВКЛЮЧЕН В ПЕРЕЧЕНЬ ПЕРИОДИЧЕСКИХ ИЗДАНИЙ, РЕКОМЕНДОВАННЫХ ВЫСШЕЙ АТТЕСТАЦИОННОЙ КОМИССИЕЙ РФ ДЛЯ ПУБЛИКАЦИИ МАТЕРИАЛОВ КАНДИДАТСКИХ И ДОКТОРСКИХ ДИССЕРТАЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ. ЖУРНАЛ ВХОДИТ В ДАННЫЙ СПИСОК С 26 ФЕВРАЛЯ 2010 ГОДА.  
С 2015 ГОДА ЖУРНАЛ ВХОДИТ В РОССИЙСКУЮ ПОЛКУ ЖУРНАЛОВ (RUSSIAN SCIENCE CITATION INDEX) НА ПЛАТФОРМЕ WEB OF SCIENCE.

© Институт развития информационного общества, 2023

Публикации в журнале «Информационное общество» доступны в открытом доступе по международной лицензии Creative Commons «С указанием авторства - Некоммерческая - С сохранением условий» версии 4.0 Международная

## СОДЕРЖАНИЕ № 4 2023

### Слово главного редактора

- 1 ЕРШОВА Татьяна Викторовна **К 100-летию со дня рождения В. М. Глушкова**

### Информационное общество: политика и факторы развития

- 2 БАТЫРЕВА Мария Владимировна, КАРАГУЛЯН Егине Араратовна **Представители бизнеса, науки и власти о реализации концепции умного города: опыт экспертного опроса в Тюменской области**

### Цифровая экономика

- 11 ГАВРИЛОВА Валерия Евгеньевна **Цифровые финансовые активы как инструмент обеспечения финансовой безопасности**

### Информационное общество и власть

- 22 ТАТУНЦ Светлана Ахундовна **Информационно-психологические технологии как фактор «мягкой силы»**

### Образование в информационном обществе

- 32 БУЛАТОВА Ольга Владимировна, ВАСИЛЬЕВА Инна Витальевна, КОЗУБОВСКИЙ Александр Ильич, КРИВОНОС Дмитрий Юрьевич **Дистанционное обучение как стресс-вызов/препятствие для студентов**
- 43 НИГМАТУЛЛИН Ришат Вахидович, НИКИТИНА Анжелика Александровна **Цифровые инструменты в преподавании юридических дисциплин**
- 52 НИКОЛАЕНКО Елизавета Владимировна **Исследование типов информационного метаболизма обучающихся образовательной организации МЧС России**

### Наука и инновации в информационном обществе

- 59 ALIYEV Aloysat Garaja, SHAHVERDIYEVA Roza Ordukhan **Development of a model for determining the level of efficiency of the activity of innovative enterprises**
- 81 КОЛИН Константин Константинович **Стратегия мобилизации научного потенциала России**
- 93 САЧЕНКО Лариса Анатольевна **Подход к оптимизации программы воздействия на риск для взаимозависимых событий**

### Измерение информационного общества

- 106 АБРАМОВ Виктор Иванович, АНДРЕЕВ Виталий Дмитриевич **Сравнительный анализ цифровых двойников регионов**

## СОДЕРЖАНИЕ № 4 2023

### Технологии информационного общества

- 118 ЗАГУМЕННОВА Марина Викторовна **Алгоритмизация процессов расчета материального ущерба от пожаров**
- 127 КУЗНЕЧЕНКО Илья Михайлович **Большие данные и искусственный интеллект в государственном управлении: анализ теории и выделение российских научных сообществ**
- 147 МАКОЕВА Дана Гисовна, КСАЛОВ Арсен Мухарбиевич, НАГОЕВ Мурат Арманович **Мультиагентная репрезентация ограниченного подмножества естественного языка**

### Зарубежный опыт. Международное сотрудничество

- 158 КОРНИЕНКО Ольга Юрьевна **Информационное пространство Нигерии и Камеруна**

## Слово главного редактора

# К 100-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ В. М. ГЛУШКОВА

**Ершова Татьяна Викторовна**

*Кандидат экономических наук*

*Научно-аналитический журнал «Информационное общество», главный редактор*

*Член Союза журналистов России*

*Член Международной федерации журналистов*

*Москва, Российская Федерация*

*info@infosoc.iis.ru*

24 августа 1923 года в Ростове-на-Дону в семье горного инженера родился пионер информатики и кибернетики, идеолог цифрового государства Виктор Михайлович Глушков.

В. М. Глушков сформировал на основе работ Н. Винера, К. Шеннона, А. И. Китова, А. А. Ляпунова и других ученых свое понимание кибернетики как научной дисциплины, которую он трактовал широко – как науку об общих закономерностях, принципах и методах обработки информации и управления сложными системами. Такое понимание нашло отражение в первой в мире «Энциклопедии кибернетики», подготовленной по инициативе В. М. Глушкова и изданной в 1974 году под его редакцией.

Большое внимание В. М. Глушков уделял работам по созданию автоматизированных систем управления (АСУ), был главным идеологом и одним из основных создателей индустрии АСУ в СССР. Прикладные разработки В. М. Глушкова и его школы охватывали широкий круг областей применения: автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП); системы автоматизации научных исследований и испытаний сложных промышленных объектов; автоматизированные системы организационного управления промышленными предприятиями (АСУП).

В 1962 году по заданию А. Н. Косыгина, в то время первого заместителя председателя Совета Министров СССР, В. М. Глушков начал разработку проекта Общегосударственной автоматизированной системы сбора и обработки информации для учета, планирования и управления народным хозяйством (ОГАС). Он предложил концепцию ОГАС как единой системы, реализующей принципы программно-целевого управления и межотраслевого баланса с использованием сценарного моделирования. По сути, это был прообраз цифрового государства, которым мог бы стать СССР. Но проект ОГАС встретил резкие возражения руководства Центрального статистического управления СССР, затем долго перерабатывался, но так и не был реализован. Для этого было множество причин, и главной из них было сопротивление самой общественной системы, которая не была готова к прорывному развитию такого рода.

На заре развития информационного общества он пропагандировал идеи искусственного интеллекта и цифрового бессмертия. Его ученики и последователи успешно развивают его идеи и занимаются исследованиями по структурному распознаванию образов, по методам синтаксического анализа изображений и речевых сигналов, методам структурного анализа сцен в поле зрения роботов, занимаются нейрокомпьютерными технологиями и медицинскими информационными системами. Однако по-прежнему многие идеи В. М. Глушкова ждут своего воплощения.

За большой вклад в развитие науки и техники и применение этих достижений В. М. Глушков получил заслуженное признание и большое количество наград как у себя на родине, так и за рубежом. Он вел активную международную деятельность, и одним из ее направлений была роль советника Генерального секретаря ООН по кибернетике и вычислительной технике и их использованию в развивающихся странах.

Этот номер журнала мы посвящаем светлой памяти В. М. Глушкова, выдающегося сына нашего народа.

---

© Ершова Т. В., 2023

Производство и хостинг журнала «Информационное общество» осуществляется Институтом развития информационного общества.

Данная статья распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons «Атрибуция — Некоммерческое использование — На тех же условиях» Всемирная 4.0 (Creative Commons Attribution – NonCommercial – ShareAlike 4.0 International; CC BY-NC-SA 4.0). См. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/legalcode.ru>

[https://doi.org/10.52605/16059921\\_2023\\_04\\_01](https://doi.org/10.52605/16059921_2023_04_01)

**Информационное общество: политика и факторы развития****ПРЕДСТАВИТЕЛИ БИЗНЕСА, НАУКИ И ВЛАСТИ О РЕАЛИЗАЦИИ  
КОНЦЕПЦИИ УМНОГО ГОРОДА: ОПЫТ ЭКСПЕРТНОГО ОПРОСА В  
ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Статья рекомендована к публикации членом редакционного совета Т.К. Ростовской 05.12.2022.

**Батырева Мария Владимировна**

*Кандидат социологических наук, доцент  
Тюменский государственный университет, доцент кафедры общей и экономической социологии  
Тюмень, Российская Федерация  
m.v.batyreva@utmn.ru*

**Карагулян Егине Араратовна**

*Кандидат экономических наук, доцент  
Тюменский государственный университет, доцент кафедры экономики и финансов  
Тюмень, Российская Федерация  
e.a.haragulyan@utmn.ru*

**Аннотация**

Концепция умного города внедряется во многих городах, и ее положения определены в нормативных документах, но в основе ее формирования в конкретных городах нередко оказываются элементы, зависящие от смыслов, вкладываемых в концепцию лицами, реализующими ее на местах. В статье изложены некоторые результаты экспертного опроса, проведенного в Тюменской области. Результаты исследования свидетельствуют о том, что участвующие в реализации концепции эксперты четко представляют себе ее основные направления, но нередко сосредотачивают большее внимание на процессе ее реализации и инструментах (приблизженных к отраслевой принадлежности информантов), а не конечных результатах – устойчивости, производительности городов и повышении качества жизни горожан.

**Ключевые слова**

*умный город; городское развитие; умные технологии*

**Введение**

В последние три десятилетия концепция умного города набирала популярность среди представителей научного сообщества и городских властей. Многие города заявили о готовности реализовать ее, а IT-компании стали предлагать информационные и технические решения для городского хозяйства и сообщества. Тем не менее, единого мнения относительно того, что понимается под этой концепцией в научном дискурсе долгое время не существовало. В частности, на ранних этапах ее развития считалось, что умный город - «это город, который контролирует и интегрирует все свои критические инфраструктуры ..., может лучше оптимизировать свои ресурсы, планировать свою деятельность по профилактическому обслуживанию и контролировать аспекты безопасности, максимизируя услуги для своих граждан» [1].

В исследовании С. Харрисона также сделан акцент на технологической составляющей: умный город – это «город, объединяющий IT-технологии, физическую, социальную и деловую инфраструктуры для использования коллективного разума города» [2]. Под умным городом в широком смысле многие исследователи понимают «практически любую форму технологических инноваций в области планирования, развития, эксплуатации и управления городами» [3, 4, 5, 6, 7, 8].

© Батырева М.В., Карагулян Е.А., 2023

Производство и хостинг журнала «Информационное общество» осуществляется Институтом развития информационного общества.

Данная статья распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons «Атрибуция — Некоммерческое использование — На тех же условиях» Всемирная 4.0 (Creative Commons Attribution – NonCommercial - ShareAlike 4.0 International; CC BY-NC-SA 4.0). См. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/legalcode.ru>

[https://doi.org/10.52605/16059921\\_2023\\_04\\_02](https://doi.org/10.52605/16059921_2023_04_02)

В более поздних исследованиях прослеживается акцент в трактовке понятия через социальную сферу и активное участие граждан в процессе формирования городской концепции и управления городом. Так, в своем исследовании Р. Дамери указывает, что «умный город – это четко определенная географическая область, в которой высокие технологии, такие как ИКТ, логистика, производство энергии и т. д., сочетаясь, создают преимущества для граждан с точки зрения благосостояния, интеллектуального развития, включенности в процессы принятия управленческих решений, улучшения качества окружающей среды» [9]. Следует отметить, что подход Р. Дамери близок к трактовке ООН, согласно которой умный город – также и устойчивый город, «в котором информационно-коммуникационные технологии и другие инструменты используются для повышения качества жизни», предоставления городских услуг, эффективности функционирования города. Умный город с одной стороны содействует повышению конкурентоспособности городской экономики, а с другой – удовлетворяет потребности настоящего и будущего поколений, не оказывая негативного влияния на экономическую, социальную и экологическую компоненты городской среды [10].

В российской практике сложился схожий подход к понятию «умный город», который был положен в основу ведомственного проекта Минстроя «Цифровизация городского хозяйства «Умный город». Согласно проекту, концепция предполагает повышение конкурентоспособности городов, формирование эффективной системы управления городским хозяйством, создание безопасных и комфортных условий для горожан. Умный город должен быть ориентирован на человека, технологизацию городской инфраструктуры, создание комфортной и безопасной среды, повышение качества управления городскими ресурсами, повышение экономической эффективности, в том числе, сервисной составляющей городской среды [11]. В базовых и дополнительных требованиях к умным городам (стандарт «Умный город») указано, что целью создания умных городов в России прежде всего является «повышение конкурентоспособности городов в борьбе за человеческий капитал», что делает умный город центром привлечения высококвалифицированных специалистов в различных областях [12]. А основными элементами умного города в российской практике являются: городское управление; умное ЖКХ; инновации для городской среды; умный городской транспорт; интеллектуальные системы общественной безопасности; интеллектуальные системы экологической безопасности; инфраструктура сетей связи; туризм и сервис.

Обобщив разнообразные исследования, касающиеся умных городов, можно заключить, что «умный город» – многомерная концепция, в которой ее основными движущими силами являются технологии, сообщества и политика. В качестве основных результатов функционирования умных городов выступают устойчивость, производительность, доступность, благополучие, удобство для жизни. Анализируя концепцию умного города, следует исходить из того, что было положено властями в основу ее формирования для конкретного муниципального образования. Именно это понимание определяет, какая модель умного города в итоге будет реализована, какие базовые элементы будут в первую очередь созданы и внедрены в городское пространство и среду.

Учитывая многомерность концепции «умный город», цель данной статьи состоит в определении того, какие смыслы и понятия закладывают в понятие «умный город» эксперты, в роли которых выступили представители власти, бизнес-структур и науки, задействованные в реализации концепции на территории Тюменской области, а также наиболее эффективной модели реализации «умного города», наиболее полно соответствующей их представлениям и требованиям со стороны населения.

Основной метод исследования, представленного в статье, – полужформализованные интервью с экспертами. В ходе исследования было опрошено 20 экспертов, в том числе 11 женщин и 9 мужчин. Среди опрошенных – 1 доктор наук, 5 кандидатов наук, остальные имеют высшее образование. Место жительства экспертов: по одному из Салехарда и Нового Уренгоя, двое – из Сургута, трое – из Ханты-Мансийска, двое – из Тобольска, остальные – из Тюмени. Интервью с тюменскими экспертами проводились при личных встречах, в иногородними – дистанционно, посредством видеосвязи. Сферы деятельности экспертов: государственное и муниципальное управление (эксперты от власти); культура, СМИ, гостиничный бизнес, маркетинг, IT (эксперты от бизнеса), образование и наука.

## **1 Представления экспертов о понятии «умный город», его составляющих и результатах реализации концепции**

Все эксперты довольно четко определяли в ходе интервью, что представляет собой умный город и перечисляли его основные составляющие. В качестве основной характеристики умного города эксперты чаще всего называли комфорт, удобство для жизни, подчеркивали то, что он облегчает жизнь людям: Э11, мужчина, власть: «это город, в котором созданы комфортные и безопасные условия для жизни людей, которые позволяют использовать все преимущества цифровизации и достижения комфорта всей жизни»; Э16, мужчина, наука: «это комплекс правовых, технологических и социальных решений, обеспечивающих комфортабельную среду для всестороннего развития личности горожанина».

Второй по частоте упоминания экспертами характеристикой умного города можно считать его технологичность, инновационность: Э3, женщина, бизнес: «город, в котором используются новые технологии»; Э18, мужчина, наука: «градостроительная концепция и модель развития города, использующая информационно-коммуникационные технологии и интернет вещей для создания интеллектуальной городской инфраструктуры, достижения удобств общественных услуг, эффективности общественного менеджмента и пригодности внешней среды для проживания».

Многие эксперты, рассуждая об умном городе, указывали на то, что его важнейшей составляющей является безопасность, которая чаще всего неразрывно связывается ими с комфортом и технологичностью: Э9, женщина, бизнес: «город, где информационные технологии, и вообще технологии в принципе, позволяют находиться, жить более комфортно, которые помогают обеспечивать безопасность». Не менее важной характеристикой сочли эксперты и рациональность, оптимизированность умного города, его четкую структурированность: Э3, женщина, бизнес: «город, в котором все функционирует как часы, можно сказать, четко, структурированно»; Э8, мужчина, власть: «это, знаете, символ такой максимальной рациональности».

Остальные составляющие умного города назывались экспертами реже, в их числе оказались: транспортная доступность; экологичность; умные горожане; экономичность, красота; способность подстроиться под потребности и желания людей.

По мнению экспертов, в городах их проживания уже сейчас внедрены многие технологии, улучшившие жизнь горожан (технологии приведены в порядке убывания частоты упоминания экспертами):

Мобильные приложения – экспертами упоминались госуслуги, прокат самокатов, бронирование, оформление заказов, оплата услуг ЖКХ, онлайн-запись к врачам, другие электронные платежи.

Видеонаблюдение, система распознавания лиц нарушителей, интеллектуальные системы общественной безопасности. Э11, мужчина, власть: «По последним внедрениям видео-аналитиков, у нас раскрываемость увеличилась в разы + оперативность задержания тоже на 10% буквально за один квартал, то есть оперативность поиска преступников очень возросла».

Умное ЖКХ – электронная передача данных, энергоэффективность, различные датчики, автоматизация процессов, умное освещение.

Умный транспорт – динамические светофоры, звуковые сигналы светофоров, интеллектуальное управление городским общественным транспортом, создание комфортных и безопасных мест ожидания общественного транспорта, платные парковки, транспортные карты.

Красивая инфраструктура – пешеходные дорожки, фонари, озеленение, единый стиль оформления пространств.

Умная медицина – маршрутизация машин скорой помощи, система учета нагрузок в медицинских учреждениях.

Элементы digital-взаимодействия (QR-коды, метки геолокации).

Wi-fi.

Безбарьерная среда – отсутствие ступеней на входе в подъезды, пандусы.

Активная эко-культура.

Электронные очереди.

Виртуальная и дополненная реальность.

Приведенный перечень свидетельствует о том, что в городах Тюменской области активно внедряются самые разные элементы концепции умного города, и, даже, если эксперты не взаимодействуют с этими элементами в рамках своей отраслевой принадлежности, они сталкиваются с ними в своей повседневной жизни, как горожане, и не могут не замечать их воздействия на свою повседневную жизнь.

Довольно единодушно оказались эксперты при обозначении результатов, ожидаемых от реализации концепции умного города. Чаще всего в качестве таковых обозначались безопасность горожан и развитие транспортной системы в городе, эксперты указывали, что важно развивать мобильность, улучшать транспортную сеть, оптимизировать работу транспорта: Э4, женщина, бизнес: «оптимизация работы транспортной системы, где нет пробок, нет аварий, ну конечно есть, но их минимизация хотя бы». Одинаково часто эксперты указывали на благоустройство, создание комфортной городской среды; энергоэффективность и улучшение экологической ситуации, подчеркивали важность создания удобных мест общественного пользования, улучшения инфраструктуры и создания безбарьерного пространства (Э1, женщина, бизнес: «безбарьерное пространство, передвижение всех круг лиц, с ограниченными возможностями. Это касается и мам с колясками, и велосипедистов, и вообще колесного транспорта»).

Что касается энергоэффективности, то в ответах экспертов звучало понятие «умное ЖКХ», подчеркивались важность рационального и эффективного использования всех имеющихся ресурсов, а также контроля и управления поставками и расходами газа, воды, электроэнергии для промышленных и бытовых нужд. Не менее часто упоминали эксперты и о сохранении экологии в городе (Э3, женщина, бизнес: «максимально считаю нужно заняться вопросом сохранения экологии... как бы пафосно не звучало, ну за нами действительно будущее, в котором будут жить наши дети, внуки и правнуки»).

Каждый четвертый эксперт указал на важность развития электронных сервисов для горожан, повышающих доступность государственных и муниципальных услуг (Э11, мужчина, власть: «развитие электронного сервиса для граждан... Это дополнительное образование, электронное образование в целом. Это учебное питание, сервисы, которые позволяют людям увидеть, где находится их транспорт, купить билеты. Это все наши сервисы, которые связаны с здравоохранением»).

Кроме того, также часто упоминали эксперты о необходимости создания или дальнейшего развития Интернет-порталов для связи граждан и властей (Э5, женщина, бизнес: «самое первое – это взаимодействие между горожанами и властями... Вот, чтобы, может, какие-то Интернет-порталы, чтобы люди могли свои желания озвучивать. В свою очередь, может, еще повысить уровень и качество диалога»). Создание таких сервисов, безусловно, повышает социальную активность граждан, позволяет вовлечь их в управление городом. Ведь именно умные горожане делают умным свой город. В связи с этим подчеркнем и то, что многие эксперты говорили, что значимым результатом реализации концепции умного города является развитие науки и образования, рост человеческого потенциала (Э15, мужчина, наука: «Доступ к знаниям, обучение, повышение компетенций. Создание условий для генерации и внедрения социо-гуманитарных, информационных и иных технологий»).

Заметно реже указывали эксперты такие результаты, как повышение качества жизни горожан (Э8, мужчина, власть: «рост богатства, потому что как ни крути, все равно это все интегрируется в этот показатель»), улучшение визуальной составляющей городской среды; развитие шеринга; повышение статуса, привлекательности; развитие социального капитала; снижение стресса у населения; развитие инфраструктуры связи. В то же время многие из этих результатов наилучшим образом вписываются в современное научное понимание конечных целей развития умных городов.

Различия в ответах разных групп экспертов можно отметить именно по вопросу результатов реализации концепции. Представители власти чаще других акцентировали внимание не на ее конечных результатах, а на том, над реализацией чего работают – электронные сервисы для граждан, элементы умного ЖКХ, интеллектуальные системы безопасности и т. п. Эксперты от бизнеса оценивали многие аспекты концепции с позиции направленности собственного бизнеса (например, архитектор акцентировал внимание на создании визуально согласованного пространства, представители IT-индустрии на внедрении технических новинок) либо вообще, как рядовые горожане, пользующиеся преимуществами комфортной городской среды (говорили именно о комфортном проживании, перемещении, транспортной доступности, безопасности). В

свою очередь именно представители науки и образования чаще других указывали на такие результаты, как повышение конкурентоспособности городов и качества жизни горожан.

## **2 Мнение экспертов о дальнейшей реализации концепции умного города в городах Тюменской области**

В ходе интервью было изучено и мнение экспертов, о том, какие меры со стороны органов власти должны быть предприняты для дальнейшей эффективной реализации концепции, при этом были получены следующие ответы (в порядке убывания частоты упоминания этих мер):

Повышение информационной компетентности, цифровой культуры населения. Э19, мужчина, власть: «Ведение разъяснительной работы среди населения с целью обоснования и демонстрации преимуществ внедрения концепции «умного города» для жителей».

Реализация программ социальной направленности; введение законодательных запретов на увольнение, введение обязанностей для работодателей обучать работников, повышать их цифровую компетентность; повышение уровня доходов населения.

Эффективные меры обеспечения кибербезопасности, контроль умных технологий.

Создание системы мониторинга внедрения концепции умного города, опросы в привычных для людей приложениях (отмечалось, что порталом «Тюмень - наш дом» неудобно пользоваться, и он имеет устаревший интерфейс).

Продуманная система финансирования.

Обмен опытом по развитию систем «умного города» с другими муниципальными образованиями.

Все эксперты также подчеркивали, что эти меры не могут быть эффективно реализованы без действий со стороны всех заинтересованных в развитии города субъектов, а не только властей, важно участие в реализации концепции бизнеса и населения (Э5, женщина, бизнес: «Необходимо, чтобы бизнес тоже был, ну он и будет, наверно, толчком, тем паровозом, который будет все эти идеи за собой тянуть»); Э12, мужчина, бизнес: «Горожане - первое заинтересованное звено. С их стороны должны идти предложения, "об них" нужно проверять все решения»).

В ходе опроса экспертами высказывались в основном сдержанно-оптимистические прогнозы дальнейшего развития концепции в городах области, многие не называли конкретных сроков, но оценивали шансы эффективного внедрения концепции довольно высоко, особенно в областном центре (Э5, женщина, бизнес: «Тюмень - достаточно развитый город, я так думаю, относительно других. Как бы у нас большие ресурсы, за последние десятилетия, можно сказать, на глазах видно, как Тюмень преобразуется. И я так думаю, она не будет стоять на месте и будет идти только вперед и вперед»).

Эксперты их ХМАО и ЯНАО оказались в своих прогнозах менее оптимистичны - они чаще экспертов из Тюмени указывали на то, что реализация концепции в их городах еще в начале пути. Они указали на то, что самым большим ограничением в реализации концепции является недостаток человеческого капитала (для северных регионов характерен миграционный отток, молодежь уезжает, трудно привлечь высококвалифицированных IT-специалистов, необходимых для разработки и реализации решений умного города). Тем не менее, все эксперты отмечали важность этой работы для своих регионов, поскольку она позволит повысить качество жизни населения и комфортность проживания.

## **Заключение**

Анализ экспертных интервью показал, что представители власти, бизнес-структур и науки, задействованные в разработке и реализации концепции умного города на территории Тюменской области, представляют умный город, прежде всего, как комфортную, технологичную, рационально организованную, безопасную среду. Заметно реже они упоминают о таких элементах концепции, как умный транспорт, экологическая составляющая, умное ЖКХ и т. п., а также указывают на эстетическую составляющую или экономичность. Очевидно, эти акценты связаны с отраслевой принадлежностью экспертов. Говоря о тех элементах умного города, которые уже улучшили жизнь горожан, эксперты упоминают практически все элементы современной его концепции.

Что же касается основных результатов реализации концепции умного города, то эксперты, задействованные в отдельных ее направлениях, иногда сосредотачиваются на самом процессе реализации, а не на ее конечном эффекте. Безопасность, оптимизация транспортной системы, создание комфортной городской среды, энергоэффективность, улучшение экологической ситуации, организация диалога граждан и властей – вот самые важные результаты, по мнению многих экспертов от власти и бизнеса. Нельзя не отметить, что в итоге это все, скорее, инструменты для достижения реальных результатов, а именно устойчивости, производительности городов и повышения качества жизни граждан, на что чаще других указывали эксперты от науки и образования.

По мнению экспертов, для дальнейшей реализации концепции необходимы совместные действия властей, бизнеса и населения. При этом приоритетными действиями со стороны властей должны стать меры по повышению информационной компетентности граждан, а также меры социальной направленности и связанные с кибербезопасностью. От бизнеса необходимы, прежде всего, инициативность и заинтересованность в улучшении городской среды, создании «умных» объектов, креативность, стремление создавать и внедрять новшества, в том числе, отличающие город от других, а также методичность в реализации концепции, нацеленность на результат. В свою очередь, со стороны горожан важны заинтересованность в изменениях городской среды, активность, инициативность и желание участвовать в управлении развитием города, а также желание предоставлять обратную связь властям.

### **Благодарности**

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований в рамках научного проекта «Социальное пространство умного города: методология управления развитием и социального конструирования» (грант № 20-011-00305).

### **Литература**

1. Hall P. Creative cities and economic development // *Urban Studies*. 2000. Vol. 37(4). P. 639–649.
2. Harrison C., Eckman B., Hamilton R., Hartswick P., Kalagnanam J., Paraszczak J., Williams P. Foundations for Smarter Cities// *IBM Journal of Research and Development*. 2010. Vol. 54(4). P/ 1-16.
3. Battarra R., Gargiulo C., Pappalardo G. & Boiano D.A., Oliva J. Planning in the era of Information and Communication Technologies. Discussing the “label: Smart” in South-European cities with environmental and socio-economic challenges// *Cities*. 2016. Vol. 59. P. 1-7.
4. Harrison C., Donnelly I. A. (2011). A Theory of Smart Cities. Proceedings of the 55th Annual Meeting of the ISSS - 2011, Hull, UK, 55(1). URL: <https://journals.iss.org/index.php/proceedings55th/article/view/1703> (дата обращения: 20.11.2022).
5. Mehmood R., Corchado J.M., Yigitcanlar T. Developing Smartness in Emerging Environments and Applications with a Focus on the Internet of Things// *Sensors*. 2022. Vol. 22. 8939.
6. Micozzi N., Yigitcanlar T. Understanding Smart City Policy: Insights from the Strategy Documents of 52 Local Governments// *Sustainability*. 2022. Vol. 14, 10164.
7. Lim S.B., Yigitcanlar T. Participatory Governance of Smart Cities: Insights from e-Participation of Putrajaya and Petaling Jaya, Malaysia// *Smart Cities*. 2022. Vol. 5. P. 71-89.
8. Yigitcanlar T., Kamruzzaman Md., Foth M., Sabatini-Marques J., da Costa E., Ioppolo G. Can cities become smart without being sustainable? A systematic review of the literature// *Sustainable Cities and Society*. 2019. Vol. 45. P. 348-365.
9. Dameri R. (2013). Searching for Smart City definition: a comprehensive proposal// *International Journal of Computers & Technology*. 2013. Vol. 11(5). 2544.
10. People-centered smart city. URL: <https://unhabitat.org/programme/people-centered-smart-cities/> (дата обращения: 20.11.2022).
11. Приказ Минстроя России от 25 декабря 2020 г. №866/пр «Об утверждении Концепции проекта цифровизации городского хозяйства «Умный город». URL:

[https://minstroyrf.gov.ru/upload/iblock/315/25.12.2020\\_866\\_pr.pdf](https://minstroyrf.gov.ru/upload/iblock/315/25.12.2020_866_pr.pdf) (дата обращения: 20.11.2022).

12. Базовые и дополнительные требования к умным городам (стандарт «Умный город») утвержден Минстроем 04.03.2019. URL: <https://minstroyrf.gov.ru/docs/18039/> (дата обращения: 20.11.2022).

# REPRESENTATIVES OF BUSINESS, ACADEMIA AND GOVERNMENT ON THE IMPLEMENTATION OF THE SMART CITY CONCEPT: RESULTS OF EXPERT SURVEY IN THE TYUMEN REGION

**Batyreva, Maria, Vladimirovna**

*Candidate of sociological sciences, associate professor  
University of Tyumen, Institute of Finance and Economics, Department of general and economic sociology,  
associate professor  
Tyumen, Russian Federation  
m.v.batyreva@utmn.ru*

**Karagulian, EGINE, Araratovna**

*Candidate of economic sciences, associate professor  
University of Tyumen, Institute of Finance and Economics, Department of economics and finance, associate  
professor  
Tyumen, Russian Federation,  
memb@list.ru, e.a.karagulyan@utmn.ru*

## Abstract

*The concept of a smart city is being implemented in many cities, and its provisions are defined in regulatory documents, but its formation in specific cities is often based on elements that depend on the meanings put into the concept by persons implementing it locally. The article presents some results of an expert survey conducted in the Tyumen region. The results of the study indicate that the experts involved in the implementation of the concept clearly understand its main directions, but often focus more attention on the process of its implementation and tools (close to the industry affiliation of informants), rather than the results – sustainability, productivity of cities and improving the quality of life of citizens.*

## Keywords

*smart city; urban development; smart technologies*

## References

1. Hall P. Creative cities and economic development // *Urban Studies*. 2000. Vol. 37(4). P. 639–649.
2. Harrison C., Eckman B., Hamilton R., Hartswick P., Kalagnanam J., Paraszczak J., Williams P. Foundations for Smarter Cities // *IBM Journal of Research and Development*. 2010. Vol. 54(4). P/ 1-16.
3. Battarra R., Gargiulo C., Pappalardo G. & Boiano D.A., Oliva J. Planning in the era of Information and Communication Technologies. Discussing the “label: Smart” in South-European cities with environmental and socio-economic challenges // *Cities*. 2016. Vol. 59. P. 1-7.
4. Harrison C., Donnelly I. A. (2011). A Theory of Smart Cities. Proceedings of the 55th Annual Meeting of the ISSS - 2011, Hull, UK, 55(1). URL: <https://journals.iss.org/index.php/proceedings55th/article/view/1703> (дата обращения: 20.11.2022).
5. Mehmood R., Corchado J.M., Yigitcanlar T. Developing Smartness in Emerging Environments and Applications with a Focus on the Internet of Things // *Sensors*. 2022. Vol. 22. 8939.
6. Micozzi N., Yigitcanlar T. Understanding Smart City Policy: Insights from the Strategy Documents of 52 Local Governments // *Sustainability*. 2022. Vol. 14, 10164.
7. Lim S.B., Yigitcanlar T. Participatory Governance of Smart Cities: Insights from e-Participation of Putrajaya and Petaling Jaya, Malaysia // *Smart Cities*. 2022. Vol. 5. P. 71-89.
8. Yigitcanlar T., Kamruzzaman Md., Foth M., Sabatini-Marques J., da Costa E., Ioppolo G. Can cities become smart without being sustainable? A systematic review of the literature // *Sustainable Cities and Society*. 2019. Vol. 45. P. 348-365.

9. Dameri R. (2013). Searching for Smart City definition: a comprehensive proposal// International Journal of Computers & Technology. 2013. Vol. 11(5). 2544.
10. People-centered smart city. URL: <https://unhabitat.org/programme/people-centered-smart-cities/> (дата обращения: 20.11.2022).
11. Приказ Минстрога России от 25 декабрja 2020 г. №866/пр «Об утверждении Концепции проекта цифровизации городского хозяйства «Умный город». URL: [https://minstroyrf.gov.ru/upload/iblock/315/25.12.2020\\_866\\_pr.pdf](https://minstroyrf.gov.ru/upload/iblock/315/25.12.2020_866_pr.pdf) (дата обрashhenija: 20.11.2022).
12. Bazovye i dopolnitel'nye trebovaniya k umnym gorodam (standart «Umnyj gorod») utverzhden Minstroem 04.03.2019. URL: <https://minstroyrf.gov.ru/docs/18039/> (дата обрashhenija: 20.11.2022).

**Цифровая экономика****ЦИФРОВЫЕ ФИНАНСОВЫЕ АКТИВЫ КАК ИНСТРУМЕНТ  
ОБЕСПЕЧЕНИЯ ФИНАНСОВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

Статья рекомендована к публикации членом редакционного совета Б.Б. Славным 31.03.2023.

**Гаврилова Валерия Евгеньевна**

*Кандидат экономических наук, доцент  
МГУ имени М.В. Ломоносова, экономический факультет, доцент  
Москва, Российская Федерация  
lera.gavrilova@mail.ru*

**Аннотация**

*В условиях санкционно неблагоприятной ситуации на российском финансовом рынке наблюдается активное внедрение цифровых инновационных для РФ инструментов и сервисов, таких как цифровые активы, центральные банковские цифровые валюты и децентрализованные финансовые приложения. Среди названных инструментов выделяются цифровые финансовые активы, которые наравне с децентрализованной анонимной криптовалютой и цифровой валютой центрального банка, существенно расширяют возможности инвестирования и одновременно снижают значение банковского сектора. Однако функции, целевое назначение, конкурентные преимущества и недостатки вызывают много вопросов, поиск ответов на которые стал целью и предопределил структуру данной работы.*

**Ключевые слова**

*цифровые финансовые активы, цифровой рубль, криптовалюта, токен, стейблкоин, новые деньги, финансовый модерн*

**Введение**

Цифровизация как комплекс процессов по преобразованию информации в цифровую форму, особенно в экономически успешных странах, признается как безальтернативный тренд в деле обеспечения конкурентоспособности национальных экономик. Одновременно в финансовой сфере наблюдается лавинообразное создание надгосударственных цифровых монетарных активов и технологий, которые формируют кластер финансовых потоков, практически неподконтрольных государству.

Сегодня три основных финансовых инструмента – цифровая валюта центрального банка (ЦВЦБ), децентрализованная криптовалюта и цифровые финансовые активы (ЦФА) – призваны выполнять сходные задачи по трансформации сбережений в инвестиции, но в интересах разных экономических агентов.

Создание цифрового рубля как безусловного обязательства Банка России следует рассматривать как попытку легализации цифровой валюты со стороны монетарных властей для вхождения государства на равноправных началах в мировое криптофинансовое пространство. Однако на данный момент остаются непроработанными два аспекта. Во-первых, неясно, каковы будут издержки и риски для населения и фирм в случае обязательности выбора цифровой формы денег и отказа от наличной формы. Во-вторых, необходимо развести понятия «цифровой рубль» и «цифровая валюта». ЦБ РФ в своих докладах использует оба термина со знаком равенства, тогда как закон говорит об обратном и признает цифровую валюту (биткоин и т.д.) одновременно и средством платежа, и имуществом [1], но не денежной единицей, а цифровой рубль определяется как третья (наравне с наличными и безналичными) форма денег.

---

© Гаврилова В.Е., 2023

Производство и хостинг журнала «Информационное общество» осуществляется Институтом развития информационного общества.

Данная статья распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons «Атрибуция — Некоммерческое использование — На тех же условиях» Всемирная 4.0 (Creative Commons Attribution – NonCommercial - ShareAlike 4.0 International; CC BY-NC-SA 4.0). См. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/legalcode.ru>  
[https://doi.org/10.52605/16059921\\_2023\\_04\\_11](https://doi.org/10.52605/16059921_2023_04_11)

Российские ЦФА, первая сделка с которыми состоялась 28 июня 2022 г. на платформе «Лайтхаус», являются инструментом конкуренции в мире криптоактивов, что особенно актуально в условиях инвестиционного голода, особенно в условиях 13,5 тыс. санкций. Законодатель трактует ЦФА как четыре вида цифровых прав, включающих: денежные требования к эмитенту, права участия в капитале непубличного акционерного общества, права по эмиссионным ценным бумагам, а также требования их передачи [1]. ЦФА могут быть «гибридными», т.е. одновременно обеспеченными денежными требованиями, ценными бумагами, товарами, услугами и т. д. Учет и обращение ЦФА осуществляется на основе технологии распределенного реестра (TRP), широко известной как блокчейн.

Работа над созданием ЦФА направлена на равноправное вхождение России в обновленную цифровую мировую финансовую систему, и их появление следует рассматривать как реакцию государства на претензию такого финансового инструмента как «криптовалюта», которых в мире по разным оценкам насчитывается до 13 тыс. [2], являться универсальным альтернативным денежным инструментом с функциями денежного капитала. Иницилируя рынок ЦФА, государство укрепляет финансовую безопасность страны в процессе перехода от однополярного к многополярному монетарному миру, с соответствующими валютными центрами влияния и зонами покрытия.

Анализ экономической сущности и технологической основы ЦФА позволил автору впервые поставить вопрос об одновременном наличии признаков денежного капитала и информационного ресурса у ЦФА. Также выдвигается гипотеза, что ЦФА призваны стать одним из базовых ресурсов экономики на цифровой стадии функционирования.

## 1 Цифровизация финансовой сферы

Цифровизация как в реальном секторе, так и формирование технологических сред «обитания» в виде экосистем в виртуальном пространстве, привели к созданию цифровой экономики с опорой на информационное общество с соответствующим правовым и информационным обеспечением. Важно заметить, что одним из базовых признаков информационного общества является закрепление за знаниями статуса важнейшего ресурса наравне с капиталом в производственной, денежной и товарной формах [3].

Сегодня перед Россией стоит задача использования инструментов цифровизации в своих интересах и на этом пути у нас есть достижения. Так, в 2022 г. РФ заняла 10 место в рейтинге Всемирного банка по цифровизации госуправления [4], в то время как по экспертным оценкам ООН по качеству цифровых госуслуг в 2018 г. страна была на 25 позиции [5].

Российские индексы эффективности и интеграции цифровых процессов в отраслевом разрезе в 2021 г. указывают на лидерство ИТ-отрасли, сферы информации и связи, которое было достигнуто за счет цифровых навыков сотрудников. Занять высокие показатели цифровизации сектору высшего образования и науки простимулировал Covid19, а самые низкие результаты продемонстрировал бизнес в сфере девелопмента. Высокий уровень Индекса цифровизации в российском финансовом секторе обеспечили показатели кибербезопасности, по которой финансовый сектор является лидером, а также использование цифровых инвестиционных и платежных технологий, и высокая цифровая культура сотрудников [6]. Все это позволяет говорить о достаточной цифровой зрелости российских финансовых компаний, которые определили финансовую отрасль в тройку лучших по критериям цифровизации.

Однако традиционные инструменты инвестирования сохраняют свои сильные позиции, что особенно характерно для элитного сегмента, по числу игроков который занимает менее 1%, минимальный инвестиционный лот начинается от 1,5 млрд. руб. при существенных объемах инвестируемых средств, в основном в золото. Ясно, что за каждым финансовым инструментом стоит своя группа интересантов с разной степенью доверия к государству. Это формирует своеобразную конкуренцию не просто между классическими инструментами-индикаторами денежного капитала в виде акций и облигаций и, набирающими силу, несмотря на свое полулегальное положение, новыми деньгами [7] с опорой на криптоактивы, которые использует более 300 млн человек, а демонстрирует борьбу за образ будущего финансового мира. К этому надо добавить цифровую валюту центральных банков, и мы получим разные сценарии будущего с позиций денег и финансов.

Первый вариант представляется как воспроизводство паритетного государственного и частного влияния на финансовый рынок, с классическими государственными приемами исправления рыночных деформаций и фиаско за счет, с сохранением государственной доминанты в виде ответственной эмиссионной и денежно-кредитной политики и контроля за платежными технологиями и платформами [8].

Второй вариант представляется драматическим усилением влияния государства в тандеме с монетарными властями с целью реализации сценария цифрового финансового тоталитаризма, который может реализовываться как в отдельных государствах, так и на пространстве больших валютных регионов.

Третий вариант представляется конкурентным противостоянием между государством и киберпространством, под названием метавселенная<sup>1</sup>, которое сформировано миллионами «цифровых» граждан, связанных не конституционными ограничениями, обязанностями и правами, а пользовательскими соглашениями, которые более устойчивы во времени и по отношению к изменениям. Метавселенные стремительно развиваются, их объем в течение ближайших 5-7 лет может достичь 5 трлн долл. США [9], а их постоянное расширение за счет вводимых приложений предлагает сервисы как из традиционного набора государственных услуг, так и принципиально новые. Функционирование метавселенных предполагают наличие браузерного криптокошелька, использование криптовалюты на технологической основе распределенного реестра. По сути, метавселенные «поселились» над государственной зоной влияния в экономике, но, пока их экономика замкнута на саму себя и скорее демонстрирует виртуальный, а не реальный физический мир, государство допускает их существование<sup>2</sup>.

Однако государство очень болезненно реагирует на вмешательство этих экономических сущностей в непосредственную зону интересов своей власти – а именно денежную эмиссию, обращение и платежные технологии. Сегодня криптовалюта (биткойн) в качестве официальной валюты признана только в ЦАР, примерно в ста странах разрешена с существенными ограничениями, но в большинстве стран находится под жестким государственным надзором, а в Китае, Исландии, Бангладеш, Вьетнаме, биткойн запрещен в целях предотвращения оттока капитала.

## Сравнительный анализ ЦФА, ЦВЦБ и криптовалюты

За общими словами о значимости цифровизации для общества, особенно в части финансового обеспечения функционирования основных экономических агентов, нередко скрывается справедливое опасение из-за возможной негативной реакции людей на технологии, которые несет цифровая экономика. Видимо, не зря английский рыцарь-бакалавр и популяризатор науки Артур Кларк сформулировал так называемые законы, один из которых гласит, что любая достаточно развитая технология неотличима от магии.

Постараемся разобраться в целях и функциях инструментов финансового модерна первой четверти XXI в. и сравним экономическую сущность криптовалюты, цифрового рубля и цифровых финансовых активов, опираясь на их технологическую основу, область применения и отношения с государством.

*Смарт-контракт*, или компьютерный алгоритм для заключения и сопровождения коммерческих контрактов в рамках использования технологии блокчейн по праву можно считать революционной технологией и основой финансового модерна, поскольку он интегрирует реальную и виртуальную экономику. У него отсутствует письменная или устная формы, а его подписание происходит нажатием клавиши «ОК». Общий принцип такого контракта предложен программистом и криптографом Н. Сабо (США) в конце XX в., когда технологии блокчейн не было

<sup>1</sup> Цифровая экосистема или метавселенная – динамичный набор пользовательских цифровых приложений, в рамках которых создается партнерское окружение технологического, инструментального, методического, документального характера. Метавселенные функционируют на блокчейне, используют технологии дополненной реальности и свою криптовалюту; разрабатывается в недрах мегакорпораций (Amazon, Disney, Microsoft), а также создаются как игровые миры (Epic Games, Roblox и др.). Метавселенные нацелены на сбор информации для превращения человека в киберплатформу за счет сбора данных с помощью смарт-часов, смарт-пуговиц, украшений, измеряющих пульс и температуру тела; обуви, фиксирующей вес и особенности движения; контактных линз, передающих эмоциональное состояние человека.

<sup>2</sup> Например, в блокчейн-игре *Axie Infinity*, с ежедневным «населением» в несколько млн. человек, можно заработать реальные деньги, продавая игровые существа, а в 2021 г. общий объем торгов в этой игре перешагнул отметку в 1 млрд долл. США.

даже в проекте. В РФ первый значимый смарт-контракт был проведен ПАО Сбер и Альфа-Банком осенью 2017 г. по перечислению средств компании «МегаФон».

Технологической основой финансового модерна является Блокчейн или непрерывная запись о сделках, которая позволяет распределить информацию, достигая её идентичности у всех участников благодаря принципу равноправного информирования о текущем состоянии распределенного реестра. Блокчейн дает участникам финансового рынка: увеличение скорости и снижение стоимости финансовых услуг за счет минимизации роли посредников; большее доверие; анонимность за счет криптографических протоколов. Сегодня для обслуживания операций с криптовалютой используется *блокчейн 1.0*, за пределами криптовалют – *блокчейн 2.0*, при создании общественных благ в сферах государственного управления, в образовании, здравоохранении, а также в интернете вещей функционирует блокчейн 3.0 [10].

Важнейшим инструментом инвестирования в условиях финансового модерна, является *цифровая валюта*, или *криптовалюта*. В соответствии с российским законодательством [1] она определяется как цифровой код, с возможностью выступать как средство платежа, объект инвестиций, не является денежной единицей РФ или какого-либо государства. Законодатель акцентирует на том, что криптовалюта несет в себе риски для её обладателя, поскольку она не имеет обязанного лица перед любым собственником этого финансового актива.

Для определения цифровой валюты, отличной от крупнейших мировых криптовалют Биткойна и Эфириума, используется термин «токен» или «альткоин» (альтернативная криптовалюта, выпущенная после биткойна). В последние годы появился новый мир протоколов на основе криптовалюты, цель которых – воспроизведение традиционных функций финансовой системы: инвестирование, кредитование, сбережение, страхование, торговля. Эти протоколы выпускают токены с широким спектром функций, могут продаваться или храниться, как и любая другая криптовалюта. Сегодня токены используются от продажи специфических объектов в видеоиграх (NFT) до помощи в децентрализованном обмене (*токены ценных бумаг*).

Именно токенами ценных бумаг и является ЦФА в одном из своих проявлений, также ЦФА имеют технические свойства криптовалют: учитываются токенами в блокчейн-сети, их можно программировать в смарт-контрактах, функционируют на основе TPR, но экономически за ними стоят обязательства и эмитент. Следовательно, ЦФА следует выделить в самостоятельную группу финансовых активов на основании следующих особенностей.

Во-первых, эмитентом ЦФА является конкретное лицо – российские юридические лица и индивидуальные предприниматели.

Во-вторых, ЦФА могут сочетаться с утилитарными цифровыми правами, которые удостоверяют требования на нефинансовые активы, такие как интеллектуальная собственность или услуги [11].

В-третьих, Банк России играет принципиально важную роль в деле регулирования ЦФА, поскольку в его полномочия входит ведение реестра операторов информационных систем (эмитентов ЦФА), операторов обмена ЦФА, а также надзор за их деятельностью.

Банк России полностью оправдывает свой статус мегарегулятора, представив в 2021 г. Концепцию *цифрового рубля*, который предлагается рассматривать как третью форму денег для частичного замещения наличных и безналичных форм, начиная с марта 2023 г. по единому курсу для всех трех форм денег [12].

Всего в мире более 100 ЦВЦБ находятся на разных стадиях внедрения, как в крупных странах глобального рынка (Германия, Китай, Франция, Россия), так и в экономически проблемных государствах (Бангладеш, Камбоджа, Ирак). К середине 2022 г. ЦВЦБ были введены в оборот в десяти государствах Карибского бассейна, Юго-Восточная Азии и Африки, в том числе багамский песочный доллар – с 2020 г., а eNaira в Нигерии – с 2021 г.

*Цифровая валюта* центрального банка (ЦВЦБ) как электронное обязательство центрального банка, выраженное в национальной счетной единице и выступающее как средство обмена и сохранения стоимости, следует рассматривать как закономерное явление в рамках цифровизации хозяйственной жизни. С одной стороны это инструмент минимизации издержек в банковской сфере, с другой – это средство активного и прямого участия и регулирования монетарными властями сферы обращения.

Представленный анализ позволяет дать сравнение базовых финансовых активов в компактном виде (табл. 1).

Таблица 1. Сравнительный анализ современных финансовых активов

Структурные элементы и базовые характеристики	Новые деньги с 2009 г.	ЦФА в РФ с 2022 г.	Цифровая валюта Банка России, в РФ с 2023 г.
<b>Эмитент, направление эмиссии</b>	Частные анонимные децентрализованные юридические и физические лица; Время эмиссии: от недели до 10 мин <b>C2C (G2C?)</b>	Частные компании – российские операторы информационных систем [13] (ОИС) <sup>3</sup> : Операторы обмена ЦФА; время эмиссии – до 30 дней; <b>B2B, B2C</b>	ЦБ РФ; время эмиссии не оговаривается; <b>G2C; G2B</b>
<b>Обеспечение</b>	Абстрактный криптокод	Материальный актив	Баланс ЦБ РФ и доверие к фиатной валюте государства
<b>Блокчейн</b> – децентрализованная база данных на основе TRP	Технологическая основа	Технологическая основа	Гибридная архитектура в виде комбинации TRP и централизованных компонентов
<b>Смарт-контракт</b> как часть программного кода блокчейна	Обеспечение функционирования децентрализованных проектов	Обеспечение функционирования децентрализованных проектов	Использование смарт-контрактов, предварительно созданных финансовыми организациями и верифицированных ЦБ РФ для маркирования цифровых рублей, позволяющего устанавливать условия их расходования
<b>Криптомонета</b> (криптовалюта) протокола private ( <i>Bitcoin, Ethereum</i> ).	Правовые гарантии защиты активов отсутствуют; легальность хождения неодинакова в разных странах	Отсутствует	Фиатная валюта, со свойствами сохранности и гарантии легальности; легитимность неопределенная, настороженность со стороны научного сообщества и населения
<b>Токен (криптомонета):</b> протокола public ( <i>Dash, Monero, Zcash</i> ) и цифровое имущественное	Элемент криптовалюты для цифрового баланса в активе, выполняет функцию «заменителя ценных бумаг» в цифровом мире;	Базовый элемент ЦФА, правовые гарантии защиты и сохранности средств; абсолютная легальность, высокая	Цифровой рубль будет реализован в виде токенов – уникальных цифровых кодов, составляющих основу цифровых кошельков

<sup>3</sup> ОИС – юридические лица, выпускающие ЦФА и обеспечивающие внесение записей в информационную систему сведений о зачислении ЦФА первым их обладателем: Atomyze, Сбербанк и финтех Lighthouse.

право; добровольное совместное финансирование любого проекта по принципу ICO	представляет запись в регистре, распределенную в блокчейн-цепочке	легитимность среди профессиональных участников финансового рынка	клиентов ЦБ в рамках платформы цифрового рубля
<b>Самостоятельное правовое регулирование</b>	Отсутствует	ФЗ № 259-ФЗ «О цифровых финансовых активах» от 31 июля 2020 г.	Указ Президента Российской Федерации от 09.05.2017 г. № 203 «О Стратегии развития информационного общества в РФ на 2017– 2030 годы» [14]
<b>Функции</b>	Фактически средство платежа, но запрещены для расчетов в РФ, средство сбережения	Не признаются средством платежа; являются средством сбережения и инвестирования	Заявлены: мера стоимости, средство платежа и сбережения. Опасения: социальный контроль, принудительное изъятие штрафов, налогов, блокировка активов

Источники: составлено автором [12. 13. 14].

Проведенный анализ позволяет утверждать, что *криптовалюты* как в виде лидеров Виткойна и Эфириума, так и альткойнов, представляют интересы частных анонимных децентрализованных эмитентов и могут использоваться в качестве инвестиций и средств платежа для самых разных целей. ЦВЦБ РФ выступает как инструмент обеспечения интересов монетарных властей, вызывает много вопросов макроэкономического характера. Поскольку в случае перевода денежных средств вкладчиками в цифровые активы, коммерческие банки в целях борьбы с оттоком ликвидности неизбежно повысят ставки по депозитам и счетам до востребования, что в перспективе приведет к росту как кредитных ставок, так и недовольства клиентов, а также снижению темпов экономического развития; ставит под угрозу существование здоровой конкуренции в банковском секторе за счет критического сокращения числа банков. ЦФА как финансовый инструмент призван обеспечить взаимный трансфер средств из реальной в цифровую форму, а также стать доступным, в перспективе – массовым – способом трансформации сбережений в инвестиции как внутри страны, так и в контуре доступной финансовой зоны, вплоть до пространства мировой экономики.

### Особенности функционирования ЦФА

Если мы зададимся целью подобрать для российских ЦФА мировые аналоги, то обнаружим, как минимум пять групп цифровых активов, в основном представленных криптовалютами.

- цифровые аналоги ценных бумаг или *security tokens*: как правило, выпускаются высокотехнологичными компаниями для привлечения инвестиций;
- технология сохраненного способа оплаты или *payment tokens*: как правило, используется для обмена, например, *стейблкоины* (обеспеченные активом или алгоритмом) – это криптовалюты и ЦФА, которые могут использоваться в иностранных юрисдикциях;
- цифровой сертификат, подтверждающий владение оригинальным цифровым активом или *non-fungible tokens*: как правило, используется в сфере искусства;
- цифровой актив для финансирования платформы, метавселенной или *utility tokens*: как правило, является доступом в игровое пространство и выражает ценность специфических виртуальных объектов, не имеет юридического основания;
- цифровые заявки на физический актив с рыночной стоимостью (нефть, золото) или *asset-backed tokens*: как правило, они выбираются теми, кто ценит традиционные инвестиции, дополненные безопасностью блокчейна.

Самым близким аналогом ЦФА следует считать токены из последней группы, поскольку они дают право требования базового актива, их можно использовать для передачи права на актив без необходимости его физического перемещения. Одним из примеров Asset-backed tokens служит токенизированное золото компании Paxos Standard – монета PAX Gold, которая может быть обменена на физическое золото.

Текущая ситуация на мировом финансовом рынке однозначно доказывает своевременность появления российских ЦФА, а к факторам, которые определяют их востребованность, следует отнести заложенные в них возможности:

- обойти санкционную блокировку российского национального расчетного депозитария ценных бумаг, поскольку розничные инвесторы не включаются в санкционные списки ЕС и США;
- торговать драгметаллами в РФ, при этом обнулить издержки их частного хранения;
- заключать международные сделки по торговле драгметаллами в условиях блокировки этих сделок со стороны ряда стран;
- расширять инвестиционные возможности для розничного инвестора за счет простоты использования ЦФА в ранее недоступные активы, причем с возможностью дробления актива на небольшие доли.

При этом необходимо стимулировать спрос и эмиссию ЦФА, подобно настойчивому продвижению биткоина и прочих криптоактивов, поскольку в условиях жесткой конкурентной борьбы за деньги настоящие и деньги будущие, вопрос обеспечения монетарной безопасности государства является ключевым.

Другим основанием для государственной опеки данного финансового актива, на наш взгляд, является одновременное наличие у ЦФА признаков информационного ресурса и капитала, что свидетельствует о его инновационности как экономического ресурса, а эта интеграция дает ЦФА большие преимущества перед обычными активами.

Информация в информационном обществе принимает форму потоков [15], обладает такими чертами как хранимость, передаваемость, уничтожимость, старение с течением времени, а как экономический ресурс она неисчерпаема с возможностью многократного применения, а также легкораспространяема. Подробный анализ, представленный выше, позволяет утверждать, что всё построенное на блокчейне представляет информационный ресурс.

Одновременно токен, будучи долей в блокчейн-проектах и инструментом финансовой спекуляции отвечает признакам классического денежного капитала, который, как известно, сменив свою первоначальную ростовщическую форму, превратился в банковский капитал. Последний, в свою очередь, выступает как деньги владельцев банков, деньги вкладчиков и деньги заемные. Денежный капитал, как и ЦФА, отвечает следующим характеристикам: является ресурсом; не потребляется в настоящем, а используется для увеличения потребления в будущем; приносит процент (плата за риск возможных потерь и за отсрочку текущего потребления) на вложенные средства; является исторически определенными общественными отношениями, получившими специфическую форму и соответствующую инфраструктуру.

Именно инфраструктура ЦФА является объектом будущих усилий, как государства, так и участников рынка. На данный момент сложно говорить о бурном развитии рынка ЦФА – менее 40% российских фирм назвали потенциальными эмитентами ЦФА, и только 10% готовы выпускать эти активы на срок до трех месяцев [16]. В настоящий момент ЦФА не торгуют публично, поскольку они не присутствуют на бирже, их ликвидность мала, так как суммы незначительны.

Будущее ЦФА напрямую зависит от возможности их вторичного обращения, а на практике операторы обмена ЦФА так и не появились. Известно, что ОИС «Лайтхаус» предложил модель вторичного обращения ЦФА, в рамках которой брокер должен быть зарегистрирован в качестве номинального держателя активов, а банк – в качестве пользователя. Однако в этом случае возрастает стоимость ЦФА для инвестора за счет одноразовой комиссии брокеру. При этом, несмотря на согласие Банка России на присутствие брокеров на рынке ЦФА, в рамках правового поля их обращение возможно только во внебиржевом формате. По всей видимости, потребуется совершенствование законодательной базы и проработка вопросов, связанных с возвратом оплаты за ЦФА, отменой перехода прав на активы, необходимостью большей защиты прав потребителей в силу децентрализованного контроля за операциями.

Другим условием развития рынка ЦФА является доступ частных инвесторов к этим активам, то есть их обращение на организованных торгах наравне с активами фондовых, срочных и

валютных рынков<sup>4</sup>. Это позволит реализовать ключевую идею ЦФА осуществлять дешевые краткосрочные инвестиции без конкуренции с рынком классических длинных денег в виде облигаций.

## Выводы

Цифровые финансовые активы, являясь самостоятельным финансовым инструментом с государственной поддержкой, создающиеся на блокчейне, предполагают более простой доступ эмитентов и инвесторов к новым рынкам финансовых инструментов, снижают количество посредников и повышают прозрачность, дают возможность проводить финансовые транзакции быстрым, безопасным и удобным способом.

ЦФА в качестве инвестиционного инструмента, который позволяет избавиться от депозитариев, бумажных версий активов, являются прекрасной государственной альтернативой децентрализованным анонимным участникам эмиссии криптовалют с одной стороны, и позволяют, минуя банковский сектор, получить инвестиционные деньги, с другой.

ЦФА позволяют хранить и обрабатывать финансовые активы цифровыми способами, что делает их эффективными и гибкими. Такие активы могут быть использованы для различных целей, включая торговлю, инвестирование и переводы. Однако, по сравнению с традиционными финансовыми инструментами, рынок ЦФА находится на начальной стадии развития.

Проведенный анализ показывает, что ЦФА по способу хранения являются информационными ресурсами, т. к. основаны на технологии распределенного реестра (блокчейна), но семантически ЦФА представляют новую форму капитала, под новым технологическим «соусом».

## Литература

1. ФЗ от 31 июля 2020 г. N 259-ФЗ «О цифровых финансовых активах, цифровой валюте и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» // Собрание законодательства Российской Федерации, 2020, № 31. Ст. 5018.
2. Виноградова П. А. Цифровые финансовые активы. Полномочия органов публичной власти по регулированию // Право и управление, 2022, № 8. С. 54-57.
3. Науменко Т.В. Методологический анализ информационного общества // Информационное общество, 2018, № 2. С. 4-9.
4. Россия вошла в топ-10 стран по цифровизации госуправления. URL: <https://digital.gov.ru/> (дата обращения: 25.01.2023).
5. Исследование ООН: Электронное правительство 2018. URL: <https://publicadministration.un.org/> (дата обращения: 28.01.2023).
6. Индекс цифровизации отраслей экономики и социальной сферы. <https://issek.hse.ru/news/783750202.html>
7. Гаврилова В.Е. Новые деньги в глобальной экономике 4.0 // Вестник Московского университета. Серия 27. Глобалистика и геополитика. 2020, № 2. С. 77-88.
8. Гаврилова В.Е. Цифровые платежные технологии в XXI в.: экономические и гуманитарные аспекты // Информационное общество. 2022, № 6. С. 34-42.
9. Value creation in the metaverse. URL: <https://www.mckinsey.com/> (дата обращения: 28.01.2023).
10. Casino F., Dasaklis T., Patsakis C. A systematic literature review of blockchain-based applications: Current status, classification and open issues. *Telematics and Informatics*. 2019.
11. ФЗ от 02.08.2019 N 259-ФЗ «О привлечении инвестиций с использованием инвестиционных платформ и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» URL: <https://rg.ru/> (дата обращения: 28.01.2023).
12. Концепция цифрового рубля. М., 2021. URL: [https://www.cbr.ru/Content/Document/File/120075/concept\\_08042021.pdf](https://www.cbr.ru/Content/Document/File/120075/concept_08042021.pdf) (дата обращения: 28.01.2023).

---

<sup>4</sup> В ноябре 2022 г. состоялась первая сделка с участием физического лица на вторичном рынке: брокер «Вектор Икс» продал частным инвесторам через платформу «Атомайз» ЦФА на палладий с датой погашения 08.12. 2022 г.

13. Постановление Правительства РФ от 14 января 2023 г. № 17 «Об утверждении перечня услуг, оказываемых операторами информационных систем, в которых осуществляется выпуск цифровых финансовых активов, операторами обмена цифровых финансовых активов, операторами инвестиционных платформ и непосредственно связанных с выпуском цифровых финансовых активов и (или) цифровых прав, включающих одновременно цифровые финансовые активы и утилитарные цифровые права, их учетом, обращением, а также с выкупом, реализация которых освобождается от обложения налогом на добавленную стоимость». URL: <https://www.garant.ru/> (дата обращения: 28.01.2023).
14. Указ Президента Российской Федерации от 09.05.2017 г. № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы» URL: [www.kremlin.ru/acts/bank/41919](http://www.kremlin.ru/acts/bank/41919) (дата обращения: 28.01.2023).
15. Науменко Т.В. Теория информационных потоков в исследовании информационного общества // Информационное общество. 2022. № 3. С. 2-9.
16. В России провели первую сделку с ЦФА в юанях. URL: <https://www.rbc.ru/> (дата обращения: 28.01.2023).

# DIGITAL FINANCIAL ASSETS AS A COLLATERAL TOOL OF FINANCIAL SECURITY

**Gavrilova, Valerya Evgenievna**

*Candidate of economic sciences, associate professor*

*Lomonosov Moscow State University, Faculty of economics, associate professor*

*Moscow, Russian Federation*

*lera.gavrilova@mail.ru*

## Abstract

*In the context of the unfavorable sanctions situation in the Russian financial market, there is an active introduction of digital innovative tools and services for the Russian Federation, such as digital assets, central bank digital currencies and decentralized financial applications. Among these tools, digital financial assets stand out, which, along with decentralized anonymous cryptocurrency and central bank digital currency, significantly expand investment opportunities and at the same time reduce the importance of the banking sector. However, the functions, intended purpose, competitive advantages and disadvantages raise many questions, the search for answers to which has become the goal and predetermined the structure of this work.*

## Keywords

*digital financial assets, digital ruble, cryptocurrency, token, stablecoin, new money, financial modern*

## References

1. FZ ot 31 iyulya 2020 g. N 259-FZ "O cifrovyyh finansovyh aktivah, cifrovoj valyute i o vnesenii izmenenij v otдел'nye zakonodatel'nye akty Rossijskoj Federacii" // Sobranie zakonodatel'stva Rossijskoj Federacii, 2020, № 31. St. 5018.
2. Vinogradova P. A. Cifrovyye finansovyye aktivyy. Polnomochiya organov publichnoy vlasti po regulirovaniyu // Pravo i upravlenie, 2022, № 8. S. 54-57.
3. Naumenko T.V. Metodologicheskij analiz informacionnogo obshchestva // Informacionnoe obshchestvo, 2018, № 2. S. 4-9.
4. Rossiya voshla v top-10 stran po cifrovizacii gosupravleniya. URL: <https://digital.gov.ru/> (accessed on 25.01.2023).
5. Issledovanie OON: Elektronnoe pravitel'stvo 2018. URL: <https://publicadministration.un.org/> (accessed on 28.01.2023).
6. Indeks cifrovizacii otraslej ekonomiki i social'noj sfery. <https://issek.hse.ru/news/783750202.html> (accessed on 28.01.2023).
7. Gavrilova V.E. Novyye den'gi v global'noj ekonomike 4.0 // Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 27. Globalistika i geopolitika. 2020, № 2. S. 77-88.
8. Gavrilova V.E. Cifrovyye platezhnyye tekhnologii v HKHI v.: ekonomicheskie i gumanitarnyye aspekty // Informacionnoe obshchestvo. 2022, № 6. S. 34-42.
9. Value creation in the metaverse. URL: <https://www.mckinsey.com/> (дата обращения: 28.01.2023).
10. Casino F., Dasaklis T., Patsakis C. A systematic literature review of blockchain-based applications: Current status, classification and open issues. Telematics and Informatics. 2019.
11. FZ ot 02.08.2019 N 259-FZ "O privilechenii investitsij s ispol'zovaniem investitsionnyh platform i o vnesenii izmenenij v otдел'nye zakonodatel'nye akty Rossijskoj Federacii" URL: <https://rg.ru/> (accessed on 28.01.2023).
12. Konceptiya cifrovogo rublya. M., 2021. URL: [https://www.cbr.ru/Content/Document/File/120075/concept\\_08042021.pdf](https://www.cbr.ru/Content/Document/File/120075/concept_08042021.pdf) (accessed on 28.01.2023).
13. Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 14 yanvarya 2023 g. № 17 "Ob utverzhdenii perechnya uslug, okazyvaemyh operatorami informacionnyh sistem, v kotoryh osushchestvlyayetsya vypusk cifrovyyh finansovyh aktivov, operatorami obmena cifrovyyh finansovyh aktivov, operatorami investitsionnyh platform i neposredstvenno svyazannyh s vypuskom cifrovyyh finansovyh aktivov i (ili) cifrovyyh prav, vklyuchayushchih odnovremenno cifrovyye finansovyye aktivyy i utilitarnyye

- цифровые права, их учетом, обрешением, а также с выкупом, реализация которых освобождаются от обложения налогом на добавленную стоимость". URL: <https://www.garant.ru/> (accessed on 28.01.2023).
14. Ukaz Prezidenta Rossijskoj Federacii ot 09.05.2017 g. № 203 "O Strategii razvitiya informacionnogo obshchestva v Rossijskoj Federacii na 2017-2030 gody". URL: [www.kremlin.ru/acts/bank/41919](http://www.kremlin.ru/acts/bank/41919) (accessed on 28.01.2023).
  15. Naumenko T.V. Teoriya informacionnyh potokov v issledovanii informacionnogo obshchestva // Informacionnoe obshchestvo. 2022. № 3. S. 2-9.
  16. V Rossii proveli pervuyu sdelku s CFA v yuanyah. URL: <https://www.rbc.ru/> (accessed on 28.01.2023).

Информационное общество и власть

## ИНФОРМАЦИОННО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ФАКТОР «МЯГКОЙ СИЛЫ»

Статья рекомендована к публикации членом редакционного совета В.В. Ждановым 14.03.2023.

**Татунц Светлана Ахундовна**

*Доктор социологических наук, кандидат исторических наук, профессор  
Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова, Факультет мировой политики,  
профессор  
Москва, Российская Федерация  
S.Tatunts@fmp.msu.ru*

### Аннотация

*Настоящая статья посвящена исследованию информационно-психологических инструментов «новых войн». В методологии анализа лежит полипарадигмальный подход, позволяющий продуктивно интерпретировать предмет исследования в рамках парадигмы реализма, постмодернизма и неомарксистской мир-системной теории. В статье определены основные сегменты механизма информационно-психологического воздействия в реализации политики «мягкой силы». Раскрываются методы такого воздействия, применяемые в условиях глобальной гибридной войны. Определены особенности цифровых технологий, национальные модели «мягкой силы» в киберпространстве, применяемые основными акторами мировой политики.*

### Ключевые слова

*информационное общество; информационные технологии; «киберцензура»; «культура отмены»; «мягкая сила»; «постправда»; социальные сети; СМИ; цифровая публичная дипломатия*

### Введение

Концепция «мягкой силы» предполагает, что государства способны добиваться желаемых результатов во взаимодействии (и противостоянии) с другими странами путем привлечения или убеждения. Как полагает ее основоположник Дж. Най, в «сетевом обществе» XXI в. в этой борьбе «победа иногда зависит не от того, чья армия победит [на поле боя], а от того, чей рассказ победит.» [17]

В то же время цифровая революция позволяет информации распространяться более широко и с невероятной скоростью, и благодаря информационным технологиям за последнее полвека государства, корпорации, политические и социальные структуры стали формировать такое общество, которое отходит от «индустриализма» и экономического роста к «информационизму», как считает испанский социолог М. Кастельс. [4, 103]

Ю. Хабермас в своих размышлениях о «публичной сфере» в цифровом обществе предполагает, что большая транспарентность Интернета и новых цифровых инструментов должна была бы укрепить демократию, обеспечивая большой обмен информацией и мнениями между людьми. Но анализ показал, что они скорее создали «анархическую и трайбалистскую полуобщественную сферу, в меньшей степени способствующую рациональному демократическому прогрессу.» [10, 255]

**Целью настоящей статьи** является анализ механизмов воздействия «мягкой силы» в эпоху информационного общества и видоизменения основных ее инструментов в условиях цифровой революции. Это касается не только таких установившихся элементов «мягкой силы», как публичная дипломатия, воздействие через сферу образования и культуру и пропаганду образа жизни, но и

---

© Татунц С.А., 2023.

Производство и хостинг журнала «Информационное общество» осуществляется Институтом развития информационного общества.

Данная статья распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons «Атрибуция — Некоммерческое использование — На тех же условиях» Всемирная 4.0 (Creative Commons Attribution – NonCommercial – ShareAlike 4.0 International; CC BY-NC-SA 4.0). См. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/legalcode.ru>  
[https://doi.org/10.52605/16059921\\_2023\\_04\\_22](https://doi.org/10.52605/16059921_2023_04_22)

новых тенденций, связанных с цифровизацией общества, вызывающей тектонический сдвиг в работе СМИ, поднимающей роль и значение социальных сетей. Для этого подробно анализируются различные информационно-технологические приемы донесения, искажения, непредоставления и интерпретации информации в эпоху «постправды». При анализе используются основы мир-системной теории, сравнительного метода и исторического анализа с элементами кейс-стади. Особое внимание уделяется противостоянию Россия – Запад в 2022 г., после начала специальной военной операции на Украине.

## 1 «Мягкая сила» как инструмент влияния на мирополитические процессы

«Мягкая сила», в отличие от «жесткой силы», опирается на три ресурса: «культуру (где она привлекательна для других), политические ценности (когда она живет в соответствии с ними дома и за рубежом) и внешнюю политику (когда другие видят в ней законность и моральный авторитет)». [18, 84]

В мирное время многие элементы этой силы, транслируемые в мировом информационном поле, помогают **создавать положительный образ страны**, что вызывает уважение и восхищение других, и, в свою очередь, делает страны, обладающие «мягкой силой», более привлекательными в глазах других государств. Эта симпатия порой бывает настолько сильной, что страны могут даже пытаться подражать политике или действиям «мягкой силы» других стран, что особенно часто происходило и происходит в странах Восточной Европы (Польша, Чехия, Прибалтика). [16, 10]

Традиционно различают **активные и пассивные факторы «мягкой силы»**. К активным, наиболее значимым факторам воздействия на другие нации, относят двусторонние отношения, политику развития с соответствующей инвестиционной и финансовой составляющей, работу вузов, институтов культуры, стипендиальные программы и т.д. Пассивным фактором являются достижения культуры, науки, технологии, наличие развитого гражданского общества. Даже просто природное и ресурсное богатство страны, стиль и образ жизни входят в пассивное ядро «мягкой силы», которое Р. Уайндер назвал «симпатичностью» и привлекательностью страны для других. [24, 6]

В Европе, где – если не брать во внимание Балканы – открыто не воевали с 1945 г. и почти 80 лет царил мир, значение «мягкой силы» (в отличие от «жесткой», военной силы) за это время постоянно возрастало. Те страны, которые по И. Валлерстайну относятся к «центру», имели способность влиять на государства «полупериферии» и «периферии» через свою культурную и ценностную привлекательность, в т.ч. благодаря успешному «экспорту» взглядов и мнений посредством цифровых технологий.

В этой трансформирующейся международной системе «мягкая сила» становится не только решающим элементом влияния на различных акторов на мировой арене, но и важнейшим фактором в противостоянии Север – Юг [22, 82], а теперь и в **борьбе ценностей и принципов между коллективным Западом и Россией**.

В условиях длительного отсутствия «горячей войны» страны Запада вели изошренную «холодную войну» против СССР, а потом чрезвычайно эффективно срежиссировали против Российской Федерации множество «цветных революций» по периметру ее границ, которые позволяли мирным путем, т.е. с помощью «мягкой силы» подчинять себе бывшие советские республики (Грузию, Украину, частично Армению, Молдавию). Теперь уже в этих «новых войнах» отработаны все сценарии по организации протестов, массовых бесчинств вплоть до свержения власти и установки марионеточных правительств с помощью соцсетей, негосударственных организаций и молодежи, проходившей большую часть своего обучения в западных вузах или по квази-западным учебным программам. Применение военной силы для этого не требовалось, – достаточно было **различных технологий ведения информационной войны**, и вероятность успеха в таких гибридных войнах в информационном поле и «на земле» очень высока.

В развязавшейся **глобальной гибридной войне** приемы «мягкой силы» не потеряли свою значимость, а еще более актуализировались, учитывая всевозрастающие объемы политически релевантной информации. При оценке возможностей стран по такому воздействию на других, цифровая инфраструктура страны и ее возможности в цифровой дипломатии считаются важным рычагом.

В сентябре 2022 г. РФ опубликовала свою **национальную концепцию «мягкой силы»**, которая в отличие от западной концепции не является нацеленной на изменение политического ландшафта или даже на смену власти в целевых странах. Первоочередной целью заявлено “формирование и укрепление объективного восприятия нашей страны в мире, содействие пониманию исторического пути, роли и места России в мировой истории и культуре, расширение контактов между людьми” (п. 14). [8] При этом особый акцент делается на защите традиционных российских духовно-нравственных ценностей, так называемого Русского мира за рубежом и на тесной евразийской интеграции в рамках ШОС и СНГ.

Однако, на нынешнем этапе в Европе вынужденно бездействует такой важный источник российской «мягкой силы», как **публичная дипломатия**, которая работала достаточно эффективно при организации таких знаковых событий как XIX Всемирный фестиваль молодежи и студентов в 2017 г. или Чемпионат мира по футболу в 2018 г., которые с точки зрения «мягкой силы» обеспечили России повышение имиджа, т.к. они были хорошо освещены как российскими, так и мировыми СМИ и «нравились» в соцсетях.

Теперь же в рамках **беспрецедентного санкционного давления** со стороны США и ЕС лишился права любой трансляции в Европе созданный в 2005 г. рейтинговый международный российский телеканал RT, вместе с ним отключены из сетки вещания почти все русскоязычные спутниковые телеканалы, заблокированы новостные интернет-порталы, например агентство Sputnik. «Отменены» деятели культуры и науки, прекращен прием по научным и студенческим обменам, закрыто европейское небо для российских самолетов, прекращены не только поставки энергоносителей в Европу, но и выдача виз для россиян во многих консульствах. Таким образом, никакие элементы «мягкой силы» не могут (и не должны, с западной точки зрения) работать в условиях военного противостояния Россия – Запад.

## 2 Основные стратегии и средства «мягкой силы» в информационном обществе

При нейтрализации традиционных, чаще всего аналоговых, средств «мягкой силы» резко возрастает значение информационно-технологических каналов воздействия. Поэтому Национальная программа «Цифровая экономика РФ» 2022 г. предусматривает такие важнейшие проекты, как нормативное регулирование цифровой среды, информационную безопасность, создание информационной инфраструктуры, в т. ч. через развитие спутниковой связи, а также развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли. [5]

**Технологические инновации** создали новые каналы связи и беспрецедентный уровень взаимодействия множеством способов. Сегодня **количество информации**, передаваемое по всему миру в цифровом обществе, фактически бесконечно. В то время как мировые объемы хранения данных удваиваются каждые три года, мировые вычислительные мощности удваиваются каждые полтора года. Резко снизилась стоимость хранения информации, а облачные технологии сделали возможной нынешнюю эру «больших данных». Успешно заработал искусственный интеллект, широко применяемый в социальных сетях. Рост потоков передаваемой информации экспоненциальный: за 30 лет существования Интернета они достигли 90 зеттабайтов, в мире работает 1,9 трлн Интернет-сайтов. [12]

Это открывает невиданные возможности для управления людьми посредством их манипулирования, что всегда являлось целью политической борьбы. Успешно выстоять и противостоять вызовам информационно-психологического воздействия Запада можно при повышении уровня **цифровой и политической грамотности** населения и особенно молодежи.

Поэтому «Стратегия развития информационного общества в РФ на 2017–2030 гг.» предусматривает «формирование информационного пространства знаний [...] путем развития науки, реализации образовательных и просветительских проектов, создания для граждан общедоступной системы взаимоувязанных знаний и представлений» (п. 25). [6]

**Цифровые стратегии** также разработаны почти во всех развитых странах, где акцент делается на самых разных аспектах. Правительство ФРГ, к примеру в своей «Цифровой стратегии 2022 г.» и в рамках объявленной «цифровой декады ЕС», ставит амбициозные цели и будет активизировать свои усилия в области цифровой политики: не менее 80% населения к 2030 г. должны будут обладать базовыми цифровыми навыками, а число ИТ-экспертов в ЕС должно достигнуть 20 млн. [14, 3]

А в Великобритании, занимающей третье место по Глобальному инновационному индексу (ГИ) среди стран Европы, благодаря развитой цифровой инфраструктуре широкополосный Интернет имеет 97% населения, хороший 4G-сигнал – 92%. [13, 10]

Одной из стратегий повышения эффективности публичной дипломатии как средства «мягкой силы», является развитие **цифровой публичной дипломатии**, к активизации которой 12 лет назад мощный толчок дали глава Госдепа США Х. Клинтон и глава МИД Нидерландов Ю. Розенталь. Они создали так называемую «Коалицию Свобода онлайн», предлагающую своим членам неформальное дипломатическое пространство для обмена информацией и озабоченностью по поводу текущих событий, угрожающих свободе Интернета во всех странах. Коалиция состоит из 34 стран-участниц; в т.ч. на постсоветском пространстве в нее входят в нее Молдавия, Грузия и три прибалтийские республики.

«Коалиция» призвана защитить основные права и свободы человека, провозглашенные во Всеобщей декларации прав человека, в онлайн-пространстве (в 2011 г. только треть человечества имела доступ к Интернету, - сегодня две трети) и декларирует цель "быть про-активной и обеспечивать включение вопросов свободы Интернета в международную политическую повестку". [23]

Такое **продвижение «цифровой дипломатии»** нацелено на то, чтобы активно использовать Интернет и все виды социальных сетей для **достижения внешнеполитических целей** этих стран и путем улучшения имиджа и репутации этих стран. В цифровом пространстве они могут расширить свой охват и напрямую общаться с членами гражданского общества других стран, журналистами, иными влиятельными лицами, напр. блогосферы, для формирования и поддержки политических оппозиционных движений там. В Госдепартаменте США всеми этими вопросами еще пять лет назад занимались более 150 штатных сотрудников 25 различных подразделениях «Управления электронной дипломатии», обрабатывающих в основном контент в социальных сетях. [11, 176]

В киберпространстве с гражданами других стран можно связаться практически в режиме реального времени. Кроме того, привлекает низкая стоимость этого инструмента, который еще и интерактивный, чем повышается **вовлеченность граждан**, и легче достигается цель дипломатии. Многочисленные платформы позволяют использовать динамический контент, видео, фотографии и ссылки, что очень помогает воздействовать на молодые возрастные группы.

Западные политики давно начали понимать важность объединения «мягкой силы» и публичной дипломатии в информационных стратегиях виртуального пространства. Таков был подход технологически «подкованной» администрации США при президенте Б. Обаме. **Интернет и социальные сети** становились **ключевым рычагом власти** и влияния наряду с традиционными «жесткими» рычагами государственной власти.

В определенной степени такие «полупериферийные» страны (по Валлерстайну), как Россия и Китай, в нынешних условиях жесткого противостояния коллективного Запада и России, могут успешно обойти традиционную гегемонию стран «центра» (НАТО, ЕС, G7) посредством совместных действий по определенным вопросам, например в рамках сотрудничества в ШОС и объединении стран БРИКС. Эти политические и экономические группировки представляют собой попытку спроецировать **растущую мощь и влияние России и Китая** на международной арене и позиционируют их в лучшем глобальном положении.

Примечательно, что с **китайскими цифровыми СМИ** пока обошлись мягче, они продолжают работать в глобальном спутниковом эфире. Это международные правительственные телеканалы CCTV и CGTN (вещают на 5 языках) и Информационное Агентство «Синьхуа», работающее на 11 языках и распространяющее китайскую точку зрения и пропагандирующее китайские ценности и успехи в информационном пространстве. [3]

При этом форматы взаимодействия с целевой аудиторией самые различные, и для молодежной аудитории стоит отметить китайскую соцсеть «ТикТок», глобально вытесняющую видеопортал «Youtube» и запрещенную в России соцсеть «Facebook». Это поднимает имидж Китая на международной арене, увеличивает мощь его политической «мягкой силы», и в определенной мере помогает при решении международных проблем. [7, 43]

С недавних пор появился новый прием в социальных сетях, который может сильно пошатнуть, а то и разрушить доверие к духовным, культурным, общественным деятелям, ставшим неуютными. Это так называемая **«культура отмены» («cancel culture»)**, когда публично

объявляются вне закона предполагаемые проступки, оскорбительные или дискриминационные заявления или действия тех или иных лиц – часто знаменитостей. Такому современному остракизму была подвергнута английская писательница Дж. Роулинг, выразившаяся «не так» про трансгендеров и схлопотавшая за это от сообщества Твиттера хештег, призвавший пользователей «похоронить» ее и не читать больше ее книги. Так маргинальные группы, часто многочисленные, в сетевом пространстве осуществляют некую **«отрицательную мягкую силу»**, пользуясь мощнейшим инструментом формирования, вернее расформирования, элит в рамках «демократического» процесса в Интернете, ставшего элементом современного информационного общества. Отключив от Твиттера президента США Д. Трампа в январе 2021 г. за подстрекательства к насилию, руководство микроблога фактически тоже совершило акт «культуры отмены», который через полтора года в свою очередь отменил И. Маск, когда он выкупил эту убыточную соцсеть и восстановил его в правах. Налицо проблематика **огромного политического и психологического влияния**, которым обладают социальные сети, особенно в периоды мобилизации масс перед выборами, посредством такой **киберцензуры**, определяющей присутствие или отсутствие в медиапространстве того или иного деятеля или «знаменитости». [1, 2]

Такие социальные сети как запрещенная в РФ платформа «Facebook» становятся неуправляемой площадкой политических дебатов и политической ареной, на которой партии, а то и целые правительства вещают не через свои сайты или на созванных ими пресс-конференциях, а наоборот только через соцсети, откуда профессиональные журналисты черпают информацию. При этом руководство этой платформы всегда подчеркивает, что ее участие в политике строго **ограничивается нейтральной деятельностью**, т.е. предоставлением только технической площадки дебатов. В самом деле, нельзя недооценить ту динамику, с которой соцсети меняют процессы «мягкой силы» в мире, и потеря контроля – это риск.

Современный человек психологически перегружен объемами информации, с которой он сталкивается, ему трудно понять, на чем сосредоточиться. Фактически не информация становится **дефицитным ресурсом**, а внимание аудитории к ней, и вопросы вызывает уровень правдивости информации. Репутация становится еще более важной, чем в прошлом, а социальные сети могут придать ложной информации **более достоверный вид**, если она исходит от «друзей». В то же время **алгоритмы отбора информации** направляют пользователю – постоянно анализируя его интересы и мнения – **однобоко похожую информацию** от неизвестных ему пользователей и источников, создавая психологический эффект «информационного пузыря», что быстро может привести к **радикализации взглядов**.

### 3 Психологические приемы формирования общественного мнения в цифровую эпоху

Среди значимых психологических технологий по формированию общественного мнения в цифровую эпоху можно выделить: **фальсификацию фактов**, чаще всего оформленную как прямая ложь или «fake news»; **искажение фактов**, т.е. использование полуправды, в т.ч. с применением мультимедийного редактирования и искусственного интеллекта; **подмену понятий**, часто использованная для оправдания несправедливых политических решений и **преднамеренное замалчивание фактов**, т.е. их невысказанность или сокрытие от общественного внимания.

В «Стратегии национальной безопасности РФ» (2015 г.) было указано, что с «усиливающимся противоборством в глобальном информационном пространстве...» возрастет опасность «манипулирования общественным сознанием и фальсификации истории». [9]

Приемы дезинформации и фальсификации в общественном дискурсе живучи прежде всего потому, что современным СМИ и соцсетям уже привычны и **присутствие лжи, и недоверие к политикам, и тенденциозная журналистика**, и вездесущая и трудно контролируемая «любительская» коммуникация в соцсетях, и **доминирование «картинки»** над фактами. Существенную роль здесь играет обилие конкурирующих претензий, отсутствие «вышестоящих» инстанций по выявлению истины, особенно в связи с упадком традиционной журналистики, в рамках своей профессиональной этики фильтровавшей факты для установления истин. Сетевое пространство фрагментировано, и его алгоритмы создают однобокий контент для пользователя.

«Пост-фактические» высказывания часто встречаются в западной политике. Благодаря авторитету или положению авторов, ничем не подкрепленные высказывания политиков простые граждане ЕС **воспринимают как правду**. Так случилось, когда немецкий канцлер О. Шольц в декабре 2022 г. утверждал без всякого на то доказательства, «сколько российских солдат погибло (на

Украине). Их может быть до 100.000». Однако, как известно, Минобороны РФ тремя месяцами раньше обозначило эту цифру около 6.000, т.е в 17 раз меньше. [20]

**Факты искажались** и при объяснении, кто же выпустил снаряд, попавший 15 ноября 2022 г. в сельхозстроение польского приграничного местечка Пшеводув, когда президент США Дж. Байден с первой минуты заявил журналистам, что маловероятно, что ракета была запущена с территории России, имея на это разведданные о траектории ее полета. Однако, на следующий день был созван Совет НАТО и чуть ли не активирована статья 4 договора НАТО, которая предусматривает военную помощь любой из стран, чья безопасность находится под угрозой от внешнего агрессора (коим представлялась Россия). [19] Однако, и после признания под давлением фактов, что ракета выпущена украинцами и вынужденного опровержения ошибавшегося агентства «Associated Press», генсек НАТО Й. Стольтенберг заявил о вине России: «В конечном счете ответственность лежит на России, поскольку она продолжает свою незаконную войну против Украины». [21]

Все эти фальсификации и искажения формируют резко антироссийское общественное мнение в западных странах, которое сложно будет переломить потом средствами «мягкой силы».

И в соцсетях **подмена понятий** и концепций является излюбленной информационно-психологической технологией. Там вокруг политиков и активистов **объединяются огромные сообщества**. К примеру, на экологическую активистку Г. Тунберг в Инстаграме подписаны 14 млн. человек, благодаря чему появилось **реальное протестное движение** молодежи «Пятницы для будущего». Но впоследствии она, как и другие сподвижники, сильно изменила свои взгляды, размыв свою борьбу за спасение планеты от экологической катастрофы на половинчатые заявления, что, например, ФРГ в назревшем энергетическом кризисе лучше вернуться к атомной энергетике, чтобы пережить холодную зиму. Ее немецкая последовательница Л.М. Нойбауэр действует в том же ключе, требуя уже изменения экономической системы, и фактически призывая к развалу существующих структур власти, преодолению капитализма и прекращению безграничного экономического роста. [15]

**Технологию замалчивания фактов** можно проиллюстрировать на вопросе о репарациях за ущерб, причиненный Украине, за которые на 11-ой чрезвычайной сессии Генеральной Ассамблеи ООН 15 ноября 2022 г. проголосовало 94 страны из 193 государств-членов. При этом несогласные подверглись массивному давлению со стороны США и ЕС. Западные СМИ впоследствии специально замалчивали тот факт, что репарации будут просто изыматься из замороженных на Западе 300 млрд. евро российских активов и направляться по большей части не на Украину, а на оплату поставляемого Киеву оружия, т. е., в западные бюджеты и кошельки ВПК. [2]

**Преобладание визуальных рядов** над содержанием политического процесса явствовало при освещении достаточно скудных результатов последнего саммита G-20 на Бали в ноябре 2022 г., где кроме общих слов о сотрудничестве и поддержке при энергетическом обновлении и формировании «зеленой» экономики ни о каких конкретных мерах не договорились. Зато широко освещались церемонии встречи – совместная посадка мангровых саженцев и заключительный банкет. Таким образом, фактически **сводится к нулю информационная задача СМИ**, призванных не картинку транслировать, а в первую очередь передавать своей аудитории политическое содержание международных переговоров на высочайшем уровне по столь важной тематике. Одновременно надо отметить, что для имиджа Индонезии, т.е. с точки зрения факторов «мягкой силы», именно эти кадры и церемонии играли весьма положительную роль.

## Заключение

Значение информационно-психологических технологий в политике «мягкой силы» будет возрастать по мере нарастания геополитической борьбы за трансформацию хаотичного современного однополярного мира. Исходя из этой нарастающей тенденции, одной из первоочередных задач внешнеполитических структур РФ следует признать совершенствование многообразных технологий «мягкой силы» в цифровой информационной среде.

## Литература

1. Васильева М.М. Современные информационные технологии как инструмент продвижения национальных интересов России в сфере международных отношений // Изв. Саратов. ун-та Нов. сер. Сер. Социология. Политология. 2020. №1. С. 85-90
2. Генассамблея ООН одобрила резолюцию о возмещении Украине ущерба, нанесенного российским вторжением, 14.11.2022. URL: <https://news.un.org/ru/story/2022/11/1434732> (дата обращения: 15.11.2022)
3. ИА Синьхуа, URL: <https://russian.news.cn/index.htm> (дата обращения: 26.11.2022)
4. Кастельс М. Информационная эпоха: экономика, общество и культура. М.: ИД ГУ ВШЭ, 2000. 608 с.
5. Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ Цифровая экономика РФ, 22.08.2022. URL: <https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/858/> (дата обращения: 20.12.2022).
6. О стратегии развития информационного общества в РФ на 2017–2030 гг., 09.05.2017, URL: <http://kremlin.ru/acts/bank/41919> (дата обращения: 16.10.2022).
7. Подоляк Д.В. СМИ как инструмент «мягкой силы» во внешней политике КНР // Общество: политика, экономика, право. 2018. №11 (64), с. 41-44 (дата обращения: 26.11.2022).
8. Указ Президента Российской Федерации от 05.09.2022 г. № 611 Об утверждении Концепции гуманитарной политики Российской Федерации за рубежом. URL: <http://kremlin.ru/acts/bank/48280/> (дата обращения: 16.12.2022).
9. Указ Президента Российской Федерации от 31.12.2015 г. № 683 О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/40391> (дата обращения: 10.01.2023).
10. Хабермас Ю. Структурные изменения публичной сферы: Исследования относительно категории буржуазного общества. М.: Весь Мир, 2016. 344 с.
11. Adesina, O. Foreign policy in an era of digital diplomacy // Cogent Social Sciences. 2017. № 19. pp. 169-189.
12. Armstrong M. How Many Websites Are There? 6.8.2021, URL: <https://www.statista.com/chart/19058/number-of-websites-online/> (дата обращения: 18.10.2022).
13. Department for Digital, Culture, Media and Sport, 13.07.2022, URL: <https://www.gov.uk/government/publications/uks-digital-strategy> (дата обращения: 18.01.2023).
14. Digitalstrategie: Gemeinsam digitale Werte schöpfen. 31.08.2022, URL: <https://digitalstrategie-deutschland.de/medien/> (дата обращения: 18.11.2022).
15. Frasch D. Klimakonferenz ohne Greta – das Problem der Klimabewegung mit dem Kapitalismus, 17.11.2022. URL: <https://www.watson.ch/international/wissen/998016414-warum-greta-thunberg-an-die-klimakonferenz-haette-reisen-sollen> (дата обращения: 18.11.2022).
16. Gallarotti G.M. Soft power: what it is, why it's important, and the conditions for its effective use // Journal of Political Power. 2011. Volume 4. Issue 1. 51 p.
17. Nye, J. Soft Power 2.0: The Future of Power in the Digital Age Dubai Policy Review. URL: <https://dubaipolicyreview.ae/soft-power-2-0/> (дата обращения: 11.11.2022).
18. Nye J.S. The Future of Power, N.Y.: Public Affairs, 2011. 320 p.
19. Przewodów. Media: Joe Biden przekazał, że wybuch wywołał pocisk ukraińskiej obrony, 16.11.2022. URL: <https://www.polsatnews.pl/wiadomosc/2022-11-16/media-joe-biden-poinformowal-ze-rakiete-wystrzelono-z-ukrainy/> (дата обращения: 18.11.2022).
20. Scholz dämpft Hoffnung auf Einlenken Putins // Spiegel online, 10.12.2022. URL: <https://www.spiegel.de/politik/appeasement-politik-scholz-daempft-hoffnung-auf-einlenken-putins-a-d79b2ef5-6385-43fe-98bb-1186b4c09e23> (дата обращения: 11.12.2022).
21. Schubert G. Das laute Echo des Raketeneinschlags von Przewodów, 17.11.2022 URL: <https://www.derstandard.de/story/2000140951339/das-laute-echo-des-raketeneinschlags-vonprzewodow> (дата обращения: 19.11.2022).
22. Tatunts S.A. La política del poder blando de Alemania en America Latina (Политика "мягкой силы" ФРГ в странах Латинской Америки) // Iberoamérica. 2021. No. 4. С. 80-101

23. The Freedom Online Coalition's Program of Action, 2022. URL:  
<https://freedomonlinecoalition.com/underpinning-documents/> (дата обращения 28.11.2022)
24. Winder R. Soft power: The new great game for global dominance. London: Little Brown Book Group, 2020. 416 p.

# INFORMATION AND PSYCHOLOGICAL TECHNOLOGIES AS A FACTOR OF “SOFT POWER”

**Tatunts, Svetlana A.**

*Doctor of sociology, Ph.D. in historical sciences, professor  
Lomonosov Moscow State University, Faculty of world politics, full professor  
Moscow, Russian Federation  
S.Tatunts@fmp.msu.ru*

## Abstract

*This article explores the information-psychological tools of "new wars". The methodology of the analysis is based on a poly-paradigmatic approach, which allows for a productive interpretation of the subject of study within the paradigm of realism, postmodernism, and neo-Marxist world-systems theory. The article identifies the main segments of the mechanism of information-psychological influence in the implementation of "soft power" policy. The methods of such influence used in the conditions of global hybrid warfare are disclosed. The features of digital technologies and national models of "soft power" in cyberspace applied by the main actors of world politics are defined.*

## Keywords

*cancel culture; cyber censorship; digital public diplomacy; information society; information technology; mass media; postfactual society; social media; soft power*

## References

1. Vasil'eva M.M. Sovremennye informacionnye tehnologii kak instrument prodvizhenija nacional'nyh interesov Rossii v sfere mezhdunarodnyh otnoshenij // Izv. Sarat. un-ta Nov. ser. Ser. Sociologija. Politologija. 2020. No 1. p. 85-90
2. Genassambleja OON odobrila rezoluciju o vozmeshhenii Ukraine ushherba, nanesenogo rossijskim vtorzheniem, 14.11.2022. URL: <https://news.un.org/ru/story/2022/11/1434732> (accessed 15.11.2022)
3. IA Xinhua, URL: <https://russian.news.cn/index.htm> (accessed: 26.11.2022)
4. Castells M. Informacionnaja jepoha: jekonomika, obshhestvo i kul'tura. M.: ID GU VShJe, 2000. 608 p.
5. Ministerstvo cifrovogo razvitija, svjazi i massovyh kommunikacij RF Cifrovaja jekonomika RF, 22.08.2022. URL: <https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/858/> (accessed: 20.12.2022).
6. O strategii razvitija informacionnogo obshhestva v RF na 2017–2030 gg., 09.05.2017, URL: <http://kremlin.ru/acts/bank/41919> (accessed: 16.10.2022).
7. Podoljak D.B. SMI kak instrument «mjagkoj sily» vo vneshnej politike KNR // Obshhestvo: politika, jekonomika, pravo. 2018. No. 11 (64), p. 41-44 (accessed: 26.11.2022).
8. Ukaz Prezidenta Rossijskoj Federacii ot 05.09.2022 g. No. 611 Ob utverzhdenii koncepcii gumanitarnoj politiki Rossijskoj Federacii za rubezhom, URL: <http://kremlin.ru/acts/bank/48280/> (accessed: 16.12.2022).
9. Ukaz Prezidenta Rossijskoj Federacii ot 31.12.2015 g. No. 683 O Strategii nacional'noj bezopasnosti Rossijskoj Federacii, URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/40391> (accessed: 10.01.2023).
10. Habermas Ju. Strukturnye izmenenija publichnoj sfery: Issledovanija odnositel'no kategorii burzhuaznogo obshhestva. M.: Ves' Mir, 2016. 344 p.
11. Adesina, O. Foreign policy in an era of digital diplomacy // Cogent Social Sciences. 2017. № 19. pp. 169-189.
12. Armstrong M. How Many Websites Are There? 6.8.2021, URL: <https://www.statista.com/chart/19058/number-of-websites-online/> (дата обращения: 18.10.2022).
13. Department for Digital, Culture, Media and Sport, 13.07.2022, URL: <https://www.gov.uk/government/publications/uks-digital-strategy> (дата обращения: 18.01.2023).

14. Digitalstrategie: Gemeinsam digitale Werte schöpfen. 31.08.2022, URL: <https://digitalstrategie-deutschland.de/medien/> (дата обращения: 18.11.2022).
15. Frasch D. Klimakonferenz ohne Greta – das Problem der Klimabewegung mit dem Kapitalismus, 17.11.2022. URL: <https://www.watson.ch/international/wissen/998016414-warum-greta-thunberg-an-die-klimakonferenz-haette-reisen-sollen> (дата обращения: 18.11.2022).
16. Gallarotti G.M. Soft power: what it is, why it's important, and the conditions for its effective use // Journal of Political Power. 2011. Volume 4. Issue 1. 51 p.
17. Nye, J. Soft Power 2.0: The Future of Power in the Digital Age Dubai Policy Review. URL: <https://dubaipolicyreview.ae/soft-power-2-0/> (дата обращения: 11.11.2022).
18. Nye J.S. The Future of Power, N.Y.: Public Affairs, 2011. 320 p.
19. Przewodów. Media: Joe Biden przekazał, że wybuch wywołał pocisk ukraińskiej obrony, 16.11.2022. URL: <https://www.polsatnews.pl/wiadomosc/2022-11-16/media-joe-biden-poinformowal-ze-rakiete-wystrzelono-z-ukrainy/> (дата обращения: 18.11.2022).
20. Scholz dämpft Hoffnung auf Einlenken Putins // Spiegel online, 10.12.2022. URL: <https://www.spiegel.de/politik/appeasement-politik-scholz-daempft-hoffnung-auf-einlenken-putins-a-d79b2ef5-6385-43fe-98bb-1186b4c09e23> (дата обращения: 11.12.2022).
21. Schubert G. Das laute Echo des Raketeneinschlags von Przewodów, 17.11.2022 URL: <https://www.derstandard.de/story/2000140951339/das-laute-echo-des-raketeneinschlags-vonprzewodow> (дата обращения: 19.11.2022).
22. Tatunts S.A. La politica del poder blando de Alemania en America Latina (Политика "мягкой силы" ФРГ в странах Латинской Америки) // Iberoamérica. 2021. No. 4. С. 80-101
23. The Freedom Online Coalition's Program of Action, 2022. URL: <https://freedomonlinecoalition.com/underpinning-documents/> (дата обращения 28.11.2022)
24. Winder R. Soft power: The new great game for global dominance. London: Little Brown Book Group, 2020. 416 p.

**Образование в информационном обществе****ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ КАК СТРЕСС-ВЫЗОВ/ПРЕПЯТСТВИЕ  
ДЛЯ СТУДЕНТОВ**

Статья рекомендована к публикации членом редакционного совета А.М. Елизаровым 01.12.2022.

**Булатова Ольга Владимировна**

*Тюменский государственный университет, кафедра общей и социальной психологии, доцент  
Тюмень, Российская Федерация  
o.v.bulatova@utmn.ru*

**Васильева Инна Витальевна**

*Тюменский государственный университет, заведующая кафедрой общей и социальной психологии  
Тюменский институт повышения квалификации сотрудников МВД России, кафедра философии,  
и иностранных языков и гуманитарной подготовки сотрудников ОВД, профессор  
Тюмень, Российская Федерация  
i.v.vasileva@utmn.ru*

**Козубовский Александр Ильич**

*Тюменский государственный университет, кафедра общей и социальной психологии, студент  
Тюмень, Российская Федерация  
kozubovskiya@yandex.ru*

**Кривонос Дмитрий Юрьевич**

*Тюменский государственный университет, кафедра общей и социальной психологии, студент  
Тюмень, Российская Федерация  
manutdgoolyo@gmail.com*

**Аннотация**

*Статья посвящена исследованию стресса у студентов при переходе на дистанционное обучение в период пандемии по COVID-19. Актуальность проблемы обусловлена цифровой трансформацией современного образования и активным использованием дистанционного обучения в совершенно новых для мировых систем масштабах, а также его влиянием на психологическое здоровье участников образовательного процесса. Переход на дистанционный формат обучения является стрессом для студентов, в том числе как формат обучения. Однако стресс, генерируемый обстоятельствами дистанционного обучения, в большей части случаев имеет признаки стресс-вызова, и, скорее, не подавляет студентов, а «заряжает» их на преодоление сложностей, заставляет прикладывать большие усилия для преодоления проблем и эффективно модифицировать свое поведение для достижения академических результатов.*

**Ключевые слова**

*цифровизация образования, студенты, дистанционное обучение, стресс*

**Введение**

На современном этапе развития общества информационная среда становится неотъемлемой частью жизни, в том числе и системы образования. Особый интерес к цифровизации образования связан с эпидемией COVID-19 и переходом вузов на дистанционное обучение [3]. При этом исследователи констатируют, что переход на дистанционный формат обучения, применение информационных технологий в вузе вызывает у студентов стресс. Так, у студентов Китая, США, Иордании, Саудовской Аравии и других зарубежных стран, повысился уровень тревожности,

---

© Булатова О.В., Васильева И.В., Козубовский А.И., Кривонос Д.Ю., 2023

Производство и хостинг журнала «Информационное общество» осуществляется Институтом развития информационного общества.

Данная статья распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons «Атрибуция — Некоммерческое использование — На тех же условиях» Всемирная 4.0 (Creative Commons Attribution – NonCommercial – ShareAlike 4.0 International; CC BY-NC-SA 4.0). См. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/legalcode.ru>  
[https://doi.org/10.52605/16059921\\_2023\\_04\\_32](https://doi.org/10.52605/16059921_2023_04_32)

депрессии и стресса [9, 10, 13, 14]. Вынужденная самоизоляция и необходимость преодоления новых трудностей в организации обучения (многочасовая работа в одиночестве с компьютером, ограничение контакта с педагогами и др.) ухудшили психическое состояние студентов [2]. Повысилась не только тревожность, но и появилась подавленность, эмоциональные расстройства, снижающие продуктивность жизнедеятельности [6]. Однако, не для всех студентов переход на дистанционное обучение может стать демотиватором. Некоторые лучше справляются со стрессом, быстрее приходят в норму или демонстрируют устойчивость к стрессу [16,18]. Полагаем, что это связано с их личностными характеристиками, наличием ресурсности, предотвращает неблагоприятные психологические последствия и способствует психологическому благополучию, позитивному функционированию, здоровью и оптимальному развитию.

### **Дистанционное обучение как стресс-вызов/препятствие**

Термин «дистанционное обучение» (distance education) рассматривается как «...взаимодействие обучающегося и обучающего между собой на расстоянии, отражающее все присущие учебному процессу компоненты (цели, содержание, методы, организационные формы, средства обучения) и реализуемое специфичными средствами интернет-технологий или другими средствами, предусматривающими интерактивность...» [5, С.36]. Несмотря на популярность информационно-коммуникативных технологий в обычном учебном процессе, переход с очного на дистанционное обучение в условиях пандемии создал ситуацию высокой напряженности для студентов [1,2]. Для борьбы именно с этим стрессом вузам рекомендовано уделять большее внимание поддержке студентов в этот период, создавать консультационные центры и вводить консультационные программы для помощи обучающимся [8]. Также рекомендовано укрепить онлайн-информационную систему, разработать брошюры, касающиеся всех возможных академических и административных вопросов, чтобы студенты могли легко получать доступ к информации. Преподавательскому составу рекомендуется обучать студентов позитивному поведению, чтобы снизить уровень их тревоги [8]. Университеты должны уделять особое внимание поддержке психического здоровья студентов: поддерживать принципы здоровьесбережения; предоставлять онлайн-рекомендации и лекции, помогающие управлять стрессом; следить за тем, чтобы каждый студент, испытывающий чувство тревоги, был своевременно обеспечен психологической поддержкой [15,17].

Учитывая важность индивидуальной оценки стрессоров в образовательной среде, насыщенной коммуникациями, предлагаем рассматривать трансактный подход к изучению стресса. В частности, концепции стресса, в основе которых лежит модель стресса и препятствий (СНМ), стрессоры подразделяются на две широких группы:

- стресс-вызов – позитивно влияет на процесс деятельности, обеспечивает возможность возникновения чувства «выполненного долга», а также роста и развития, «заряжает энергией» человека, повышает мотивацию обучения;
- стресс-препятствие – вызывает напряжение, но не даёт возможности для роста и развития, имеет негативное влияние, снижает мотивацию к обучению [12].

Стресс определяется как психологическая реакция человека на ситуацию, в которой что-то поставлено на карту человека, и когда ситуация требует или превышает возможности или ресурсы человека. Психологическая реакция в этом определении отражает эмоции, которые возникают, когда ситуация оценивается с точки зрения того, является ли она потенциально сложной – полезной или угрожающей – вредной. Психологическая реакция также является функцией повышенного уровня обработки информации, направленной на оценку ситуации и совладание с ней [11]. Поэтому две категории стрессоров демонстрируют различные отношения с напряжением, при этом стрессоры-препятствия более последовательно связаны с психологическим, физическим или поведенческим напряжением [12]. Такой подход позволяет определить механизмы помощи и степень ее необходимости, понять, в каком случае стресс является «вызовом», при котором ресурсы мобилизуются для преодоления трудностей, повышается активность, достигаются лучшие результаты, а в каком - «препятствием», при котором возникают отрицательные эмоции, депрессии, тревожность, нарушения психологического здоровья. Это понимание позволит в дальнейшем работать над выработкой оптимальных способов помощи студентам, испытывающим стресс при переходе на новую форму обучения в контексте применения информационных технологий в вузе.

## Материалы и методы

Целью нашего исследования являлось изучение стресса у студентов, перешедших на дистанционную форму обучения. Исследование проводилось на базе ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет», длилось в течение января – февраля 2022 года в форме анонимного опроса с использованием google-форм. В выборку вошли 160 человек, обучающихся дистанционно, из них недавно перешедших на дистанционную форму обучения (n=96), длительно находящихся на дистанционной форме обучения (n=64). Распределение по курсам обучения: 1 курс (n=22), 2 курс (n=76), 3 курс (n=24), 4 курс (n=14), 5 курс (n=24). Распределение по полу: женский (n=141), мужской (n=19). Неравномерность распределения по полу обусловлена спецификой направлений обучения студентов. Распределение участников исследования по совмещению учебы с работой: совмещают учебу с работой (n=54), не совмещают (n=106). Распределение по основному текущему виду занятости: работающие (n=64), безработные (n=88).

В качестве методов сбора данных использовались следующие: 1) методика «Комплексная оценка проявлений стресса» Ю.В. Щербатых; 2) методика «Шкала оценки трудности и неопределенности ситуации (ОТНС)» Н.Е. Водопьяновой, позволила изучить стрессовое реагирование, обусловленное первичной и вторичной когнитивной оценкой ситуации. Первичная когнитивная оценка дистанционного обучения рассматривается с позиции «потеря», «угроза», «вызов», вторичная оценка - возможность справиться с ситуацией с помощью собственных ресурсов. 3) анкета «Элементы стресса, препятствующие и бросающие вызов» (Hindrance and Challenge stress items) J.A. LePine, M.A. LePine, C.L. Jackson). Оригинальный текст анкеты «Элементы стресса, препятствующие и бросающие вызов» был переведен с английского языка. Были произведены прямой и обратный перевод текста анкеты профессиональными переводчиками, Это позволило получить адекватный текст анкеты для русскоязычных пользователей. Анкета состоит из 10 пунктов, разбитых на 2 шкалы стрессоров (препятствующие и бросающие вызов).

Для анализа данных применялись методы математической статистики. Для установления особенностей распределения эмпирических данных использовался расчет критериев Колмогорова-Смирнова с поправкой Лиллиефорса, Шапиро-Уилка. Было установлено, что эмпирическое распределение данных статистически значимо отличается от того, которое подчиняется закону нормального распределения. Поэтому для сравнения групп по разным признакам использовались методы непараметрической статистики: U-критерий Манна-Уитни, H-критерий Краскелла-Уоллиса [8].

## Результаты исследования

Анализ результатов методики Ю.В. Щербатых показал, что у большинства студентов (72,5%) перешедших на дистанционное обучение, повышенный уровень стресса: напряжение эмоциональных и физиологических систем организма, возникшее в ответ на сильный стрессовый фактор, который не удалось скомпенсировать. Результаты методики «Оценка трудности и неопределенности ситуации (ОТНС)» Н.Е. Водопьяновой показали, что дистанционная форма обучения является стрессом более чем для половины студентов – (53,13%). При этом стресс для большинства студентов (56,9%), по анализу результатов анкеты «Hindrance and Challenge stress items», является стрессом-вызовом.

Сравнительный анализ по параметрам стресса у студентов, в зависимости от длительности обучения в дистанционном формате представлен в таблице 1.

Таблица 1. Сравнение по параметрам стресса в зависимости от длительности обучения в дистанционном формате

Переменная	Длительность дистанционного обучения		Значение U-критерия Манна-Уитни	Значение p - уровня значимости
	Длительно обучающиеся (n=64)	Краткосрочно обучающиеся (n=96)		
Стресс-вызов	97,97	68,85	1954	0,000...
Стресс-препятствие	93,20	72,04	2259,5	0,005
Степень вызова	91,92	72,89	2341	0,01

Возможность контроля ситуации	90,14	74,07	2455	0,029
Сложность понимания и управления ситуацией	96,33	69,95	2059	0,000...
Автономность ситуации	65,37	90,59	2103,5	0,001
Время в напряженной работе (препятствие)	96,61	69,76	2041	0,000...
Проблемы при выполнении заданий (препятствие)	92,66	72,40	2294	0,005
Количество заданий и работ (вызов)	95,34	70,60	2122	0,001
Время, потраченное на задания (вызов)	96,48	69,84	2049	0,000
Сложность работ и заданий (вызов)	97,63	69,08	1976	0,000...
Объем работ (вызов)	92,34	72,60	2314	0,006
Отводимые на выполнение сроки (вызов)	94,86	70,93	2153	0,001

Ситуация дистанционного обучения в значимо большей степени первично оцениваются студентами длительно обучающихся на дистанционной форме, как стресс-вызов ( $U=2341$  при  $p \leq 0,05$ ), то есть видят желаемый результат в обучении как достижимый, но требующий большего количества усилий, и склонны их прилагать. Однако они в значимо большей степени испытывают стресс от оценки возможности контроля ситуации ( $U=2455$  при  $p \leq 0,05$ ) и непонимания её аспектов ( $U=2059$  при  $p \leq 0,05$ ). При этом значимо меньшее напряжение вызывает оценка автономности ситуации ( $U=2103,5$  при  $p \leq 0,05$ ), что может говорить о том, что студенты, обучающиеся дистанционно длительно, в большей степени верят в общее благоприятное развитие событий относительно своего обучения. По шкалам угрозы, утраты, повторяемости и осведомленности (опыт) значимые различия не выявлены.

У студентов, длительно обучающихся на дистанционной форме, отмечается значимо больше признаков и стресс-вызова ( $U=1954$  при  $p \leq 0,05$ ), и стресс-препятствия ( $U=2259,5$  при  $p \leq 0,05$ ) по сравнению со студентами, краткосрочно обучающимися дистанционно. Также студенты, длительно дистанционно обучающиеся, демонстрируют по всем шкалам стрессоров, большее напряжение. Испытывают стресс от потраченного времени на занятиях возле компьютера ( $U=2041$  при  $p \leq 0,05$ ); трудностей через которые нужно пройти, чтобы выполнить проекты/задания ( $U=2294$  при  $p \leq 0,05$ ); от количества заданий и работ ( $U=2122$  при  $p \leq 0,05$ ). Также стрессором является время, затрачиваемое на выполнение заданий ( $U=2049$  при  $p \leq 0,05$ ), их сложность ( $U=1976$  при  $p \leq 0,05$ ), объем ( $U=2314$  при  $p \leq 0,05$ ) и отводимые сроки ( $U=2153$  при  $p \leq 0,05$ ). Таким образом, для большинства студентов длительно обучающихся на дистанционной форме, эта ситуация является напряженной, но полезной, стимулирует мобилизацию ресурсов и активность в процессе обучения.

Значимой связи пола со стрессовой симптоматикой и общим уровнем стресса не обнаружено. Однако все не так однозначно по другим параметрам. Сравнительный анализ значимых различий по анкете «Элементы стресса, препятствующие и бросающие вызов» в зависимости от пола представлен в таблице 2.

Таблица 2. Средние значения показателей стресса в зависимости от пола

Переменная	Пол		Значение U-критерия Манна-Уитни	Значение p - уровня значимости
	Девушки (n=141)	Юноши (n=19)		
Предвзятость преподавателей (препятствие)	83,21	60,39	957,5	0,039

Стресс-препятствие	93,20	72,04	934,5	0,032
--------------------	-------	-------	-------	-------

Общий уровень выраженности признаков стресс-препятствия ( $U=957,5$  при  $p \leq 0,05$ ) и уровень стресса, связанный с оцениваемой предвзятостью преподавателей ( $U=934,5$  при  $p \leq 0,05$ ), значимо выше у студенток, чем у студентов. Студентки в большей степени считают, что преподаватели предвзяты по отношению к ним, это вызывает у них больший стресс. Это причина, по которой стресс дистанционной формы обучения для них в большей степени является «препятствием», а не «вызовом». Это может говорить о том, что девушки воспринимают дистанционное обучение как сложную ситуацию, препятствующую обучению, в частности отношения с педагогами вызывают наибольший стресс.

Далее мы проанализировали значимость различий по группам, в одной из которых студенты совмещают учебу с работой, а во второй – заняты только обучением. Значимые различия выявлены по шкале методики «Шкала оценки трудности и неопределенности ситуации (ОТНС)» (таблица 3).

Таблица 3. Средние значения показателей стресса в зависимости от совмещения работы и учебы

Переменная	Совмещение с работой		Значение U-критерия Манна-Уитни	Значение p – уровня значимости
	Совмещают работу и обучение в вузе (n=54)	Только учатся (n=106)		
Степень утраты/потери	83,21	60,39	2319,5	0,045

У работающих студентов ситуация дистанционного обучения вызывает значимо большее напряжение, связанное с потенциальной потерей/утратой чего-то ценного ( $U=2319,5$  при  $p \leq 0,05$ ). Возможно, это связано с потерей возможности живого общения в учебной среде, «разбавляющей» постоянное пребывание в рабочей и домашней среде, вносящей позитивное разнообразие.

Различия у групп работающих, безработных студентов, представлены в таблице 4.

Таблица 4. Различия в признаках стресса и оценке стресса дистанционного обучения у групп работающих, безработных

Переменная	Основной тип занятости		Значение H-критерия Краскелла-Уоллиса	Значение p – уровня значимости
	Работающие (n=64)	Безработные (n=88)		
Интеллектуальные признаки стресса	69,59	88,26	6,174	0,046
Степень вызова	91,36	71,17	8,272	0,016
Возможность контроля ситуации	83,63	74,93	6,678	0,035
Сложность понимания и управления ситуацией	87,54	72,1	9,563	0,008
Автономность ситуации	73,45	90,11	15,017	0,001
Время в напряженной работе (препятствие)	87,46	72,82	7,543	0,023
Сложность работ и заданий (вызов)	93,10	70,71	9,698	0,008
Стресс-вызов	90,3	71,79	7,143	0,028

Статистический анализ с использованием H-критерия Краскелла-Уоллиса показал, что больше всего интеллектуальных признаков стресса ( $H=6,174$  при  $p \leq 0,05$ ) у студентов, для которых

учеба – основной тип занятости, значительно меньше их – у работающих студентов. Интеллектуальные признаки стресса включают в себя: проблемы с сосредоточением внимания и с памятью; преобладание негативных мыслей; нарушения в мышлении; повышенную ошибочность в проводимых расчетах; повышенную отвлекаемость, плохой сон; проблемы с принятием решений (сложность, поспешность); стремление переложить ответственность на других; постоянное бесплодное вращение мыслей вокруг одной проблемы; «сужение» поля зрения, когда видится меньше возможных вариантов решения ситуации. Можно предположить, что причиной разницы в выраженности интеллектуальных признаков стресса является регулярная смена обстановки у работающих людей.

Безработные студенты в меньшей степени видят стресс дистанционного обучения как стресс-вызов ( $H=8,272$  при  $p \leq 0,05$ ), напряжены из-за недостатка контроля ( $H=6,678$  при  $p \leq 0,05$ ) и непонимания ( $H=9,563$  при  $p \leq 0,05$ ), однако в большей степени напряжены направлением развития ситуации ( $p=15,017$  при  $p \leq 0,05$ ). Безработные студенты имеют значимо более низкий уровень стресс-вызова ( $H=7,143$  при  $p \leq 0,05$ ). У них значимо меньше напряжения вызывает сложность заданий ( $H=9,698$  при  $p \leq 0,05$ ), и они меньше стресса испытывают из-за продолжительности учебы в напряженном состоянии ( $H=7,573$  при  $p \leq 0,05$ ). Это может говорить о том, что ситуация развивается в основном неблагоприятно для них, однако они меньше тревожатся по поводу контроля ее аспектов и собственного непонимания, при этом пессимистично и негативно оценивают перспективы обучения на дистанционной форме.

Значимые различия в признаках стресса и оценке стресса дистанционного обучения у студентов разных курсов (с 1-го по 5-ый) представлены в таблице 5.

Таблица 5. Различия в признаках стресса и оценке стресса дистанционного обучения у студентов разных курсов (с 1-го по 5-ый)

Переменная	Номер курса обучения					Значение Н-критерия Краскелла-Уоллиса	Значение р – уровня значимости
	1 (n=22)	2 (n=76)	3 (n=24)	4 (n=14)	5 (n=24)		
Степень угрозы	75,14	77,38	66,56	111,46	91,19	10,775	0,029
Степень утраты/потери	70,43	75,28	73,06	104,04	99,98	11,016	0,026
Возможность контроля ситуации	83,75	68,62	78,50	100,25	105,63	15,242	0,004
Сложность понимания и управления ситуацией	63,68	71,88	87,44	101,61	103,98	15,712	0,003
Автономность ситуации	94,32	89,05	81,94	61,82	50,21	17,917	0,001
Повторяемость	95,39	76,61	60,63	85,43	96,17	10,607	0,031
Осведомленность (опыт)	72,7	71,59	84,33	105,71	97,31	11,291	0,023
Общая стрессогенность ситуации	74,02	71,45	72,83	112,93	103,83	16,972	0,002
Время в напряженной работе (препятствие)	64,45	71,13	99,19	88,89	101,31	16,215	0,003
Проблемы при выполнении заданий (препятствие)	67,02	76,28	75,73	86,64	107,42	11,78	0,019
«Кажется, мой прогресс застрял» (препятствие)	68,66	74,66	75,9	101,79	102,02	11,616	0,020
Количество заданий и работ (вызов)	52,75	78,09	80,85	84,25	111,02	20,006	0,000...
Время, потраченное на задания (вызов)	48,07	79,70	79,27	96,61	104,58	20,27	0,000...
Сложность работ и заданий (вызов)	60,84	74,41	89,85	85,57	105,5	14,711	0,005

Объем работ (вызов)	57,89	78,76	85,02	87,14	98,33	10,162	0,038
Стресс-препятствие	63,23	74,49	85,17	88,64	105,96	12,325	0,015
Стресс-вызов	49,66	78,07	84,35	92,32	105,71	18,246	0,001

Ситуация дистанционного обучения представляется студентам старших курсов наиболее «угрожающей» ( $N=10,755$  при  $p \leq 0,05$ ) и оценивается как «утрата/потери» ( $N=11,016$  при  $p \leq 0,05$ ), а также менее контролируемой ( $N=15,242$  при  $p \leq 0,05$ ) и понимаемой ( $N=15,712$  при  $p \leq 0,05$ ). Общая стрессогенность ситуации дистанционного обучения у старших курсов значимо выше ( $N=16,972$  при  $p \leq 0,05$ ). Однако, оценка «автономности» ситуации является наименее стрессовой ( $N=17,917$  при  $p \leq 0,05$ ).

Студенты старших курсов испытывают значимо больший стресс от трудностей, через которые нужно пройти, чтобы выполнить проекты/задания ( $N=11,78$  при  $p \leq 0,05$ ), от ощущения того, что их прогресс в обучении «застрял» ( $N=11,616$  при  $p \leq 0,05$ ), от количества работ и заданий ( $N=20,006$  при  $p \leq 0,05$ ), от затраченного на задания времени ( $N=20,27$  при  $p \leq 0,05$ ) и объема работ ( $N=10,162$  при  $p \leq 0,05$ ). Общие значения выраженности стресс-вызова и стресс-препятствия тем выше, чем старше курс ( $N=10,162$  и  $N=12,325$  при  $p \leq 0,05$ ). Дистанционное обучение рассматривается студентами старших курсов как угроза и препятствует обучению, снижает мотивацию, в целом выступает как препятствие. Это может быть обусловлено тем, что старшекурсники адаптировались к традиционному формату обучения, и переход на новый формат вызвал избыточное напряжение. В то время как студенты младших курсов только начинают адаптироваться к обучению, к изучению новых дисциплин и знакомству с новыми преподавателями. Поэтому введение новых условий не вызвало такого напряжения как у старшекурсников.

Анализ общего уровня стресса и интегрального показателя стрессогенности ситуации дистанционного обучения показал значимую связь ( $p=0,001$ ), но с довольно низким значением коэффициентом корреляции ( $N=0,179$ ). На основании этого, можно заключить, что стресс дистанционного обучения вносит свой вклад в формирование общего уровня стресса у студентов, однако дистанционное обучение не является главным источником стресса у них.

Анализ общего уровня стресса с уровнями стресс-вызова и стресс-препятствия показал высокую значимость в обоих случаях ( $p=0,000$ ), однако связь общего уровня стресса и стресс-препятствия ( $N=0,255$ ) выражена сильнее связи общего уровня стресса и стресс-вызова ( $0,22$ ), что говорит о возможно большей роли стресс-препятствия в формировании стрессовых симптомов у студентов.

Анализ стрессовой ситуации дистанционного обучения и уровней стресс-вызова, стресс-препятствия также показал высокую значимость коэффициента корреляции в обоих случаях ( $p=0,000$ ), однако стресс-препятствие имеет более сильную связь со стрессом дистанционного обучения ( $N=0,385$  против  $N=0,264$  в случае связи со стресс-вызовом).

Результаты проведенного нами эмпирического исследования и имеющиеся в психолого-педагогической литературе данные свидетельствуют о том, что переход на дистанционный формат обучения является для студентов стрессом, а также что:

- студенты, длительно обучающиеся дистанционно, оценивают стресс дистанционной формы обучения как «вызов», при котором успех в обучении видится как достижимый результат, требующий приложения усилий; испытывают большее напряжение по всем шкалам стресс-вызова: количество заданий и работ; время, потраченное на задания; сложность работ и заданий; объем работ; отводимые на выполнение сроки;
- также студенты, длительно обучающиеся дистанционно, оценивают стресс дистанционной формы обучения как стресс-препятствие по двум признакам: время в напряженной работе и проблемы при выполнении заданий;
- для студенток дистанционное обучение чаще является стресс-препятствием и связывается с предвзятостью преподавателей;
- студенты, совмещающие обучение с работой, первично оценивают ситуацию дистанционного обучения как «потерю»; при этом интеллектуальных признаков стресса больше у студентов, для которых учеба – основной тип занятости;
- безработные студенты имеют значимо более низкий уровень стресс-вызова, у них меньше напряжения вызывает сложность заданий, и продолжительности учебы в напряженном состоянии;

- ситуация дистанционного обучения студентам старших курсов (4 и 5) оценивается как угрожающая и определяется как «угроза потери», менее контролируемой и понимаемой.

## Заключение

На фоне пандемии COVID-19 произошли важные изменения в информатизации образования, связанные с активным использованием дистанционного обучения в совершенно новых для мировых систем образования масштабах. Переход на дистанционный формат обучения является стрессом для обучающихся, в том числе как формат обучения. Однако, стресс, генерируемый обстоятельствами дистанционного обучения, в большей части случаев имеет признаки стресс-вызова, и, скорее, не подавляет студентов, а «заряжает» их на преодоление сложностей, заставляет прикладывать больше усилий для преодоления проблем и эффективно модифицировать свое поведение. Также различия наблюдаются в стрессе у групп людей, разделяемых по признакам занятости, пола, продолжительности обучения в новых условиях, курсе обучения и прочим, что представляет интерес для дальнейшего изучения.

## Литература

1. Васильева И.В., Миронов А.В., Булатова О.В. Изучение ресурсной субъектности у студентов в период эпидемии COVID-19 // Север и молодежь: здоровье, образование, карьера: сб. матер. всерос. науч.-практ. конф. / под общ. ред. О.С. Овсянниковой. Ханты-Мансийск: ЮГУ, 2021. С. 27–32.
2. Водопьянова Н.Е., Гофман О.О., Густелева А.Н. [и др.] Анализ трудностей дистанционного обучения студентов и поиск путей совладания с ними // Личностные и регуляторные ресурсы достижения образовательных и профессиональных целей в эпоху цифровизации: материалы междунар. науч.-практ. онлайн-конф. Москва: Знание-М, 2020. С. 419–434.
3. Данилова Л.Н. COVID-19 как фактор развития образования: перспективы цифровизации и дистанционного обучения // Вестник Сургутского государственного педагогического университета. 2020. №5 (68). С. 124–135.
4. Никуличева Н.В., Дьякова О.И., Глуховская О.С. Организация дистанционного обучения в школе, колледже, вузе // Открытое образование. Москва: РЭУ им. Г.В. Плеханова. 2020. № 5. С. 4–17.
5. Новоселова Д. В., Новоселов Д. В. Дистанционное обучение в условиях пандемии // Теория и практика социогуманитарных наук. 2020. №3 (11). С. 35–39.
6. Шостка В.И., Буряк В.В., Зозуля А.А., Чудинова Т.Ю. Дистанционное обучение студентов и проблемы прокрастинации в условиях самоизоляции // Гуманитарный трактат. 2020. №88. С. 19–26.
7. Григорьев П.Е., Васильева И.В. Статистические методы в психологических исследованиях. Тюмень: Издательство ТюмГУ, 2018. 216 с.
8. Ajmal M., Ahmad S. Exploration of Anxiety Factors among Students of Distance Learning: A Case Study of Allama Iqbal Open University. Bulletin of Education and Research. 2019. № 41(2). P. 67–78.
9. Alateeq D.A., Aljhani S., Aleesa D. Perceived stress among students in virtual classrooms during the COVID-19 outbreak in KSA. Journal of Taibah University Medical Sciences. 2020. № 15(5). P. 398–403.
10. Aslan I., Ochnik D., Cinar O. Exploring Perceived Stress among Students in Turkey during the COVID-19 Pandemic. International journal of environmental research and public health. 2020. № 17(23). P. 8961.
11. Cavanaugh M.A., Boswell W.R., Roehling M.V. [et al.] «Challenge» and «hindrance» Related Stress Among U.S. Managers. CAHRS Working Paper. 1998. № 98(13). P. 27.
12. Horan K.A., Nakahara H.W., DiStaso M.J. [et al.] A Review of the Challenge-Hindrance Stress Model: Recent Advances, Expanded Paradigms, and Recommendations for Future Research. Frontiers in psychology. 2020. № 11. P.12.
13. LePine J.A., LePine M.A., Jackson C.L. Challenge and Hindrance Stress: Relationships With Exhaustion, Motivation to Learn, and Learning Performance. Journal of Applied Psychology. 2004. № 89(5). P. 883–891.

14. Ozdin S., Ozdin S.B. Levels and predictors of anxiety, depression and health concern during the COVID-19 pandemic in Turkish society: the importance of gender. *Int. J. Soc. Psychiatry*. 2020. № 66(5). P. 504–511.
15. Sahu P. Closure of Universities Due to Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): Impact on Education and Mental Health of Students and Academic Staff. *National Library of Medicine*. 2020. № 12(4). P. 7541.
16. Satici S.A., Kayis A.R. [et al.]. Resilience, hope, and subjective happiness among the Turkish population: Fear of COVID-19 as a mediator. *International Journal of Mental Health and Addiction*. 2020. Advance online publication. <https://doi.org/10.1007/s11469-020-00443-5>
17. Son Ts., Hegde S. [et al.]. The Impact of COVID-19 on the Mental Health of College Students in the United States: An Interview Study. *Journal of Medical Internet Research*. 2020. Vol. 22(9). e21279.
18. Sun S. [et al.] Psychiatric symptoms, risk, and protective factors among university students in quarantine during the COVID-19 pandemic in China. *Globalization and health*. 2021. № 17(15). P. 14.

# DISTANCE LEARNING AS A STRESS CHALLENGE/OBSTACLE FOR STUDENTS

## **Bulatova, Olga Vladimirovna**

*Tyumen State University, Department of general and social psychology, associate professor  
Tyumen, Russian Federation  
o.v.bulatova@utmn.ru*

## **Vasileva, Inna Vitalievna**

*Tyumen State University, head of Department of general and social psychology  
Tyumen Institute of Advanced Training of Employees of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation, Department of philosophy, foreign languages and humanitarian training of police officers, professor  
Tyumen, Russian Federation  
i.v.vasileva@utmn.ru*

## **Kozubovsky, Alexander Ilyich**

*Tyumen State University, Department of general and social psychology, student  
Tyumen, Russian Federation  
kozubovskiya@yandex.ru*

## **Krivosos, Dmitry Yurievich**

*Tyumen State University, Department of general and social psychology, student  
Tyumen, Russian Federation  
manutdgoolyo@gmail.com*

## **Abstract**

*The article is devoted to the study of stress in students during the transition to distance learning during the COVID-19 pandemic. The problem is urgent due to the digital transformation of modern education and the active use of distance learning on a completely new scale for world systems, as well as its impact on the psychological health of participants in the educational process. The transition to distance learning format is stressful for students, including as a learning format. However, the stress generated by the circumstances of distance learning, in most cases, has signs of a stress challenge, and, rather, does not suppress students, but charges them to overcome difficulties, forces them to put more effort into coping and effectively modify their behavior to achieve academic results.*

## **Keywords**

*digitalization of education, students, distance learning, stress*

## **References**

1. Vasil'eva I.V., Mironov A.V., Bulatova O.V. Izuchenie resursnoj sub'ektnosti u studentov v period epidemii COVID-19 // Sever i molodezh': zdorov'e, obrazovanie, kar'era: sb. mater. vseros. nauch.-prakt. konf. / pod obshch. red. O.S. Ovsyannikovej. Hanty-Mansijsk: YUGU, 2021. S. 27-32.
2. Vodop'yanova N.E., Gofman O.O., Gusteleva A.N. [i dr.] Analiz trudnostej distancionnogo obucheniya studentov i poisk putej sovladaniya s nimi // Lichnostnye i reguljatornye resursy dostizheniya obrazovatel'nyh i professional'nyh celej v epohu cifrovizacii: materialy mezhdun. nauch.-prakt. onlajn-konf. Moskva: Znanie-M, 2020. S. 419-434.
3. Danilova L.N. COVID-19 kak faktor razvitiya obrazovaniya: perspektivy cifrovizacii i distancionnogo obucheniya // Vestnik Surgut'skogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. 2020. №5 (68). S. 124-135.
4. Nikulicheva N.V., D'yakova O.I., Gluhovskaya O.S. Organizaciya distancionnogo obucheniya v shkole, kolledzhe, vuze // Otkrytoe obrazovanie. Moskva: REU im. G.V. Plekhanova. 2020. № 5. S. 4-17.
5. Novoselova D. V., Novoselov D. V. Distancionnoe obuchenie v usloviyah pandemii // Teoriya i praktika sociogumanitarnyh nauk. 2020. №3 (11). S. 35-39.

6. SHostka V.I., Buryak V.V., Zozulya A.A., CHudinova T.YU. Distancionnoe obuchenie studentov i problemy prokrastinacii v usloviyah samoizolyacii // Gumanitarnyj traktat. 2020. №88. S. 19–26. Ajmal M., Ahmad S. Exploration of Anxiety Factors among Students of Distance Learning: A Case Study of Allama Iqbal Open University // Bulletin of Education and Research. 2019. № 41(2). P. 67–78.
7. Grigor'ev P.E., Vasil'eva I.V. Statisticheskie metody v psihologicheskikh issledovaniyah. Tyumen': Izdatel'stvo TyumGu, 2018. 216 s.
8. Ajmal M., Ahmad S. Exploration of Anxiety Factors among Students of Distance Learning: A Case Study of Allama Iqbal Open University. Bulletin of Education and Research. 2019. № 41(2). P. 67–78.
9. Alateeq D.A., Aljhani S., Aleesa D. Perceived stress among students in virtual classrooms during the COVID-19 outbreak in KSA. Journal of Taibah University Medical Sciences. 2020. № 15(5). P. 398–403.
10. Aslan I., Ochnik D., Cinar O. Exploring Perceived Stress among Students in Turkey during the COVID-19 Pandemic. International journal of environmental research and public health. 2020. № 17(23). P. 8961.
11. Cavanaugh M.A., Boswell W.R., Roehling M.V. [et al.] «Challenge» and «hindrance» Related Stress Among U.S. Managers. CAHRS Working Paper. 1998. № 98(13). P. 27.
12. Horan K.A., Nakahara H.W., DiStaso M.J. [et al.] A Review of the Challenge-Hindrance Stress Model: Recent Advances, Expanded Paradigms, and Recommendations for Future Research. Frontiers in psychology. 2020. № 11. P.12.
13. LePine J.A., LePine M.A., Jackson C.L. Challenge and Hindrance Stress: Relationships With Exhaustion, Motivation to Learn, and Learning Performance. Journal of Applied Psychology. 2004. № 89(5). P. 883–891.
14. Ozdin S., Ozdin S.B. Levels and predictors of anxiety, depression and health concern during the COVID-19 pandemic in Turkish society: the importance of gender. Int. J. Soc. Psychiatry. 2020. № 66(5). P. 504–511.
15. Sahu P. Closure of Universities Due to Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): Impact on Education and Mental Health of Students and Academic Staff. National Library of Medicine. 2020. № 12(4). P. 7541.
16. Satici S.A., Kayis A.R. [et al.]. Resilience, hope, and subjective happiness among the Turkish population: Fear of COVID-19 as a mediator. International Journal of Mental Health and Addiction. 2020. Advance online publication. <https://doi.org/10.1007/s11469-020-00443-5>
17. Son Ts., Hegde S. . [et al.]. The Impact of COVID-19 on the Mental Health of College Students in the United States: An Interview Study. Journal of Medical Internet Research. 2020. Vol. 22(9). e21279.
18. Sun S. [et al.] Psychiatric symptoms, risk, and protective factors among university students in quarantine during the COVID-19 pandemic in China. Globalization and health. 2021. № 17(15). P.14.

## Образование в цифровом обществе

# ЦИФРОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ В ПРЕПОДАВАНИИ ЮРИДИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

Статья рекомендована к публикации главным редактором Т. В. Ершовой 05.12.2022.

### **Нигматуллин Ришат Вахидович**

*Доктор юридических наук, профессор*

*Уфимский университет науки и технологий, Института права, заведующий кафедрой международного права и международных отношений*

*Уфа, Российская Федерация*

*nigm2004@mail.ru*

### **Никитина Анжелика Александровна**

*Кандидат экономических наук*

*Уфимский университет науки и технологий, Института права, доцент кафедры международного права и международных отношений*

*Уфа, Российская Федерация*

*aa\_nikitina@mail.ru*

### **Аннотация**

*Учебные планы по программам магистратуры необходимо адаптировать с учетом требований цифровизации экономики и образования России. В проведенном исследовании авторами предложено включить в учебные планы юридического направления подготовки новых цифровые решения, реализуемые в практической деятельности юристов. Это позволит повысить качество подготовки студентов и приблизит учебный процесс к практике. Реализация авторских предложений будет способствовать автоматизации учебного процесса, улучшит качество обработки данных, позволит осуществлять поиск наиболее актуальной и достоверной информации. Авторами обоснована значимость и эффективность внедрения в образовательный процесс новых цифровых платформ, которые будут способствовать улучшению процесса обучения студентов - юристов.*

### **Ключевые слова**

*цифровизация; программное обеспечение; эффективность; образовательный процесс; информационные технологии; цифровые технологии; искусственный интеллект; информационная подготовка; формы, методы и средства обучения; юриспруденция; приложения; платформы*

### **Введение**

Цифровизация стала трендом современности, активно вторгаясь в сферу теории и практики современных социально-экономических отношений. Цифровизация оказывает прямое влияние на характер трудовых отношений, качество подготовки и обучение персонала. Переход от индустриальной к постиндустриальной эпохе развития общества, именуемый в современной экономике как цифровая экономика, оказывает прямое влияние на развитие рынка труда и трудовые взаимоотношения. В настоящее время рынок труда переживает глобальные изменения, поскольку внедрение цифровизации в жизнь общества приводит к исчезновению отдельных видов профессий и замене их компьютерными программами или роботами. В ходе четвертой промышленной революции возрастает уровень ожидания риска возникновения технологической безработицы. Следовательно, рынок трудовых ресурсов находится на этапе грядущих перемен, вызванных цифровизацией, к которым должны быть готовы все участники.

---

© Нигматуллин Р. В., Никитина А. А., 2023

Производство и хостинг журнала «Информационное общество» осуществляется Институтом развития информационного общества.

Данная статья распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons «Атрибуция — Некоммерческое использование — На тех же условиях» Всемирная 4.0 (Creative Commons Attribution – NonCommercial - ShareAlike 4.0 International; CC BY-NC-SA 4.0). См. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/legalcode.ru>

[https://doi.org/10.52605/16059921\\_2023\\_04\\_43](https://doi.org/10.52605/16059921_2023_04_43)

Не осталась в стороне и юриспруденция. Процесс модернизации образования, функционирующего в условиях цифровизации, следует начинать с адаптации учебных планов. На сегодняшний день в образовательный процесс прочно вошли дистанционное обучение, электронное тестирование, электронные учебники, интерактивные и мультимедийные технологии.

Цифровизация в России начала своё активное развитие с 2017 года с момента утверждения программы «Цифровая экономика Российской Федерации» [10]. С точки зрения экономических и инновационных результатов использования цифровых технологий Российская Федерация занимает сегодня 38-е место с большим отставанием от стран-лидеров, таких как Финляндия, Швейцария, Швеция, Израиль, Сингапур, Нидерланды, Соединенные Штаты Америки, Норвегия, Люксембург и Германия [11].

Цель исследования: анализ применения цифровых технологий в образовательной деятельности, направленных на повышение эффективности реализации учебных программ подготовки юристов по дисциплинам «Юридическое обеспечение экономической безопасности», «Антитеррористическая защищенность объектов топливно-энергетического комплекса», «Налогообложение бизнеса», «Актуальные проблемы международного права», «Международно-правовые проблемы сотрудничества государств в сфере топливно-энергетического комплекса».

Изучение дисциплин с использованием современных цифровых технологий и проектной методики обучения обеспечивает формирование у будущих юристов необходимых профессиональных компетенций в области цифровых технологий, которые позволят им в будущем осуществлять профессиональную деятельность на высоком уровне.

Методы и методология исследования. Изучение проблемы цифровизации преподаваемых дисциплин и ее влияния на качество образовательного процесса опиралось на методы теоретического анализа научной и методической литературы, документов и материалов периодической печати, электронных ресурсов, наблюдения, экспертной оценки, логический, а также на такие общенаучные методы как анализ, синтез, формально-логический и диалектический методы познания. В качестве специально-научных методов исследования применялись сравнительно-правовой, формально-юридический.

Материалами для проведения исследования послужили публикации по теме исследования Питера Диамандиса [4], Д. С. Ивановой [6], Е. В. Жилиной, Л. З. Буранбаевой, А. А. Никитиной [5], А. А. Шкуновой, В. А. Фунтиковой, В. Д. Петровой [15], А. В. Антоновский [2], И. С. Батраковой Е. Н. Глубоковой, С. А. Писаревой, А. П. Тряпицыной [7], С. В. Фроловой, С. В. Есиной, Н. Г. Прибыловой [14], практика научной и педагогической деятельности авторов.

## 1 Научные и практические подходы к цифровизации образования

Определенным этапом развития российского образования в XXI веке стало внедрение в него дистанционного обучения. Объективно оно получило широкое распространение во время пандемии COVID-19. В современных условиях дистанционное обучение способствует формированию общей цифровой грамотности населения, и, в первую очередь, молодежи.

В настоящее время идет процесс развития цифровой образовательной среды. Она представляет собой совокупность информационных систем, цифровых устройств, источников, инструментов и сервисов, которые создаются и развиваются для обеспечения работы учебных заведений и решения задач, возникающих в ходе подготовки и осуществления образовательного процесса [10, с. 53]. Соглашаясь с этим мнением, отмечаем, что ее основы заложены имеющейся в каждом вузе электронной информационно-образовательной средой.

Проведенные исследования позволили выявить, что большинство студентов Института права Уфимского университета науки и технологий (УУНИТ) имеют представление о цифровых технологиях в целом, активно пользовались мобильными приложениями, необходимыми в повседневной жизни, и облачными хранилищами данных. Практика, однако, показывает, что не все студенты уверенно используют офисные приложения и имеют представления о направлениях применения современных цифровых технологий в будущей профессиональной деятельности.

Из наиболее популярных программных продуктов и приложений, используемых студентами – юристами можно выделить: СПС Консультант Плюс, СПС Гарант, СПС Система Юрист, СПС Lexpro, СПС Референт, СПС Кодекс, ИПС Законодательство России, СПС Право.ру, Zoom, Telegram, Калькулятор Госпошлины.

Справочно-правовые системы позволяют быстро найти необходимый нормативно-правовой акт, рассмотреть судебную практику, проанализировать динамику формирования действующей правовой нормы.

Основной функционал справочно-правовых системе рассмотрен в таблице 1.

Таблица 1. Основной функционал справочно-правовых систем

Функции								
Поиск судебных дел	+	+	+	+	+	+	+	+
Наличие судебных практик, комментариев	+	+	+	+	+	+	+	
Обновление информации и ее актуализация	+	+	+	+	+	+	+	
Правовой калькулятор	+	+	+	+	+	+		
Рассылка уведомлений об изменениях на электронную почту	+	+	+	+	+	+		
Постановка документов на контроль		+		+	+	+		
Выявление взаимосвязей между различными документами	+	+	+	+	+	+		
Конвертация в Word	+						+	
Наличие интернет-версии программы		+	+				+	
Наличие фильтров позволяющих ускорить работу программы		+	+	+				
Автоматический подбор судебных практик		+	+	+				
Баллы критериальной оценки	7	10	9	9	7	7	5	1

Источник: составлено авторами на основе данных [11].

Исследователи отмечают, что «на современном этапе цифровая трансформация образования призвана сместить акценты в обучении с освоения способностей в области алгоритмизируемого (работа с данными, информацией и знаниями) на освоение специфических человеческих способностей (экспертиза и перенос освоенных знаний и умений в новые ситуации)» [10, с. 43]. Это позволяет реализовать компетенция ОПК 7.2. «Применяет информационные технологии с учетом требований информационной безопасности для решения задач профессиональной деятельности». На наш взгляд, в связи с этим задача педагогов заключается во включении в образовательный процесс программных продуктов и приложений, которые активно применяются в практической деятельности юристов. Таким образом, одной из задач преподавания должна стать задача формирования компетенций, позволяющих овладевать и уверенно пользоваться современными программными продуктами и приложениями для юристов.

Кроме перечисленных программных продуктов, которые широко используются в образовательном процессе, в практической юриспруденции используются и многие другие программные продукты и приложения для смартфонов и компьютеров (рис. 1).

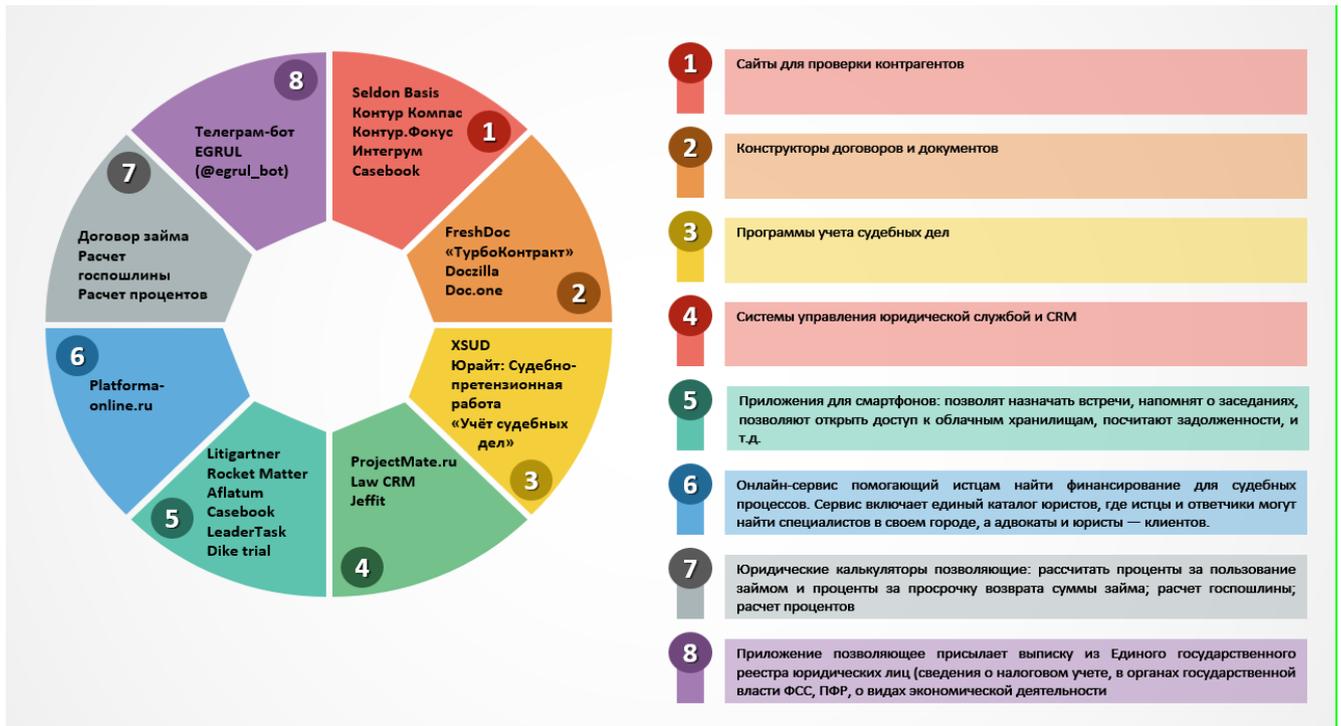


Рис. 1. Программные продукты и приложения для юристов  
Источник: составлено авторами на основе данных [1, 8].

Так, в рамках изучения дисциплины Б1.В.ДВ.01.01 «Налогообложение бизнеса», относящейся к вариативной части учебного плана по программе магистратуры 40.04.01 «Юриспруденция», могут быть использованы программные продукты представленные на рисунке 2.



Рис. 2. Программные продукты и приложения, используемые при изучении дисциплины «Налогообложение бизнеса» при подготовке юристов

Ученые отмечают распространение персонализированной организации обучения, где разное содержание учебной работы и разные способы его предъявления (дифференциация) и различный темп учебной работы используются для разных учащихся с учетом их индивидуальных особенностей (индивидуализация), а сами обучающиеся активно включены в учебу, приносят в планирование учебной работы свои личные интересы, мотивы и жизненные цели [10, с. 47]. Считаем, что в значительной мере это относится к организации учебного процесса с обучающимися по программам магистратуры. Как правило, в группе присутствуют выпускники бакалавриата различных направлений, от естественно-технических до гуманитарных. Обычным явлением стало обучение студентов-иностранцев, обладающих разным уровнем знания русского языка.

Для решения этой проблемы, на наш взгляд необходима разработка и внедрение в учебный процесс цифровых учебно-методических комплексов. При этом должен быть учтен положительный опыт создания и использования в учебном процессе электронных учебных курсов (ЭУК), размещенных в Системе дистанционного обучения вуза.

## **2 Роль социальных сетей в формировании цифровой культуры студентов**

Цифровизация гуманитарной сферы также базируется на широком использовании социальных сетей. Несомненно, социальные сети являются одним из наиболее действенных информационных инструментов сегодняшнего дня [13, с. 127]. В полной мере это относится и к преподаванию юридических дисциплин. Значительные возможности представляются Интернетом. Как отмечают Питер Диамантес и Стивен Котлер, «численность интернет-пользователей скоро удвоится, мы, скорее всего, увидим одно из самых стремительных за всю историю ускорений в сфере технологических инноваций и невиданный экономический прогресс» [4, с. 61-62]. После блокирования деятельности в России мировых социальных сетей «Фейсбук» и «Инстаграм» социальная сеть «ВКонтакте» объективно получила дополнительный импульс. Органы государственной власти и управления создали в сети «ВКонтакте» свои аккаунты. Так, данные, размещенные в сети «ВКонтакте» на аккаунте Министерства внешнеэкономических связей и конгрессной деятельности Республики Башкортостан необходимы при освоении компетенции ПК 1.2. «Защищает права, свободы и законные интересы государства, общества, физических и юридических лиц в сфере топливно-энергетического комплекса» в ходе изучения дисциплины «Внеэкономические сделки»

Всевозможные поисковые системы позволяют ознакомиться с официальными сайтами государственных структур Российской Федерации, включая сайт Президента Российской Федерации, Совета Федерации Федерального Собрания Российской Федерации, Государственной Думы Российской Федерации, Правительства Российской Федерации, федеральных министерств и ведомств, исполнительных органов субъектов федерации. Они способствуют значительному содержательному наполнению образовательного контента и позволяют системно изучать законодательный процесс и правоприменительную практику. Например, освоение компетенции ПК 1.1. «Имеет представление об основах правового регулирования в сфере топливно-энергетического комплекса» в рамках дисциплин «Международное право» и «Международно-правовые проблемы сотрудничества государств в сфере топливно-энергетического комплекса», «Правовая политика стран Ближнего Востока в сфере топливной энергетики» предполагает изучение базы многосторонних и двусторонних договоров, размещенных в хронологическом порядке в разделе «Международные договоры» официального сайта Министерства иностранных дел Российской Федерации [9].

## **3 Использование информации официальных сайтов международных организаций в процессе подготовки юристов**

Преподавание обозначенных нами дисциплин базируется на изучении не только российского компонента, но международно-правовой составляющей. В этой связи чрезвычайно важна информация, размещаемая на сайтах международных организаций. Практически по всем отраслям международного права можно получить международно-правовую информацию на сайте Организации Объединенных Наций – «уникальной организации независимых стран, которые объединились во имя всеобщего мира и социального прогресса» [3]. Так, при изучении дисциплины «Актуальные проблемы международного права» происходит освоение компетенций: ОПК 3.1. «Выявляет пробелы и коллизии действующего законодательства и определяет способы их преодоления и устранения», ОПК 3.2. «Выявляет и уясняет смысл норм права при осуществлении профессиональной деятельности», ОПК 3.3. «Разъясняет смысл правовых норм субъектам права в

сфере своей профессиональной деятельности», средством чего может послужить изучение раздела сайта ООН «Основные документы», где размещены конвенции, принятые с момента создания организации по сегодняшний день. Причем, они даны и в хронологическом, и в тематическом порядке, что значительно облегчает поиск документа.

Международные межправительственные организации (например, Лига Арабских государств, ШОС), региональные международные организации, (например, Содружество Независимых Государств), специализированные учреждения и организации (например, Международная организация уголовной полиции – Интерпол) на своих сайтах размещают уставные документы, выработанные в ходе совещаний и конференций, носящие по определению международно-правовой характер. Эта информация необходима для формирования компетенции ПК 7.1. «Защищает права, свободы и законные интересы общества, государства, физических и юридических лиц в сфере экспортных и иных правоотношений».

Изменения международной правоприменительной практики также невозможно отследить в режиме реального времени без использования сайтов международных организаций. Это, в свою очередь, является освоением компетенции ОПК 7.1. «Получает из различных источников, включая правовые базы данных, обобщает и анализирует юридически значимую информацию и использует ее для решения задач профессиональной деятельности».

#### **4 Цифровые платформы для организации учебного процесса и научной деятельности студентов**

В условиях цифровизации образовательного процесса значительную роль играет вовлечение обучающихся в научно-исследовательский процесс. Одним из необходимых элементов является обучение студентов пользованию научной электронной библиотекой «eLIBRARY.RU». Данная платформа позволяет получить доступ к публикациям ученых, включенных в базу Российского индекса научного цитирования (РИНЦ). Наряду с библиометрическими показателями публикации и другой полезной информацией, характеризующей ее, инструменты платформы позволяют, в частности, получить готовую ссылку для цитирования, что, несомненно, экономит время исследователя и способствует формированию культуры академического письма.

В ходе обучения в «ковидный» период широкое распространение получили вебинары, организованные на различных платформах Webinar, Microsoft Teams, Zoom, Skype, Discord, TELLSY, My Own Conference, TrueConf. Положительно оценивая их, отмечаем возможность в режиме реального времени получать и обмениваться знаниями с учеными не только других регионов страны, но и других стран, а также рассматриваем подобные практики как средство формирования культуры общения в цифровом пространстве.

Таким образом, результаты проведенного нами исследования свидетельствуют о возможных перспективах развития образовательного процесса с использованием современных цифровых технологий что, обеспечивает повышение уровня профессиональных компетенций в сфере юриспруденции.

#### **Заключение**

В современных условиях невозможно осуществлять подготовку высококвалифицированных специалистов без использования цифровых технологий. Реализация программы «Цифровизация экономики Российской Федерации» и Федерального проекта «Цифровая образовательная среда» прежде всего ориентированы на молодежь. В этой связи, при преподавании юридических дисциплин определенную положительную апробацию прошли такие цифровые инструменты, как программные продукты и приложения, информация из социальных сетей, данные официальных сайтов государственных структур Российской Федерации, сайтов международных организаций и цифровые платформы для организации учебного процесса и научной деятельности студентов.

Обозначенные аспекты цифровизации учебного процесса позволяют совершенствовать подготовку современных юристов, обладающих цифровыми компетенциями. Вместе с тем потребности не только сегодняшнего дня, но и обозримого будущего предполагают активное использование в учебном процессе возможностей искусственного интеллекта.

## Литература

1. 20 самых нужных программ для юристов на русском языке (otzyvmarketing.ru). URL: <https://otzyvmarketing.ru/articles/20-most-needed-programs-for-lawyers/?ysclid=19xxldhfgr562634123>
2. Антоновский, А. В. Достоинства и ограничения дистанционного обучения в условиях цифровизации образования // Информационные технологии в УИС. 2021. № 4. С. 37-44.
3. Все самое интересное об Организации Объединенных Наций. URL: <https://www.un.org/ru/aboutun/booklet/>
4. Диамандис, Питер. Будущее быстрее, чем вы думаете. Как технологии меняют бизнес, промышленность и нашу жизнь / Питер Диамандис и Стивен Котлер ; пер. с англ. Е. Лалаян; [науч. ред. А.Лемза, С. Протасов]. – М. : Манн, Иванов и Фербер, 2021. 336 с. С. 61-62.
5. Жилина, Е. В. Потребительское поведение в wellness-индустрии / Е. В. Жилина, Л. З. Буранбаева, А. А. Никитина // Вестник БИСТ (Башкирского института социальных технологий). 2022. № 1(54). – С. 75-79. DOI 10.47598/2078-9025-2022-1-54-75-79
6. Иванова, Д. С. Актуализация информационной подготовки будущих педагогов в условиях цифровизации экономики и образования // Психолого-педагогический поиск. 2021. № 3 (59). С. 34-43. DOI 10.37724/RSU.2021.59.3.004
7. Изменения педагогической деятельности преподавателя вуза в условиях цифровизации образования / И. С. Батракова, Е. Н. Глубокова, С. А. Писарева, А. П. Тряпицына // Высшее образование в России. 2021. Т. 30. № 8-9. С. 9-19. DOI 10.31992/0869-3617-2021-30-8-9-9-19
8. Облако в штанах: 10 приложений для смартфонов, которые пригодятся юристам (pravo.ru). URL: <https://pravo.ru/story/view/126343/?ysclid=19xxg01dgr852077847>
9. Официальный сайт МИД РФ. URL: [https://www.mid.ru/ru/foreign\\_policy/international\\_contracts/international\\_contracts/international\\_contracts/](https://www.mid.ru/ru/foreign_policy/international_contracts/international_contracts/international_contracts/)
10. Проблемы и перспективы цифровой трансформации образования в России и Китае. II Российско-китайская конференция исследователей образования «Цифровая трансформация образования и искусственный интеллект». Москва, Россия, 26–27 сентября 2019 г. [Текст] / А. Ю. Уваров, С. Ван, Ц. Кан и др. ; отв.ред. И. В. Дворецкая ; пер. с кит. Н. С. Кучмы ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2019. 155 с.
11. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р. URL: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf>
12. Справочно-правовые системы для юриста – SoftUrist. URL: [https://softurist.ru/category\\_sps?ysclid=19y3pn8cae193337579](https://softurist.ru/category_sps?ysclid=19y3pn8cae193337579)
13. Сулейманова, Р. Р. Социальные сети и их роль в формировании имиджа региона (на примере Республики Башкортостан) // Актуальные проблемы коммуникации: теория и практика : Материалы X Всероссийской научно-практической конференции, Уфа, 25 октября 2018 года / Ответственный редактор Сулейманова Р.Р. Уфа: Башкирский государственный университет, 2018. С. 127-131.
14. Фролова, С. В. Основные требования к устной речи преподавателей высшей школы в условиях цифровизации образовательного процесса / С. В. Фролова, С. В. Есина, Н. Г. Прибылова // Высшее образование сегодня. 2022. № 1-2. С. 72-77. – DOI 10.18137/RNU.NET.22.01-02.P.072
15. Шкунова, А. А. Цифровые инструменты в преподавании управленческих дисциплин / А. А. Шкунова, В. А. Фунтикова, В. Д. Петрова // Проблемы современного педагогического образования. 2022. № 75-2. С. 346-350.

## DIGITAL TOOLS IN TEACHING LEGAL DISCIPLINES

**Nigmatullin, Rishat Vakhidovich**

*Doctor of law, professor*

*Bashkir State University, Institute of Law, Head of the Department of international law and international relations  
Ufa, Russian Federation  
nigm2004@mail.ru*

**Nikitina, Angelika Alexandrovna**

*Candidate of economic sciences*

*Bashkir State University, Institute of Law, Department of international law and international relations, associate professor  
Ufa, Russian Federation  
aa\_nikitina@mail.ru*

### Abstract

*Curricula for master's degree programs need to be adapted to meet the requirements of digitalization of the economy and education in Russia. In the conducted study, the authors proposed to include in the curricula of the legal direction of the preparation of new digital solutions implemented in practice by lawyers. This will improve the quality of students' training and bring the learning process closer to practice. The implementation of the author's proposals will contribute to the automation of the educational process, improve the quality of data processing, and allow searching for the most relevant and reliable information. The authors substantiate the importance and effectiveness of the introduction of new digital platforms into the educational process, which will contribute to improving the learning process of law students.*

### Keywords

*digitalization; software; efficiency; educational process; information technologies; digital technologies; artificial intelligence; information training; forms, methods and means of education; jurisprudence; applications; platforms*

### References

1. 20 samykh neobkhodimyykh programm dlya yuristov na russkom yazyke (otzyvmarketing.ru). URL: <https://otzyvmarketing.ru/articles/20-most-needed-programs-for-lawyers/?ysclid=19xxldhfgr562634123>
2. Antonovskiy, A. V. Dostoinstva i sroki otlozhenogo obucheniya v usloviyakh tsifrovizatsii obrazovaniya // Informatsionnyye tekhnologii v UIS. 2021. № 4. S. 37-44.
3. Vse samoye interesnoye ob organizatsiyakh vozvrashchayetsya. URL: <https://www.un.org/ru/aboutun/booklet/>
4. Diamandis, Piter. Budushcheye bystreye, chem vy dumayete. Kak zamenit' biznes, promyshlennost' i nashu zhizn' Piter Diamandis i Stiven Kotler; per. s angl. Ye. Lalayan; [nauch. red. A.Lemza, S. Protasov]. – M. : Mann, Ivanov i Ferber, 2021. 336 s. S. 61-62.
5. Zhilina Ye.V. V. Potrebitel'skoye povedeniye v wellness-industrii / Ye. V. Zhilina, L. Z. Buranbayeva, A. A. Nikitina // Vestnik BIST (Bashkirskogo instituta sotsial'nykh tekhnologiy). 2022. № 1(54). – S. 75-79. DOI 10.47598/2078-9025-2022-1-54-75-79
6. Ivanova, D. S. Aktualizatsiya predvaritel'noy podgotovki budushchikh pedagogov v usloviyakh tsifrovizatsii ekonomiki i obrazovaniya // Psikhologo-pedagogicheskiy poisk. 2021. № 3 (59). S. 34-43. DOI 10.37724/RSU.2021.59.3.004
7. Izmeneniya pedagogicheskoy deyatelnosti prepodavatelya vuza v usloviyakh tsifrovizatsii obrazovaniya / I. S. Batrakova, Ye. N. Glubokova, S. A. Pisareva, A. P. Tryapitsyna // Vyssheye obrazovaniye v Rossii. 2021. T. 30. № 8-9. S. 9-19. DOI 10.31992/0869-3617-2021-30-8-9-9-19
8. Oblako v shtanakh: 10 prilozheniy dlya smartfonov, kotoryye prigodyatsya yuristam (pravo.ru). URL: <https://pravo.ru/story/view/126343/?ysclid=19xxg01dgr852077847>
9. Ofitsial'nyy sayt MID RF.URL: [https://www.mid.ru/ru/foreign\\_policy/international\\_contracts/international\\_contracts/international\\_contracts/](https://www.mid.ru/ru/foreign_policy/international_contracts/international_contracts/international_contracts/)
10. Problemy i perspektivy tsifrovoy transformatsii obrazovaniya v Rossii i Kitaye. II Rossiysko-kitayskaya konferentsiya nablyudeniya obrazovaniya «Tsifrovaya transformatsiya obrazovaniya i iskusstvennogo intellekta». Moskva, Rossiya, 26–27 sentyabrya 2019 g. [Tekst] / A. YU. Uvarov, S.

- Van, T.S. Kan i dr. ; otv.red. I. V. Dvoretzkaya ; per. s kit. N. S. Kuchmy ; Nats. issled. un-t «Vysshaya shkola ekonomiki». M.: Izd. dom Vysshey shkoly ekonomiki, 2019. 155 s.
11. Programma «Tsifrovaya ekonomika Rossiyskoy Federatsii» prinadlezhit pravitel'stvu Rossiyskoy Federatsii ot 28 iyulya 2017 g. № 1632-r. URL:  
<http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf>
  12. Spravochno-pravovyye sistemy dlya yurista – SoftUrist. URL:  
[https://softurist.ru/category\\_sps?ysclid=19y3pn8cae193337579](https://softurist.ru/category_sps?ysclid=19y3pn8cae193337579)
  13. Suleymanova, R. R. Sotsial'nyye seti i ikh rol' v poyavlenii imidzha regiona (na territorii Respubliki Bashkortostan) // Aktual'nyye problemy kommunikatsii: teoriya i praktika : Materialy X Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Ufa, 25 oktyabrya 2018 goda / Otvetstvennyy redaktor Suleymanova R.R. Ufa: Bashkirskiy gosudarstvennyy universitet, 2018. S. 127-131.
  14. Frolova, S. V. Osnovnyye trebovaniya k ustnoy rechi vysshey shkoly v usloviyakh tsifrovizatsii obrazovatel'nogo protsessa / S. V. Frolova, S. V. Yesina, N. G. Pribylova // Vyssheye obrazovaniye segodnya. 2022. № 1-2. S. 72-77. – DOI 10.18137/RNU.KHET.22.01-02.P.072
  15. Shkunova, A.V. A. Tsifrovyye instrumenty v prepodavanii upravlencheskikh distsiplin / A.V. A. Shkunova, V. A. Funtikova, V. D. Petrova // Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya. 2022. № 75-2. S. 346-350.

## Образование в информационном обществе

# ИССЛЕДОВАНИЕ ТИПОВ ИНФОРМАЦИОННОГО МЕТАБОЛИЗМА ОБУЧАЮЩИХСЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ МЧС РОССИИ

Статья рекомендована к публикации членом редакционного совета Е.Н. Ивахненко 28.11.2022.

**Николаенко Елизавета Владимировна**

*Академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, факультет подготовки научно-педагогических кадров, адъюнкт  
Москва, Российская Федерация  
asty86@mail.ru*

### Аннотация

*В работе рассмотрены результаты исследования типов информационного метаболизма в группах обучающихся образовательной организации МЧС России. Полученные результаты позволяют дать подробную характеристику информационной структуры исследуемого коллектива, описать возможности оптимизации деятельности в группах с целью достижения высоких профессиональных результатов. Даны практические рекомендации по использованию соционических методов исследования коллективов для повышения результативности подготовки кадров в образовательных организациях МЧС России.*

### Ключевые слова

*тип информационного метаболизма; интертипные отношения; информация; соционика; коллектив; деятельность*

### Введение

Общество, как сложная самоорганизующаяся социальная система структурно представляет собой социальные группы, основным элементом которых являются люди, их социальная деятельность, взаимодействие, отношения и связи. Следует отметить, что социальные отношения носят устойчивый характер и воспроизводятся в историческом процессе, переходя из поколения в поколение. Соционическая теория рассматривает типологию людей, с точки зрения закономерностей информационного обмена между представителями различных типов.

Соционика, опираясь на теорию информационного метаболизма польского психиатра А. Кемпинского берёт своё начало от психоанализа З. Фрейда и аналитической психологии К.Г. Юнга [6]. По определению А. Кемпинского, информационный метаболизм – это процесс приема, переработки и выдачи информации психикой человека. Пара «прием-переработка» работает как приемник информации и означает ее восприятие, прием формы, интерпретация и распознавание образов. Источник сигнала при этом может быть любой, внешний или внутренний. Следующая пара «переработка-выдача» – это ситуация передатчика. Передатчик определяет информацию как оформленный смысл и передает эту форму. Третья пара «выдача-прием» представлен самим процессом передачи информации, однако, при передаче формы возможны различные технические искажения, которые могут в дальнейшем влиять на интерпретацию полученного сигнала [7]. Используемая в соционике информационная структура личности, позволяет описать функционирование психики и систему интертипных отношений, складывающихся в коллективе. Система интертипных отношений определяет характер психологического микроклимата коллектива, установки группы и направленность на виды деятельности. Предметом изучения соционики является процесс обмена информацией психики человека с окружающим миром, а ее

---

© Николаенко Е.В., 2023

Производство и хостинг журнала «Информационное общество» осуществляется Институтом развития информационного общества.

Данная статья распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons «Атрибуция — Некоммерческое использование — На тех же условиях» Всемирная 4.0 (Creative Commons Attribution – NonCommercial – ShareAlike 4.0 International; CC BY-NC-SA 4.0). См. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/legalcode.ru>  
[https://doi.org/10.52605/16059921\\_2023\\_04\\_52](https://doi.org/10.52605/16059921_2023_04_52)

методом – моделирование информационной системы психики [2]. Разделяют три базовых понятия соционики, которые лежат в основе учения:

1. Психотипы – 16 типов личности, которые различными способами могут получать информацию из внешнего мира, определяющими в свою очередь их образ мышления, поступки и отношение с другими людьми (типы информационного метаболизма).
2. Информационная модель психики – это определенные функции психики, которые составляют основу психотипа.
3. Теория интертипных отношений – это теория о взаимоотношениях между психотипами.

## 1 Результаты исследования типов информационного метаболизма

При определении соционического типа личности используют основные методы соционики: тестирование (типирование), наблюдение, интервью. В данном исследовании в качестве основного метода используется тестирование с элементами наблюдения. Дополнительно к основной части теста была добавлена анкета, которая значительно расширила представление о респондентах.

Основа соционических исследований заключается в теории о том, что у каждого человека имеется своя ведущая направленность в восприятии окружающего мира. Тест позволяет выявить индивидуальность личности, ее стремления и факторы, побуждающие к действию.

Цель исследования заключается в определении типов информационного метаболизма в учебных группах обучающихся образовательной организации МЧС России, описании особенностей интертипных отношений, определяющих социально-психологический климат в коллективе и общих установок группы на различные виды деятельности.

В исследовании приняли участие 267 обучающихся образовательной организации МЧС России (всего 12 учебных групп численностью от 17 до 26 человек), в возрасте от 17 до 26 лет, пол – мужской.

Для определения соционических типов обучающихся использован эмпирический метод исследования – тест В.В. Гуленко (опросник), состоящий из утверждений сгруппированных попарно. Основные результаты и распределение соционических типов личности (типов информационного метаболизма) представлены в таблице 1.

Таблица 1. Распределение типов информационного метаболизма в группах

Типы информационного метаболизма			Количество человек, %	
Название	Псевдоним			
Логико-сенсорный экстраверт	Штирлиц, Профессионал	ЛСЭ	94	35,2
Этико-сенсорный экстраверт	Гюго, Энтузиаст	ЭСЭ	85	31,8
Сенсорно-этический экстраверт	Наполеон, Политик	СЭЭ	18	6,7
Сенсорно-логический экстраверт	Жуков, Реалист	СЛЭ	16	6,0
Логико-сенсорный интроверт	Максим Горький, Систематик	ЛСИ	15	5,6
Этико-сенсорный интроверт	Драйзер, Хранитель	ЭСИ	11	4,1
Интуитивно-этический экстраверт	Гексли, Инициатор	ИЭЭ	5	1,9
Интуитивно-этический интроверт	Есенин, Лирик	ИЭИ	4	1,5
Сенсорно-этический интроверт	Дюма, Посредник	СЭИ	4	1,5
Этико-интуитивный интроверт	Достоевский, Гуманист	ЭИИ	4	1,5
Сенсорно-логический интроверт	Габен, Мастер	СЛИ	3	1,1
Логико-интуитивный интроверт	Робеспьер, Аналитик	ЛИИ	2	0,7
Этико-интуитивный экстраверт	Гамлет, Артист	ЭИЭ	2	0,7
Логико-интуитивный экстраверт	Джек Лондон	ЛИЭ	2	0,7
Интуитивно-логический интроверт	Бальзак, Критик	ИЛИ	1	0,4
Интуитивно-логический экстраверт	Дон Кихот, Искатель	ИЛЭ	1	0,4
			267	100

Полученные результаты исследования показали преобладание в учебных группах двух типов информационного метаболизма – это логико-сенсорный экстраверт – 35,2% и этико-сенсорный экстраверт – 31,8%. Таким образом, два типа информационного метаболизма составляют 67 % от общего количества респондентов (см. рис.1). Данные результаты подтверждаются и в исследованиях других авторов, где подтверждается гипотеза о том, что для силовых структур свойственно преобладание именно этих типов информационного метаболизма [3].

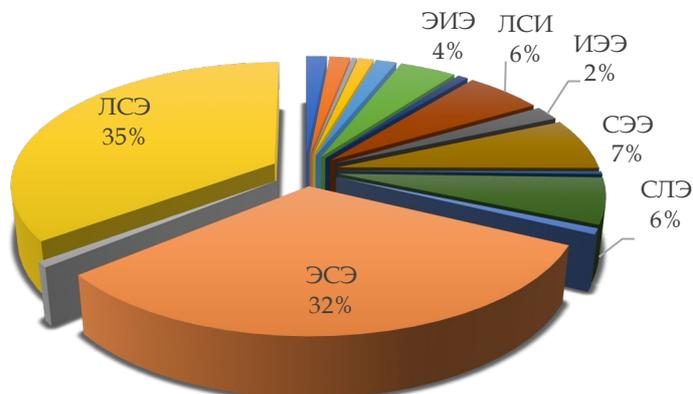


Рис. 1. Диаграмма распределения типов информационного метаболизма

В исследуемых группах больше экстравертированных (225), чем интровертированных (42) типов респондентов. Разница между логиками (134) и этиками (133) незначительна, сенсорики (246) значительно преобладают над интуитами (21), и рациональных типов (215) намного больше, чем иррациональных (42). В целом интегральный тип коллектива можно отнести к ЛСЭ. При описании данного типа авторы отмечают исключительную работоспособность и деловая активность, личные волевые качества, практичность и целесообразность, представители данного типа внешне подтянуты и аккуратны, большое значение придают физическому состоянию, строго соблюдают этические нормы в группе [1]. Такое описание отражает требования предъявляемые к сотрудникам МЧС России в соответствии с федеральным законодательством Российской Федерации и Кодексом чести сотрудника МЧС России.

Согласно учебному плану, курсанты – будущие специалисты в области пожарной безопасности готовятся к решению различного типа задач: сервисно-эксплуатационных, организационно-управленческих, экспертных, надзорных и инспекционно-аудиторских и должны освоить необходимые для профессиональной деятельности компетенции [4]. В связи с этим важно выявить установку испытуемых на вид деятельности (см. табл.2).

Таблица 2. Установки на вид деятельности в исследуемых группах

Практики		Социалы		Гуманитарии		Сайентисты	
ЛСЭ	94	ЭСЭ	85	ЭИЭ	2	ЛИЭ	2
СЛЭ	16	СЭЭ	18	ИЭИ	4	ИЛЭ	1
СЛИ	3	СЭИ	4	ИЭЭ	5	ИЛИ	1
ЛСИ	15	ЭСИ	11	ЭИИ	4	ЛИИ	2
118		118		15		6	

Как видно из таблицы 2, в группах преобладает установка на социальную (118) и производственно-управленческую (118) деятельности. Таким образом, для коллективов с сочетанием типов, ориентированных на достижение практического результата, более подходящими и эффективными будут деловые игры и другие активные методы обучения.

Знания о составе коллектива с точки зрения типов информационного метаболизма позволяют описать особенности взаимодействия и общий климат в коллективе. Для наиболее полного представления о свойствах исследуемого коллектива, полученные социотипы мы

представили в виде симметричной матрицы и получили общее количество интертипных отношений в исследуемых группах – 2879. Интертипные отношения различаются по информационной направленности, по эффективности для решения разного рода задач и по комфортности. Простая классификация выделяет комфортные, нейтральные и напряженные отношения. Из таблицы 3 следует что в коллективах преобладает нейтральные и благоприятные отношения, что положительно сказывается на общей работе группы.

Таблица 3. Свойства интертипных отношений в исследуемых группах

Интертипные отношения		Группы												Итого
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Комфортные	Тождество (Т)	43	57	18	44	89	38	46	77	79	80	45	65	1093
	Дуальные (Д)	13	2	4	8	1	1	0	0	0	0	9	22	
	Активация (А)	6	0	8	3	9	0	0	0	8	2	7	11	
	Зеркальные (Зе)	20	17	5	9	2	4	6	1	4	0	1	6	
	Полудуальные (Пд)	1	21	2	21	7	14	28	25	48	22	0	34	
Нейтральные	Заказ (>З, <З)	42	23	15	16	53	21	22	11	28	0	39	19	1557
	Деловые (Дел)	43	51	25	51	86	42	52	79	86	92	32	48	
	Мираж (М)	22	3	4	9	0	0	0	0	0	0	3	8	
	Погашение (Пп)	10	13	2	24	12	14	28	29	42	16	0	37	
	Квазитождество (Квт)	39	28	17	15	38	20	20	7	18	0	36	4	
	Родственные (Р)	17	3	6	9	11	2	2	0	1	0	9	3	
Напряженные	Контроль (>К, <К)	29	24	15	11	3	9	6	2	6	11	3	7	229
	Конфликт (Кф)	8	10	10	3	0	6	0	0	4	8	3	5	
	Суперэго (СЭ)	7	1	5	8	14	0	0	0	1	0	3	7	

Детальное изучение симметричной матрицы отношений позволяет моделировать решения учебно-воспитательных задач, выявлять общую направленность группы, определять отрицательные стороны взаимодействия, негативно отражающиеся на деятельности учебной группы и образовательном процессе, а также предложить варианты по коррекции ситуации.

Выделяют четыре типа направленности в коллективе: рабочая команда, исследовательский коллектив, теплая компания и воспитательный коллектив, построенные на основе определенных интертипных отношений (см. табл.4). Для расчета общей направленности каждой из групп используем следующие формулы:

Рабочая команда –  $Дел+Пд+(З+К)/2$ ;

Исследовательская команда –  $Т+Зе+Пп+Квт$ ;

Теплая компания –  $Д+А+Кф+СЭ$ ;

Воспитательный коллектив –  $Р+М+(З+К)/2$ .

Таблица 4. Направленность исследуемых групп

Направленность группы	Группы											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Рабочая	79	95	42	85	95	53	119	151	110	94	71	121
Исследовательская	112	115	42	92	112	82	96	143	114	100	76	141
Теплая	34	13	27	22	45	72	10	13	0	0	7	24
Воспитательная	74	29	25	31	24	33	5	18	6	16	17	39

Во всех группах ярко выражена направленность на исследовательскую деятельность, следовательно учебным коллективам свойственна разработка новых идей, вовлеченность в решение конкретных задач, эффективность мозгового штурма. В исследовательском коллективе ведущим

является познавательного-интеллектуальный фактор, тождественные отношения создают демократичность, зеркальность позволяет анализировать ситуацию со всех сторон, допустимы различные точки зрения и особенно эффективны методы стимуляция активной деятельности.

На втором месте по значимости стоят рабочие отношения, в группах складываются деловые и полудуальные отношения, позволяющие осознавать цели, идти на компромиссы при напряженных отношениях, отношения заказа и ревизии поддерживают группу в тоне и рабочем напряжении.

Для шести групп респондентов также свойственны воспитательные отношения. Воспитательный коллектив является благоприятным для личностного роста его членов, воспитания и становления личности. Такой коллектив подходит для познавательных целей и образовательного процесса.

Настрой «теплая компания» представлен слабее для всех групп. Теплая компания отличается демократичностью, нацеленностью на общение и создание хороших отношений внутри коллектива. Если учесть строгую специфику образовательной организации, то очевидно отсутствие в исследуемых коллективах расслабленных и неформальных отношений.

## Заключение

Изучение соционических типов личности и применение полученных результатов при работе с кадрами в сложных социальных системах направлены на оптимизацию деятельности, в основе которой лежат механизмы по формированию функциональной, информационной и целенаправленной структуры коллектива.

Широкое применение и положительный опыт использования соционических методов признан не только при сопровождении профессиональных и учебных коллективов, но и при работе с малыми группами и индивидуумами [8]. В статье О.В. Яценко описывает апробацию новой авторской технологии профориентации, в которую включен модуль соционического исследования типа информационного метаболизма подростков [9].

В организациях, где ведущая деятельность связана с риском, оперативными задачами и высоким уровнем ответственности немаловажную роль играет человеческий фактор. Наряду с профессиональными навыками и умениями, специальными знаниями и опытом стоят социально-психологические характеристики коллектива и качество профессиональных коммуникаций. Соционические методы, на примере данного исследования могут дополнить комплекс мероприятий по социально-психологическому сопровождению коллективов, а подробное изучение типов информационного обмена и особенностей интERTипных отношений в коллективах могут стать эффективными на этапе формирования учебных групп и проектных команд, а также показать свою результативность при решении учебно-воспитательных задач в кадровой политике МЧС России [5].

## Литература

1. Абрамова Н.Б., Бутузов С.Ю., Долгополов С.С. Распределение типов информационного метаболизма сотрудников противопожарной службы МЧС России // Менеджмент и кадры: психология управления, соционика и социология. 2012. № 11. С. 5-12.
2. Антошкин В.Н. Педагогическая соционика: учебное пособие / Антошкин В.Н. Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2017. 216 с. ISBN 978-5-379-02008-8. Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/65286.html> (дата обращения: 06.10.2022).
3. Гуленко В.В. Менеджмент слаженной команды: Соционика для руководителей. – 2-е изд.: М., «Астрель», 2003.
4. Есавкина Н.А. Формирование профессиональных компетенций сотрудников МЧС России на примере гарнизона пожарной охраны // Труды Академии управления МВД России. 2016. №2 (38). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-professionalnyh-kompetentsiy-sotrudnikov-mchs-rossii-na-primere-garnizona-pozharnoy-ohrany> (дата обращения: 03.10.2022).
5. Кудрявцев Н. Г. Исследование влияния темпераментных групп ТИМов участников проектной команды на эффективность реализации программных компонент

- комплексного учебного проекта при использовании метода проектных интерфейсов // Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании. 2021. С. 262-267.
6. Махаев М.Р., Мамалова Х.Э., Матыева А.Р. Когнитивная концепция психологических типов как новый подход к типологии личности // Психология. Историко-критические обзоры и современные исследования. 2022. Т. 11. № 3А. С. 25-36. DOI: 10.34670/AR.2022.84.14.002
  7. Рейнин Г. Р. Об информации, её передаче и информационном метаболизме // Соционика, ментология и психология личности. 2021. С. 1-2.
  8. Сергеева И.А. Социально-психологический анализ студенческого коллектива // Colloquium-journal. 2019. №13 (37). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sotsialno-psihologicheskii-analiz-studencheskogo-kollektiva> (дата обращения: 03.10.2022).
  9. Яценко О.В. Технология PROF.NAVIGATOR в контексте ведущих российских методов профориентации подростков // Педагогический ИМИДЖ. 2022. №1 (54). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologiya-prof-navigator-v-kontekste-veduschih-rossiyskih-metodov-proforientatsii-podrostkov> (дата обращения: 01.11.2022).

## RESEARCH OF TYPES OF INFORMATION METABOLISM IN STUDENTS OF EDUCATIONAL ORGANIZATION OF EMERCOM OF RUSSIA

**Nikolaenko, Elizaveta Vladimirovna**

*Academy of State Fire Service of EMERCOM of Russia, Faculty of training of scientific and pedagogical personnel, postgraduate student  
Moscow, Russian Federation  
asty86@mail.ru*

### Abstract

*The article considers the results of a study of the types of informational metabolism in groups of students of an educational organization of Emercom of Russia. The results obtained allow us to give a detailed description of the information structure of the studied team, to describe the possibilities of optimizing activities in groups in order to achieve high professional results. Practical recommendations are given on the use of socionic methods of teaching teams to improve the efficiency of training in educational organizations of Emercom of Russia.*

### Keywords

*type of informational metabolism; intertype relationships; information; socionics; team; activity*

### References

1. Abramova N.B., Butuzov S.YU., Dolgoplov S.S. Raspreделение tipov informacionnogo metabolizma sotrudnikov protivopozharnoj sluzhby MCHS Rossii // Menedzhment i kadry: psihologiya upravleniya, socionika i sociologiya. 2012. № 11. S. 5-12.
2. Antoshkin V.N. Pedagogicheskaya socionika: uchebnoe posobie / Antoshkin V.N. — Novosibirsk: Sibirskoe universitetskoe izdatel'stvo, 2017. 216 s. ISBN 978-5-379-02008-8. Tekst: elektronnyj // IPR SMART: [sajt]. URL: <https://www.iprbookshop.ru/65286.html> (data obrashcheniya: 06.10.2022).
3. Gulenko V.V. Menedzhment slazhennoj komandy: Socionika dlya rukovoditelej. – 2-e izd.: M., "Astrel", 2003.
4. Esavkina N.A. Formirovanie professional'nyh kompetencij sotrudnikov MCHS Rossii na primere garnizona pozharnej ohrany // Trudy Akademii upravleniya MVD Rossii. 2016. №2 (38). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-professionalnyh-kompetentsiy-sotrudnikov-mchs-rossii-na-primere-garnizona-pozharnej-ohrany> (data obrashcheniya: 03.10.2022).
5. Kudryavcev N. G. Issledovanie vliyaniya temperamentnyh grupp TIMov uchastnikov proektnoj komandy na effektivnost' realizacii programmnyh komponent kompleksnogo uchebnogo projekta pri ispol'zovanii metoda proektnyh interfejsov // Informatizaciya obrazovaniya i metodika elektronnoho obucheniya: cifrovye tekhnologii v obrazovanii. 2021. S. 262-267.
6. Mahaev M.R., Mamalova H.E., Matyeva A.R. Kognitivnaya koncepciya psihologicheskikh tipov kak novyj podhod k tipologii lichnosti // Psihologiya. Istoriko-kriticheskie obzory i sovremennye issledovaniya. 2022. T. 11. № 3A. S. 25-36. DOI: 10.34670/AR.2022.84.14.002
7. Rejnin G. R. Ob informacii, eyo peredache i informacionnom metabolizme // Socionika, mentologiya i psihologiya lichnosti. 2021. S. 1-2.
8. Sergeeva I.A. Social'no-psihologicheskii analiz studencheskogo kollektiva // Colloquium-journal. 2019. №13 (37). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sotsialno-psihologicheskii-analiz-studencheskogo-kollektiva> (data obrashcheniya: 03.10.2022).
9. Yacenko O.V. Tekhnologiya PROF.NAVIGATOR v kontekste vedushchih rossijskih metodov proforientacii podrostkov // Pedagogicheskij IMIDZH. 2022. № 1 (54). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologiya-prof-navigator-v-kontekste-vedushchih-rossijskih-metodov-proforientatsii-podrostkov> (data obrashcheniya: 01.11.2022).

## Наука и инновации в информационном обществе

**DEVELOPMENT OF A MODEL FOR DETERMINING THE LEVEL OF EFFICIENCY OF THE ACTIVITY OF INNOVATIVE ENTERPRISES**

Статья рекомендована к публикации членом редакционного совета А.Н. Райковым 25.12.2022.

**Aliyev, Aloysat Garaja**

*Doctor of economic sciences*

*Institute of Information Technology of Azerbaijan National Academy of Sciences, head of department  
Baku, Azerbaijan*

*alovsat\_qaraca@mail.ru*

**Shahverdiyeva, Roza Ordukhan**

*PhD in technical sciences*

*Institute of Information Technology of Azerbaijan National Academy of Sciences  
Baku, Azerbaijan*

*shahverdiyevan@gmail.com*

**Abstract**

*The article is devoted to the development of a model for determining the level of efficiency of the activity of innovative enterprises. The importance of digitalization and expanding the application of innovations is justified. The urgency of the application of the Internet of Things, 5G, robotics, Big Data, cloud, and artificial intelligence technologies were noted. The special role of high technologies and innovative enterprises in the development of the digital and innovative economy has been shown. Prospects for the application of Industry 4.0 technologies in the activities of technopark structures aimed at the realization of knowledge-based, innovative product manufacturing were studied. Relevant work in this area has been studied, problems of effective management of the activity of innovative enterprises have been identified and solutions have been commented on.*

*The functions of the management system of innovative enterprises were noted and a model of operation of modern innovative science and technoparks was proposed. A comprehensive evaluation method has been developed for indicators, criteria and efficiency of evaluating the performance of innovative enterprises. A comprehensive analysis of the system of indicators on the analysis of the activities of innovative enterprises was conducted. A system of composite indices for evaluating the performance of innovative enterprises has been proposed, and its architecture has been developed in a multi-level manner. The method of calculating the composite index is presented, and its dependence on other subindices is shown.*

*It was noted that each of the 10 important indices that make up the composite index consists of sub-indices of different levels. These functional dependencies are expressed in the form of multivariate regression equations. A method of comparative assessment of the complex performance of innovative enterprises has been developed. The relationships between the values of the composite index and the indices that affect it are mathematically modeled and the results are presented schematically. Estimates of statistical parameters of the composite index assessment model of innovative enterprises are given. The results of expert assessments of weight coefficients of composite indices on a comparative assessment of the activity of innovative enterprises are shown.*

*The final score was calculated for each index of the weight coefficients given by the experts to the indices selected to form the composite index. The results of expert assessments of the proposed indices and their weight ratios, which have a significant impact on the composite index and are proposed for the comparative assessment of the activities of innovative enterprises, were calculated. Relevant recommendations for the application of the models are given.*

---

© Aliyev A.G., Shahverdiyeva R.O., 2023

Производство и хостинг журнала «Информационное общество» осуществляется Институтом развития информационного общества.

Данная статья распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons «Атрибуция — Некоммерческое использование — На тех же условиях» Всемирная 4.0 (Creative Commons Attribution – NonCommercial - ShareAlike 4.0 International; CC BY-NC-SA 4.0). См. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/legalcode.ru>

[https://doi.org/10.52605/16059921\\_2023\\_04\\_59](https://doi.org/10.52605/16059921_2023_04_59)

**Keywords**

*digital and innovative economy, innovation infrastructure, high technology, science-intensive and innovative products, innovative enterprises, technopark, composite index, weight coefficient, expert assessments, Industry 4.0 platform.*

**Introduction**

Against the background of the application of high technologies in all areas, the leading countries of the world are entering a new development environment and implementing many projects to increase the level of digitalization. The application of rapid developing Internet of Things (IoT), 5G, robotics, Big Data, cloud, artificial intelligence technologies in the world makes it necessary to develop the high-tech sector. One of the main directions of economic development is the application of "Industry, Innovation and Infrastructure", one of the UN 2030 Sustainable Development Goals [1], the elements of the Industrial 4.0 platform in the activities of innovation structures. The spheres of production of ICT and other high-tech products are already major trends in the world economy. This requires addressing the issues of effective management of the activity of innovative enterprises, where high technologies are formed and produced. In order to digitize the economy (<https://president.az/articles/51299>), the ICT infrastructure must be improved, and the potential of the ICT industry must be increased. At present, the main condition is to achieve sustainable development of the economy. Innovative enterprises, high-tech parks and science-industrial technoparks are the main driving force for the transition to a digital and innovative economy. Improving regulatory mechanisms and creating a healthy competitive environment in the development of information technology is very important for their effective operation. The solution of the mentioned problems is one of the main goals [2]. In this regard, the development of innovative enterprises, science and innovation technoparks, science and education centers is one of the priority directions. Further expansion of high-tech industries is one of the important issues to ensure sustainable economic development. In order to create modern complexes in this area, it is necessary to form an innovative product-service production with high export potential.

The development of innovative enterprises, high-tech technopark structures, determining the prospects for the application of the components of the Industrial 4.0 revolution in the activities of innovative enterprises is one of the key issues ahead. Therefore, there is a great need for a comprehensive analytical analysis of the problems of determining the efficiency of technopark structures and raising its level on the Industrial 4.0 platform. Modern scientific research conducted at the international level directly confirms the relevance of these areas. The presented article is devoted to the problems of determining the level of efficiency of innovative enterprises.

**The purpose of the study**

The purpose of the research conducted in the article is to show the importance of developing a model of composite index formation and determining evaluation indicators and criteria in determining the level of efficiency of innovative enterprises. It is the development of the theoretical basis of an improved form of the method of multi-criteria expert assessments in this process. It is also giving recommendations on the perspective directions of improvement of the main indices on the composite index of the activity of innovative enterprises, methods of expert assessment of subindices in the complex assessment of the efficiency of innovative enterprises. It aims to show that the application of the results of multi-criteria expert assessments in decision-making processes allows to obtain important results.

**Research methods used**

System analysis, correlation and regression analysis, mathematical and econometric modeling methods, expert assessment method, qualimetry, measurement theory, algorithmization and ICT tools were applied in the processes of developing the model for determining the level of efficiency of the composite index of the activity of innovative enterprises.

**1 Problem statement and research situation**

In modern times, the economy as a whole is transforming on the basis of innovative technologies. Ensuring its innovation-based progress, modernization on the basis of technological innovation, the formation of high-tech sectors, the development of new areas such as artificial intelligence and robotics, bio, nano,

information and communication, space, etc. is one of the main ways to achieve faster development of the real economic sector (<https://president.az/articles/22382>). One of the main goals in building an innovation-oriented, knowledge-based economy is to bring high-quality and competitive information technology products to international and local markets, to create high-tech parks and to evaluate their activities. The process of determining the level of efficiency of the complex activities of innovative enterprises in the conditions of digitalization should be carried out on the basis of modern ICT achievements and proposals and recommendations should be developed in perspective areas. In such complex problems, new management principles and models should be developed and implemented, taking into account the recommendations of international organizations, as well as the prospects for the application of new technological components of the Industrial 4.0 Revolution [3]. To do this, a system of indicators and indices characterizing the innovative enterprises must be developed and improved.

## 2. Research of relevant related works

Regarding the state of development of the problem, it should be noted that there are many researches on the general activity of innovative enterprises, technoparks [4-15]. Some researchers have done some work of a specific nature.

Thus, Aliyev [4] examines the application of mathematical methods and models in product-service production processes in scientifically innovative technoparks. The importance of the application of economic-mathematical models and methods in the activities of innovative structures is substantiated in the work. A system of indicators and criteria has been developed to assess the effective management of the activity of technoparks. An information model based on their system of indicators has been proposed. A mathematical model of the general management of technoparks has been proposed. An econometric model has been developed for the effective operation of innovative product and service production. A system of indicators and composite indices for a comparative assessment of the performance of technoparks was proposed and the results of the experimental application of the models were given.

Estrella [5] considered the application of the fuzzy linguistic TOPSIS model in the selection of firms in the University technology parks in a heterogeneous context. It analyzes the activity features of technoparks as innovation centers aimed at strengthening cooperation between universities and enterprises. It was noted that in the technoparks, enterprises and resident companies operate in an effort to achieve the best results. However, despite the large number of firms in the technoparks, a number of firms that have achieved more effective results are selected there. Therefore, the process of analyzing complex decisions involving a number of conflicting criteria evaluated under uncertain conditions has been performed. To manage such complexity, the article proposes a fuzzy TOPSIS multi-criteria decision-making method using fuzzy modeling and fuzzy linguistic term sets. The proposed method will lead to significant results in the selection process, facilitating the discovery of information by experts in order to obtain reliable information. FLINTSTONES software was used to support the model selection process and was applied to a real case study of the Istanbul Technical University Technopark. Sensitivity analyzes were also performed to test the validity of decisions given as experiments.

Nan [6] developed a fuzzy complex evaluation model to assess the competitiveness of high-tech parks as a result of the use of fuzzy data. In this article, the authors explore multi-criteria decision-making problems to assess the competitiveness of triangular fuzzy information high-tech parks. Using the proposed operators, they proposed a multi-criteria decision-making program with triangular fuzzy environments. As a result, a practical example is given to assess the competitiveness of high-tech parks with triangular fuzzy data to prove the effectiveness of the approach.

Aliyev [7] developed a system of composite indices for a comparative assessment of the performance of innovative technoparks. The article examines the scientific and methodological bases of improving the system of composite indices. The stages of formation, content characteristics and structure of the composite index system are studied. The stages of formation of indicators on which the main indices and sub-indices of technoparks depend are developed in the research work.

Zapolskyte [8] discussed the assessment of sustainable mobility with the application of multi-criteria decision-making methods in science and technology parks. The work shows the urgency of ensuring the necessary access to transport infrastructure and services in science and technology parks. An attempt was made to assess the level of development of infrastructure and transport services that create conditions for sustainable mobility of employees of the science and technology park. Recommendations are made for the planning and sustainable development of science and technology parks and similar institutions in terms of

sustainable urban mobility. To achieve the set goal, the authors used scientific empirical and theoretical research, as well as multi-criteria decision-making methods. The results showed a more continuous staff mobility between science and technology parks and the city center. For this reason, it was suggested that science and technology parks be located close to the city center. The article also proposes the main criteria for assessing the effective development of science and technology parks.

Aliyev [9] examines some methodological problems of increasing the efficiency of operation and management of innovative enterprises. The issues of management of activity and development processes of modern innovative enterprises are considered here. The work shows the need to create modern innovative enterprises, determines their management features and indicators, as well as management models of modern innovative enterprises. The article proposes its exemplary organizational structure as a result of the study of organizational management structure models of innovation structures of different profiles.

Structures of the management system based on the intellectual features of management are proposed. The article develops an architectural-technological structural model of a network of modern innovative enterprises of various profiles. The main directions of management of innovative enterprises of the future have been identified and an appropriate conceptual model of management has been proposed based on the recommendations of international organizations. A conceptual model of the intelligent management system of complex activities of innovative enterprises has been proposed.

Appropriate approaches and models have been proposed to improve product/service production in innovative enterprises. Infrastructural problems and institutional mechanisms to increase the efficiency of perspective activities of regional innovative enterprises, taking into account the recommendations of international organizations, were commented. Prospects for the application of the Industrial 4.0 platform to increase the efficiency of management of the activity of innovative enterprises are shown. The study provides an opportunity to apply the proposed approaches and models to improve the management processes of innovative enterprises in other relevant innovation structures. Analysis of the scientific literature shows that despite the large number of scientific and experimental research in this area, there is still no established methodology and theory. Therefore, there is a serious need to develop appropriate recommendations to address the problem based on the analysis of the existing scientific research in a similar field and regional-sectoral features of the issue.

### 3. Problems of effective management of the activity of innovative enterprises

When developing the model for determining the efficiency level of the activity of innovative enterprises, analyzing the functions of its management system, as well as when determining the indicators of the formation of composite indices and the evaluation of the activity of innovative enterprises in that field, we should not forget the existing important international standards. Thus taking into account standards such as ISO/TR 56004:2019 "Innovation Management Assessment - Guidance", ISO 56000:2020 «Innovation management - Fundamentals and vocabulary», Oslo Manual, etc. will further improve the content quality of the the considered issues (<https://cdn.standards.iteh.ai/samples/72047/873cfdea4a8a4acd9c0fee1c4d487665/SIST-TP-CEN-ISO-TR-56004-2020.pdf>). In those documents, 1) the reasons for conducting an innovation management assessment, 2) choosing an innovation management assessment approach, 3) understanding different approaches to the innovation management assessment, 4) activity criteria for innovation management, 5) options for implementing an innovation management assessment, 6) type and quality of innovation management assessment results, 7) formats of innovation management assessment outputs, 8) preparation of innovation management assessment process, 9) strategic goal and scope of innovation management assessment, 10) suitable design of innovation management assessment for the organization design, 11) expected results of innovation management assessment, 12) activity indicator for innovation management evaluation performance indicators, etc. such issues were described and relevant analyzes were carried out.

These confirm that managing innovation in a systematic way creates value and secures the future of the organization. As a result, organizations are looking for guidance to continuously improve their innovation management capabilities and performance. A prerequisite is the transparency of the organization's current innovation management activities. Here, regular and effective evaluation of innovation management is essential to achieve the necessary transparency. Despite all this, the guidelines and instructions of the mentioned standards are not able to fully satisfy the full requirements of modern

innovative enterprises. Therefore, there is a need to conduct the necessary research in the relevant field and develop appropriate solution mechanisms.

In addition, in the process of developing the model for determining the efficiency level of the activity of innovative enterprises, and the architectural-technological structure model of its information support, it is necessary to take into account the strategy of the enterprise's architecture as a basis. Thus, the architecture of the enterprise is a well-defined approach, and method for the analysis, design, planning, and implementation of the enterprise, always using a unified approach for the successful development and implementation of the relevant strategy. Enterprise architecture applies architecture principles and practices to manage organizations through the technological changes needed to implement their business process and information strategies. These practices help identify, motivate, and achieve change using various aspects of the enterprise, understand the strategic intent of the business, and then drive better business performance in everything from business processes to supporting technology, partner relationships, and infrastructure. Enterprise architecture is based on the principles governing the organization of the system, the relationships of its components with each other and with the environment, and their design and evolution (<https://www.archimetric.com/what-is-togaf/>).

Enterprise architecture is presented as a conceptual framework document by The Open Group as a methodology used by the world's leading organizations. That methodology, called The Open Group Architecture Framework (TOGAF), is an enterprise architecture methodology and framework used by the world's leading organizations to improve business efficiency. It is an enterprise architecture standard that provides consistent standards, methods, and communication among enterprise architecture professionals so that enterprise architecture work can be done better.

The Open Group Architecture Framework is a collection of methods and tools used to 1) build an iterative process model supported by best practices, 2) create a reusable set of existing architectural assets, and 3) plan, develop, implement, and maintain an enterprise architecture.

The Open Group Architecture Framework, first published in 1995, is based on the US Department of Defense Information Management Technical Architecture Framework. Since then, the Open Group Architecture Forum has regularly developed successive versions of the Open Group Architecture Framework (<https://www.archimetric.com/what-is-togaf/>).

*The Open Group Architecture structure is based on four interrelated levels called architectural domains:*

1. Business architecture defines the organization's business strategy, management, organization, and main business processes.
2. Information architecture describes the structure of an organization's logical and physical information assets and associated information management resources.
3. The architecture of applications provides frameworks of services to be presented as business functions for individual systems to be applied, the interaction between application systems, and the integration of their relationships with the organization's main business processes.
4. The technical or technology architecture describes the hardware, software, and network infrastructure needed to support the deployment of key, mission-critical applications.

As of 2016, the Open Group Architecture Framework is reported to be used by 80% of Global 50 companies and 60% of Fortune 500 companies.

The Structure of the Open Group Architecture Framework (<https://www.archimetric.com/what-is-togaf/>) includes: 1) Architecture development method, 2) Architecture development method guidelines and techniques, 3) Architecture content structure, 4) Enterprise continuity and tools, 5) Open Group Architecture Framework reference models, 6) Architecture capacity structure.

The Open Group Architecture Framework has the following advantages (<https://www.archimetric.com/what-is-togaf/>): 1) It provides a comprehensive checklist of architectural deliverables. 2) Promotes better integration of work products if adopted within the enterprise. 3) It provides a detailed open standard for how architectures should be described.

The Open Group Architecture Framework has been the most widely used structural model for enterprise architecture as of 2020. Although it is applied in most cases as the main approach to designing, planning, and managing the information technology architecture of the enterprise, in some cases it cannot fully meet modern technological needs. In particular, the Industry 4.0 platform components and the integration of enterprises into the European Single Digital Market are not fully compatible with the platforms.

The management mission of the innovative enterprises is to create conditions for the formation of an integrated “science-education-business” trio in order to accelerate the development and application of scientific, technical and technological achievements in the production of high quality innovative products and services relevant to market demand. As a result of studying and analyzing foreign experience in organizing the activities of the innovative enterprises [9, 16-19], the following functions of its management system can be shown (Figure 1).

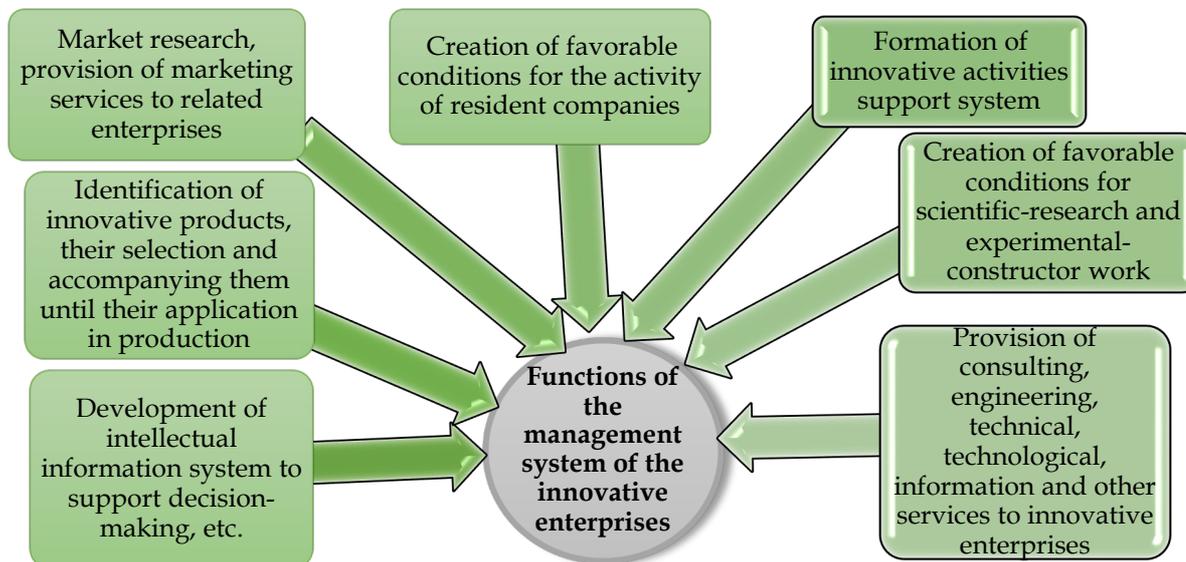


Fig.1. Functions of the management system of the innovative enterprises

Based on the above, the most important problems in the management of innovative enterprises were identified (Figure 2). In other words, there are management problems that need to be addressed in innovative enterprises such as.

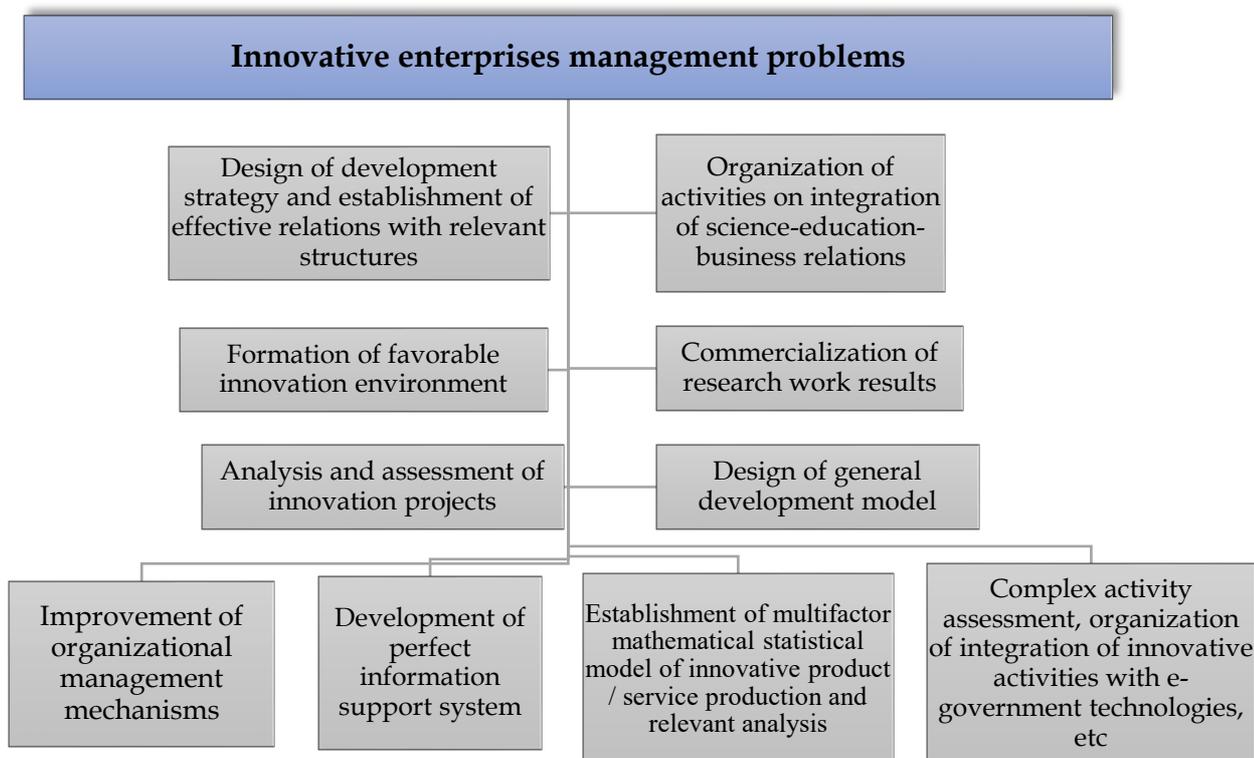


Fig. 2. Innovative enterprises management problems

The model of activity of modern innovative enterprises [20] can consist of the following components (Figure 3).

Certain requirements are set for indicators and criteria characterizing the activity of innovative enterprises such as being flexible, complex; the dynamics of the system of efficiency indicators, i.e. the ability to review the development process under the influence of internal and external factors, to reflect the results of technical and organizational improvement of production.

In addition, efficient governance indicators such as tax and customs benefits, scientific-innovative and educational activities, scientific-technical, technological and resource potential, financial-investment sources, level of development of residents, higher education and research institutions, integration level of scientific research and educational institutions, level, compliance of the specialization of the innovative enterprises with the priorities of regional policy, best practices in the field of technology commercialization, etc. should be taken into account [9, 13].

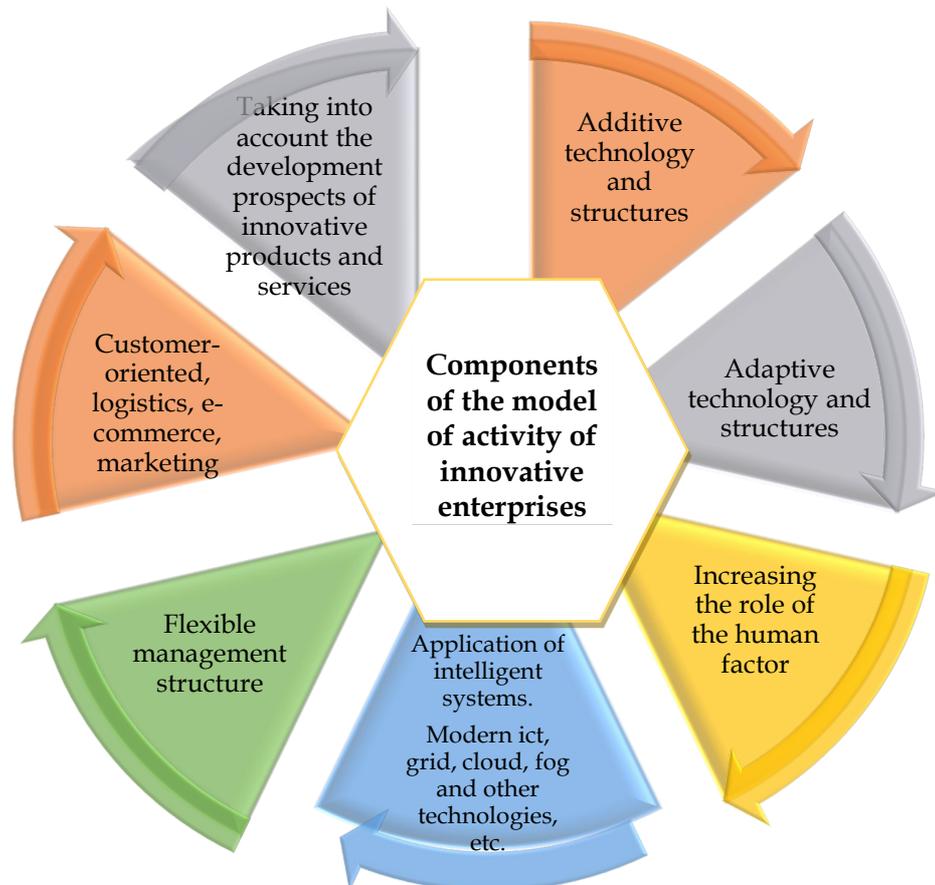


Fig. 3. Components of the model of activity of innovative enterprises

Indicators characterizing the activity of innovative enterprises can include investments, loans, number of innovation infrastructure entities, benefits, cost structure of the implementation of innovation projects, production of innovative products and services, budget funds and other payments, jobs, salaries, total funding of innovative enterprises from the budget, number of resident companies, the number of jobs created, the volume of products and services produced by residents, human and technical potential, ICT potential, activities on commercial and other services, consulting, experimental, production activities of innovative enterprises, etc.

#### 4. Development of a comprehensive assessment methodology for the efficiency of innovative enterprises

Attempts to develop a complex system of indicators for the analysis of activities in innovative enterprises are rare. In the existing studies, various researchers have proposed incomplete groups of indicators. In other words, the formation issues of a system of indicators in the field of assessment of performance in innovative enterprises are important issues. Therefore, for some time now, the wide use of so-called

composite indicators in the measurement process has begun. They are a useful tool for evaluating, analyzing and comparing innovative enterprises depending on the level of formation and development [21-23].

The so-called composite index must be able to be divided into other indices, subindices, indicators and quantities that are part of it. Appropriate work should be done to determine the relationship between the composite indicators and the indicators associated with it, as well as the regression relationship [7, 21, 24, 25]. Composite indices should also be visualized by various means and prepared for the next process. The composite index allows to assess the degree of efficiency of the innovative enterprises, technopark, both directly and indirectly.

Due to the complex nature of the complex evaluation of the efficiency of innovative enterprises, the development of a system of indicators, criteria, and indices required for the development of its methodology is considered to be a particularly important issue. One of the issues complicating the methodology is to analyze the current situation on the comprehensive approach to evaluating the efficiency of innovative enterprises both individually and in comparison with others and to work out methodological recommendations for the creation of a system of indicators in the relevant field. For this, first of all, it is necessary to summarize the requirements for the formation of the system of indicators that allow the implementation of the indicated assessment and to work out the methodological base and scientific-theoretical foundations of that system. Also, the composition and content of the system of indicators should be determined. Since the system of indicators is represented at different levels and groups, a corresponding calculation method should be developed for them, as well as a method that allows determining the weight or influence coefficients corresponding to each indicator. In principle, it is necessary to work out such calculation methods so that they can be applied independently, and it is possible to create a computer model of it. At the same time, various information security issues that complicate the calculation of the composite index and are necessary for the calculation of the indicators included in its composition should be investigated and resolved in a timely manner.

The stages of creating a system of composite indicators and the requirements imposed on them should be determined. Various scientific studies have been conducted on the development of a system of indicators for independent and comparative evaluation of the activity of innovative enterprises and technological parks [26]. Although many different scientific articles are devoted to this field, in general, it is rare to find a comprehensive development of the system of indicators of the activity of innovative enterprises. In those works, various authors proposed incomplete groups of indicators. This once again confirms that the development of a system of indicators for evaluating the activity of innovative enterprises and technological parks is one of the most urgent and important issues. In general, the reason for the widespread number of indicator systems developed to evaluate the modern development period of society and economy is that they can provide an easy interpretation of the data obtained as a result of the analysis of socio-economic phenomena. In recent times, composite indicators are also been widely used in the measurement system. Composite indicators are a useful tool for evaluating, analyzing, and comparing the level of development of society and the economy. According to the official explanation of the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD), composite indicators are created by combining individual indicators measured on the basis of multidimensional criteria into a single index.

Although composite indicators or indices are one of the tools and mechanisms that allow comparing the performance of innovative enterprises, their construction is complicated. This process combines a number of stages that require careful study. So, initially, a theoretical base should be developed to provide the basis for selecting and combining the indicators included in the composite indicators.

Aggregation and weighting of indicators should be carried out according to theoretical principles [26]. Indicators should be selected based on their analytical stability, measurability, comprehensiveness, and interrelationship. The research system should clarify the general structure of the indicators, the evaluation of the suitability of the database, and the selection of the methodology. Different approaches should be considered for imputing missing data.

They should be normalized so that the possibility of comparison of the mentioned indices and indicators provides a basis for decision-making in the enterprise, for taking effective measures to improve the innovation environment. According to the importance of each indicator, its corresponding weight should be calculated and summation should be done to get the final index based on the developed methodology. It is necessary to carry out analyzes to verify the reliability of the composite indicator from the point of view of inclusion or exclusion mechanisms of individual indicators, normalization mechanisms, imputation of missing data, and selection of weights. Composite indicators must be

transparent and have the ability to be divided into indicators and quantities included in their composition. Relationships of composite indicators with other declared indicators, as well as relationships based on regression should be clarified [21, 27-29]. Composite indices should be visualized and presented in different ways. Of course, the specified stages are conditional and may be subject to certain changes depending on the real situation and the research subject.

The authors proposed a multi-criteria Expert evaluation method in the development and analysis of the model for determining the efficiency level of the activity of innovative enterprises. It should be noted that in this process, in some cases, there may be a need to describe the expert procedure that provides agreed assessments. For this, many relevant approaches have been proposed by various authors [30].

Thus, in (Gubanov D., Korgin N., Novikov D., Raikov A.) the organization and mechanisms of support for expert decision-making using modern information and communication technologies, as well as information analysis and collective intelligence technologies (electronic expertise) were considered. Here, the role of e-expertise in decision-making processes is described, the procedures of e-expertise are classified, their advantages and disadvantages are determined and efficiency conditions are considered. Electronic expertise and decision-making, classification of electronic expertise procedures, capabilities, limitations, conditions of application of electronic expertise, and efficiency conditions of electronic expertise were considered. Particular attention was paid to the features of electronic expertise. In addition, the expediency and basics of using known methods and approaches in e-expertise were studied. Some examples of state-of-the-art technologies for performing electronic forensics are described.

Electronic formation of expert opinions, electronic expertise with semantic differential scales, electronic brainstorming, networked strategic conversation, networked strategic congress, normative and legal support of electronic expertise, financial support of electronic expertise, motivation of experts, etc. issues were considered.

*Researchers distinguish the following characteristics of collective expertise [30]:*

- to guarantee the maximum possible perception of a situation;
- detecting competitive decisions;
- detection of true "theoretical" judgments and assumptions;
- obtaining objective assessments with substantial evidence;
- obtaining higher reliability expert evaluations.

Objectivity or elimination of "conflict of interest" between participants of expert activity. The following rules define contraindications to the involvement of specific subjects in independent expertise:

- experts do not consider objects with which their representatives have a well-established relationship as a community/conflict of interest;
- representatives of the evaluated object do not participate in its expertise as experts or coordinators;
- representatives of expertise clients do not participate in solving issues of personal interest;
- the number of employees in the expert commission (here, the term employee means a representative of the organization that ensures the activity of such an expert commission or a representative of a subordinate organization), decisions in favor of this organization are not determined in advance. In other words, expert forecasting can be considered both a forecasting method and a type of expertise [30].

Therefore, electronic forensics can serve for prediction. Unfortunately, network technologies are still not intensively applied in forecasting problems, although a number of research studies have shown that collective intelligence, crowd or group wisdom, etc. demonstrates its efficiency.

The extent to which it is important allows us to give reasoning. In order to determine and form a composite index, it is proposed to substantiate the values of the indices with the following symbols and names as a basis (Figure 4).

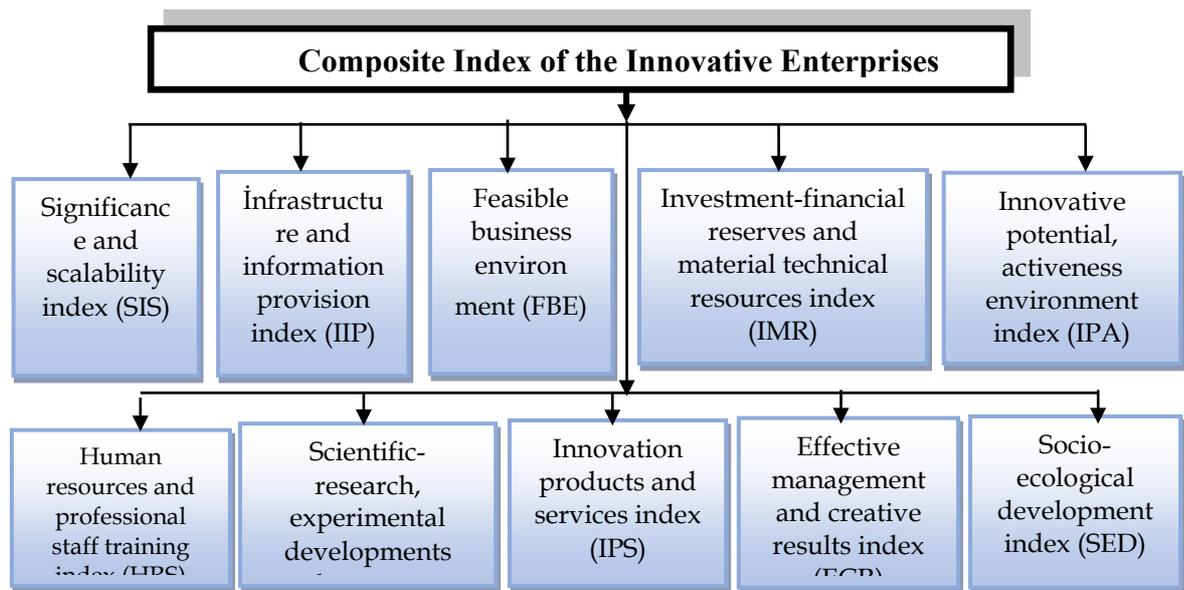


Fig. 4. A group of key indices for assessing the performance of innovative enterprises

The architecture of the Composite Indicator System (CIS) is offered in a multi-level way. The general level reflects the lower levels in a general integrative form, and the parameter that characterizes it is called the Composite Index of the Innovative Enterprises (CIIE) (Figure 5). The composite index has a key position in the analysis of comparisons as an evaluation tool. As a result of its value, innovative enterprises receive an appropriate rating. The value of the composite index varies in the range (0.100). This shows that the calculation of the CIS is expressed in the functional formula as follows:

$$CIIE = FI (SIS, IIP, FBE, IMR, IPA, HRS, SEI, IPS, ECR, SED)$$

here FI shows how the composite index depends on others. It can be noted about one of the most important indices that make up the innovative enterprises composite index that the Significance and Scalability Index (SIS) measures the importance of the creation, organization of activities and development of innovative enterprises in the social and economic life of the region to which they belong. It also characterizes the level of participation of the technopark as a whole in the relevant economic sector. Other sub-indices have both direct and indirect influence on its formation. The group includes a total of 12 subindices. These sub-indices are also in the range of (0, 100) and influence the formation of the Significance and Scalability (SIS) index by relevant weights coefficients. The method of formation and evaluation of the Significance and Scalability (SIS) index is carried out by the expert method based on a fuzzy approach. Then, the values of the sub-indices and the corresponding weights of other indicators that affect them are determined in the same way. Each of the 10 indices that make up the composite index is composed of sub-indices of different levels.

The Significance and Scale Index (SIS) includes 12 sub-indices. We suggest to include the following sub-indices in the composition of importance and scale index: compliance of spheres of activity and specialization directions with state programs (SSSP), degree of scale (DS), role and importance in formation of national innovation system (RNIS), impact and importance on formation of knowledge economy (IFKE), level of participation in export-oriented and knowledge-intensive goods production (EOKI), level of participation in competitive goods production (CGP), level of assignment (LAS), privilegedness and statusness (PS), effectiveness of property relations (EPR), area favorableness (ARFA), comprehensiveness of fundamental, applicative, empirical and innovative research (CFAEI), level of building of various links on development and use of high technologies (DUHT).

Hence, given the symbols denoted above, the building of SIS index and the functional dependence of sub-indices constituting this index can be given as below: The determination of the Significance and Scale (SIS) index on the basis of the above-mentioned conventional notation can be expressed as a functional dependence (F1) on the sub-indices that create it:

SIS= F1 (SSSP, DS, RNIS, IFKE, EOKI, CGP, LAS, PS, EPR, ARFA, CFAEI, DUHT).

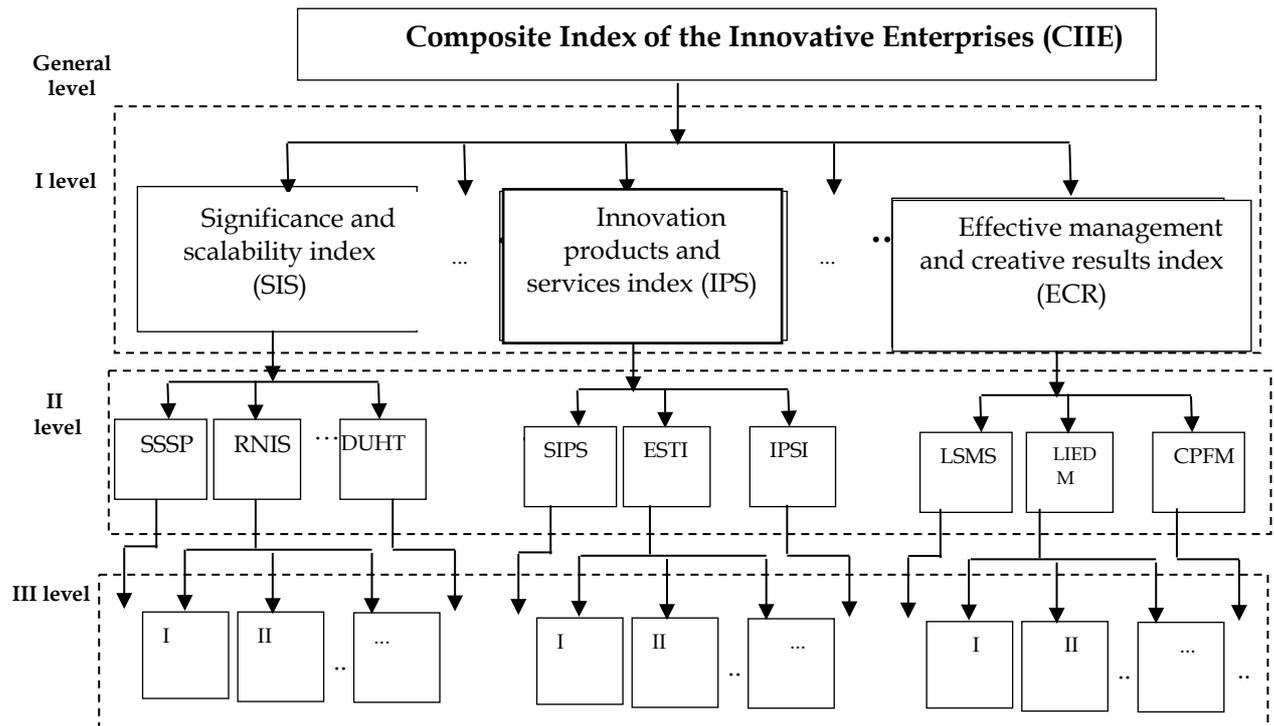


Fig. 5. Level structure of indices and indicators in the field of activity analysis in innovative enterprises

The IIP index, which reflects the level of development of Infrastructure and Information Provision in innovative enterprises, consists of 14 sub-indices [7, 31].

The building of secure information provision of innovative enterprises by using innovative technologies in management of its activity is one of the important conditions of facilitating innovation activity. Following sub-indices can be included in IIP index: level of building links with innovation and business structures (BIBS); level of links with financial-credit and insurance structure (FCIS); level of building relations with production infrastructure (BRPI); level of building links with marketing structures (LBMS); level of opportunities of using and developing modern information technologies (UDMI); level of information protection and security (LIPS); level of automation of work places (LAWP); level of provision with mobile communication tools (PMCT); level of organization of links with ICT and Internet services (ICTI); level of organization of links with intellectual property protection structures (LIPP); level of favorableness of transport infrastructure (LFTI); level of provision with material- technical and municipal resources (LPMM), level of organization of access possibilities to e-libraries and scientific bases (ELSB); level of favorableness of socio-ecological infrastructure (FSEI).

Based on these symbols, the IIP index can be expressed in functional form (F2) as follows:

**IIP=F2(BIBS, FCIS, BRPI, LBMI, UDMI, LIPS, LAWP, PMCT, ICTI, LIPP, LFTI, LPMM, ELSB, FSEI)**

The Favorable Business Environment (FBE) index consists of 12 sub-indices [7, 32]. Following sub-indices can be included in the composition of FBE index: effectiveness of the activity of institutional structures (EAIS); formation and improvement of legal framework (FILF); opportunities of business development (OBD); functionality of mechanisms of protection of entrepreneurs' interests (FMPE); level of use of new information and communication tools (UNIC); efficiency of activity environment of small enterprises (EASE); opportunities of building business environment (OBBE); functionality of funds and mechanisms of entrepreneurship development (FMED); level of reliability of business environment (LRBE); sustainability and stability level of political and economic environment (SSPE); level of competitiveness of business environment (LCBE); level of implementation of incessant reforms (LIIF).

Based on these symbols, the definition of the FBE index can be expressed functional (F3) as follows:

**FBE=F3 (EAIS, FILF, OBD, FMPE, UNIC, EASE, OBBE, FMED, LRBI, SSPE, LCBE, LIIF).**

The Index of Investment and Financial Resources and Material and Technical Resources (IMR) consists of 10 sub-indices.

Considering the above mentioned cases, it is suggested to include the following subindices to IMR index of innovative enterprises: functionality of investment funds and mechanisms (FIFM); level of impact of investment resources structure (IIRS); functionality of mechanisms of attracting investment (FMAI); level of state support for investments (LSSP); level of impact of financial resources structure (IFRS); effective functioning financial-investment structures (EFFS); level of effectiveness of financing mechanisms (LEFM); level of efficiency of investment (LEI); level of meeting demand for material-technical resources (MDMR); functional of technical maintenance mechanisms (FTMM).

Above presented sub-indices can be analyzed separately, and it is possible to determine other indicators and variables affecting those sub-indices. As in previous case, these sub-indices are defined within (0, 100) interval by experts' groups. These subindices can also be analyzed separately. Other indicators and indicators that affect them can also be identified. These sub-indices, as in previous cases, are determined by expert groups in the range (0,100). Based on the above symbols, the definition of the IMR index can be functional expressed as (F4) as follows:

**IMR= F4 (FIFM, IIRS, FMAI, LLSP, IFRS, EFFS, LEFM, LEI, MDMR, FTMM).**

The Innovative Potential, Activity and environment (IPA) index consists of 11 subindices [33-36]. It is suggested to include the following sub-indices in innovative potential, activeness and environment (IPA) index: level of production potential capabilities (LPPC); level of investment potential (LIPO); level of effect of intellectual potential (LEIP); administrative management and institutional potential (AMIP); organizational innovation potential (OIPO); marketing innovation potential (MIPO); innovative activity potential (IAPO); information sources potential (ISPO); environmental potential (ENPO); level of innovation activity (LOAC); favorableness of innovative environment (FAIE).

Based on this, the definition of the IPA index can be expressed in functional form (F5) as follows:

**IPA= F5 (LPPC, LIPO, LEIP, AMIP, OIPO, MIPO, IAPO, ISPO, ENPO, LOAC, FAIE).**

The Human Resources and Professional Staff Training Index (HRS) Index consists of 10 sub-indices [7, 37].

It is suggested to include the following subindices in HRS index of innovative enterprises: effectiveness of the structure and dynamism of innovative staff potential (EISP); level of staff intellectualization (LSIN); quality level of staff resources (QLSR); sustainability level of staff potential (SLSP); level of management of human resources (LMHR); level of socio-cultural and public activity of human resources (SPAH); level of participation in management and decision-making process (PMDP); level of provision of effective work conditions for personnel (PEWC); level of personnel satisfaction (LPES); level of personnel training (LPTR).

Based on it, the definition of the HRS index can be expressed in the functional form (F6) as follows:

**HRS=F6 (EISP, LSIN, QLSR, SLSP, LMHR, SPAH, PMDP, PEWC, LPES, LPTR).**

The index of Scientific, Research, Experimental and Innovative Projects (SEI) consists of 10 sub-indices.

It is suggested to include the following subindices in SEI index of innovative enterprises: effectiveness of the structure and dynamics of scientific-research and empirical organizations (ESEO); effectiveness of scientific staff reserves structure (SSRS); level of material-technical base (LMTB); level of financing sources and resource opportunities (FSRO); level of scientificness of innovation (LSIN); effectiveness of the structure and dynamics of innovative projects (ESDI); level of publication of scientific-research (LPSR); level of commercialization of scientific research (LCSR); level of conduction of joint scientific research at international level (CSIL); level of transformation of scientific research to innovation (TSRI).

The definition of the SEI index can be functional expressed as (F7) as follows:

**SEI= F7(ESEO, SSRS, LMTB, FSRO, LSIN, ESDI, LPSR, LCSR, CSIL, TSRI).**

The Innovative Products and Services (IPS) Index consists of 12 subindices [7, 38-40].

It is suggested to include the following sub-indices in IPS index of innovative enterprises:

1. Effectiveness of the structure and dynamics of innovation products and services (SIPS);
2. Effectiveness of the structure and dynamics technological innovations (ESTI);
3. Level of development of innovation product marketing program (IPMP);
4. Level of commercialization of innovation products and services (CIPS);
5. Export share of innovation products and services (EIPS);
6. Import share of innovation products and services (IIPS);

7. Share of customer-oriented innovation products and services (COIPS);
8. Science intensity of innovation products and services (SIPS);
9. Resource intensity of innovation products and services (RIPS);
10. Rate of the process of promotion of innovation products and services (PIPS);
11. Compliance of innovation products and services with international standards (IPSI).

Based on the above, the definition of the IPS index can be functionally expressed as (F8) as follows:

**IPS= F8(SIPS, ESTI, IPMP, CIPS, IMXR, EIPS, IIPS, COIPS, SIPS, RIPS, PIPS, IPSI).**

The Effective Management and Creative Results Index (ECR) index consists of 13 sub-indices [7, 41]. It is suggested to include the following subindices in ECR index:

1. Level of effectiveness of management structure (LSMS);
2. Level of staff participation in management processes (LSMP);
3. Level of improving the efficiency of decision-making (LIEDM);
4. Level of application of new and intellectual technologies in management (ANIM);
5. Level of profitability (LPR);
6. Level of stimulation of work outcomes (LSWO);
7. Level of improving of the transparency of activity (LITA);
8. Level of commercialization of scientific-research outcomes (LCSO);
9. Level of formation of creative potential (LFCP);
10. Level of formation of demand for creative products and services (FDPC);
11. Level of development, application and use of creative products and services (DAUC);
12. Level of use of new technologies in generating creative outcomes (UTCU);
13. Access opportunities of creative products and services to foreign markets (CPFM).

Here, the definition of the ECR index can be expressed functionally (F9) as follows:

**ECR= F9 (LSMS, LSMP, LIEDM, ANIM, LPR, LSWO, LITA, LCSO, LFCP, FDPC, DAUC, UTCU, CPFM).**

The Social and Environmental Development (SED) Index is organized in 14 subindices [22, 42, 43].

Following subindices are suggested to be included in SED index of innovative enterprises: level of durability and sustainability of socio-economic development (DSED); level of development of the standard of living of staff (DSLS); level of raising socio-ecological quality (RSEQ); opportunities of improving the health status (OIHS); opportunities to improve welfare level (OIWL); opportunities to improve work conditions (OIWC); level of improving living standard of work staff (LSWS); level of greening the economy and efficient utilization of natural resources (GEEU); level of protection of environment against pollution (LPEP); level of preventing incurred economic loss on environment (PIEE); degree of environmental investments (DEI); degree of harmfulness of waste and technological processes (DHWT); level of impact of environmental situation on health (LIEH); level of improving the quality of education (LIQE).

Based on the above, the definition of the SED index can be expressed functional (F10) as follows:

**SED= F10 (SEID, PHTI, SEKY, SSI, RSI, OIWC, LSWS, GEEU, LPEP, PIEE, DEI, DHWT, LIEH, LIQE).**

These F1-F10 functionals (dependencies) can be expressed in the form of multivariate regression equations using numerical values of the subindices on which they depend. The appropriate coefficients of the subindices are determined using the EViews software package.

## 5. Method of comparative assessment of complex activity of the innovative enterprises

To explain the method of comparative assessment of the complex activity of the innovative enterprises on the basis of the composite index, let's adopt the following symbols.

$i$  – serial number of the innovative enterprises,  $i = \overline{1, N}$ .

$CIT_i$  Integrative or composite index of the  $i$ -th innovative enterprises for comparative assessment of complex activity of innovative enterprises

Suppose that  $CIT_i \in [0, 100], i = \overline{1, N}$

$j$  = serial number of other indices required for calculation of composite index,  $j = \overline{1, J}$

where  $J$  is any natural numbers which indicates the total number of indices.

$k_j$  is the coefficient of influence (weight) of the  $j$ -th index on the formation of the composite index (CIT <sub>$i$</sub> ).

Here it meets the conditions  $k_j \in [0,1]$  and  $\sum_{j=1}^J k_j = 1$

$k_j$  is determined in various ways, including by a group of experts.  $S_{ij}$  – is the value price of the  $i$ -th innovative enterprises on the  $j$ -th index.

In accordance with the assessment methodology,  $S_{ij}$  can receive any of the grades listed in section (0, 100) by the expert group.

The assessment of this index on this scale is determined by experts on the basis of the prices of other sub-indices that make up the index. In this case, a similar methodology can be applied.

Here,  $i = \overline{1, N}$ ,  $j = \overline{1, J}$

Thus, composite indices can be determined by making calculations based on the following formula

$$[20]. KIT_i = \frac{1}{J} \sum_{j=1}^J k_j s_{ij}, i = \overline{1, N}$$

$k_j$  - to determine the weight coefficients, the expert group should achieve the following sequence by comparing the  $j$ -th indices based on the degree of significance and importance:

$$K_1^* \geq K_2^* \geq K_3^* \geq K_4^* \geq K_5^* \geq K_6^* \geq K_7^* \geq K_8^* \geq K_9^* \geq K_{10}^*$$

If significant differences and inconsistencies are found between expert assessments in this process, such cases can be remedied by known methods based on the intervention and recommendation of decision-makers.

In the next stage, it is necessary to note the importance of the one that has the least degree of importance, that is, by accepting  $K_{10}^* = 1$  it, and how much more important it is after each of its predecessors. Then it is proposed to take the weighted coefficient for that group as the numerical average of the sum of the values proposed by the experts for each  $j$ .

$$K_j^* = \frac{1}{E} \sum_{e=1}^E K_j^{**} \quad e = \overline{1, E} \text{ indicates the serial number of the experts, } E - \text{ the number of experts. } K_j^{**}$$

is the degree of significance given by the  $e$ -expert to the  $j$ -th index.

$$\text{As you can see, you can have here } K_j = \frac{K_j^*}{\sum_{j=1}^J K_j^*}.$$

therefore, the condition imposed on  $K_j$ , that is, the condition "the weight coefficient is equal to 1" is satisfied.

$$\sum_j K_j = \sum_j \frac{K_j^*}{\sum_{j=1}^J K_j^*} = \frac{\sum_j K_j^*}{\sum_j K_j^*} = 1$$

In the next process, the relationship between the values of the composite index according to the rank adopted by the decision-maker and the indices affecting it was mathematically modeled and the relevant results were obtained on the basis of preliminary estimates [4].

$$KIT\_Y (CIIE) = 0.97 * KRT1\_X1 + 1.88 * KRT2\_X2 + 4.47 * KRT3\_X3 + 3.09 * KRT4\_X4 + 2.82 * KRT5\_X5 + 4.10 * KRT6\_X6 + 4.83 * KRT7\_X7 + 4.61 * KRT8\_X8 + 6.97 * KRT9\_X9 + 3.99 * KRT10\_X10 - 3.71$$

The values of the statistical parameters characterizing these results can be given as in Figure 6.

Dependent Variable: KIT\_\_Y  
Method: Least Squares  
Date: 04/24/18 Time: 17:10  
Sample: 1 15  
Included observations: 15

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
KRT1__X1	0.970363	0.575365	1.686517	0.1670
KRT2__X2	1.879834	1.185521	1.585660	0.1880
KRT3__X3	4.473462	1.221823	3.661303	0.0216
KRT4__X4	3.094790	0.948002	3.264541	0.0309
KRT5__X5	2.816139	0.916481	3.072773	0.0372
KRT6__X6	4.100548	0.763130	5.373332	0.0058
KRT7__X7	4.831663	0.811730	5.952303	0.0040
KRT8__X8	4.610298	0.603848	7.634861	0.0016
KRT9__X9	6.970817	0.532072	13.10127	0.0002
KRT10__X10	3.993420	0.617019	6.472117	0.0029
C	-3.707510	7.437603	-0.498482	0.6443
R-squared	0.997484	Mean dependent var		163.1333
Adjusted R-squared	0.991195	S.D. dependent var		25.69843
S.E. of regression	2.411419	Akaike info criterion		4.743219
Sum squared resid	23.25976	Schwarz criterion		5.262455
Log likelihood	-24.57414	Hannan-Quinn criter.		4.737688
F-statistic	158.5996	Durbin-Watson stat		2.190690
Prob(F-statistic)	0.000094			

Fig. 6. Values of statistical parameters of the composite index assessment model of the innovative enterprises

## 6. Results of expert assessments of weight coefficients of composite indices on comparative assessment of innovative enterprises activity

Comparative assessment of the activity of innovative enterprises was evaluated according to 10 composite indices.

The final score for each index of the weight coefficients given by the experts to the selected indices to form the proposed Composite Index for the comparative assessment of the performance of innovative enterprises was calculated. The indices proposed for the comparative assessment of the performance of innovative enterprises, which have a significant impact on the composite index, and their weight coefficients on the scale (0, 10) were as follows according to the results of expert assessments (Table 1) [12, 17, 44, 45].

Table 1. Results of expert assessments of weight coefficient

No	Name of composite indices	Conventional markings	Weight coefficient
1.	Significance and scalability index	SIS	1
2.	Infrastructure and information provision index	IIP	1,5
3.	Feasible business environment	FBE	2,7
4.	Investment-financial reserves and material technical resources index	IMR	3,2
5.	Innovative potential, activeness environment index	IPA	2,9
6.	Human resources and professional staff training index	HRS	3,8
7.	Scientific-research, experimental developments and innovative projects index	SEI	4,7
8.	Innovation products and services index	IPS	5,3
9.	Effective management and creative results index	ECR	6,1
10.	Socio-ecological development index	SED	4,2

The results of the assessment were considered appropriate by the expert group. The formal writing of the dependencies and the relevant coefficients of the dependent variables may be the basis for subsequent calculations and estimates in the following periods.

## Conclusion

Leading countries are putting forward new initiatives in the direction of digitalization by entering a new environment of economic development. Innovative enterprises are the main driving force in the formation of an economy based on digital technologies and innovations in the new conditions and have a significant impact on its development. At present, much attention is paid to the creation of innovative enterprises aimed at the realization of science-based, innovative product manufacturing with the application of the components of the Industrial 4.0 Platform.

The development of the world's fast-growing Internet of Things, 5G, robotics, artificial intelligence application areas makes it necessary to develop and apply the high-tech sector.

This requires solving the problems of increasing the efficiency of innovative enterprises that produce innovative technologies and have a special role in the formation of innovative economic development. Therefore, there is a growing need for information on the necessary indicators in the process of developing appropriate methods for a comprehensive assessment of the activities of innovative enterprises in economic development. The need for a comprehensive analysis of the system of indicators for the analysis of the activities of innovative enterprises has arisen. However, it is almost impossible to get their values directly. In this sense, expert assessments are of topical significance in the context of multi-criteria indicators. The development of support mechanisms for decision-making processes based on the analysis of the performance indicators of innovative enterprises is considered very important.

A comprehensive assessment on the indicators, criteria of performance evaluating and performance efficiency of innovative enterprises should be carried out using modern methods.

In accordance with the above-mentioned directions, a system of composite indices for evaluating the activities of innovative enterprises has been proposed, and its architecture has been developed in a multi-level way. The method of calculating the composite index is presented, its dependence on other subindices is shown. It was noted that each of the 10 important indices that make up the composite index is organized in a way that depends on the sub-indices of different levels. The results of expert assessments of the proposed indices for the comparative assessment of the activities of innovative enterprises and their weight ratios, which have a significant impact on the composite index, were calculated. These functional dependences are expressed in the form of multivariate regression equations.

A method of comparative assessment of the complex performance of innovative enterprises has been developed. The relationships between the values of the composite index and the indices that affect it are mathematically modeled and the results are presented schematically. Values of statistical parameters of the composite index assessment model of innovative enterprises are given. The results of expert assessments of weights of composite indices on comparative assessment of the activity of innovative enterprises are shown. The final score was calculated for each index of the weights given by the experts to the selected indices to form the composite index.

*Regarding the usefulness of the obtained result and its application in practice*, it should be noted that the developed model for determining the level of efficiency of innovative enterprises can be applied to the activities of various innovative enterprises of other regional economies.

The proposed Composite Index system for comparative assessment of the performance of innovative enterprises, the results of expert assessments of weights can serve as a platform for a comprehensive assessment of the level of efficiency of the activity of innovative enterprises in general. The development of a model for determining the level of efficiency of the activity of innovative enterprises reveals additional opportunities for the sustainable development of the digital economy. The application of modern digital technologies in increasing the level of efficiency of the activity of innovative enterprises creates a basis for making appropriate management decisions in its activities.

As a result of the research, the problems of effective management of innovative enterprises were identified. The proposed methodological approach to a comprehensive assessment of the level of efficiency of the activity of innovative enterprises can be applied in other regional-sectoral economies. In this case, more effective results can be achieved by applying the proposed generalized criteria in assessing the level of efficiency of the activity of innovative enterprises.

The relevant recommendations proposed for the application of models, as well as the application of other modern digital technologies in the development of systems based on the technology of creating prototypes of products/services in innovative enterprises and their activities can make an effective contribution to future economic development.

## References

1. The Sustainable Development Goals Report (2020). United Nations.  
<https://unstats.un.org/sdgs/report/2020/>
2. Decree of the President of the Republic of Azerbaijan on some measures to improve governance in the field of digitalization, innovation, high technologies and communications in the Republic of Azerbaijan. Baku, October 11, 2021 (in Azerbaijani).  
<https://president.az/articles/53407>
3. Schwab K. The Fourth Industrial Revolution // Limited. 2017. 192 p.
4. Aliyev A.G., Shahverdiyeva R.O. Application of mathematical methods and models in product – service manufacturing processes in scientific innovative technoparks // International Journal of Mathematical Sciences and Computing. 2018. vol.4. No.3. pp.1-12.
5. Estrella Francisco J., Cevik Onar, Sezi, Rodríguez, Rosa M., Oztaysi, Basar, Martínez, Luis, Kahraman, Cengiz. Selecting firms in University technoparks: A hesitant linguistic fuzzy TOPSIS model for heterogeneous contexts // Journal of Intelligent & Fuzzy Systems. 2017. vol. 33. no.2. pp.1155-1172.
6. Nan Zhang, Jianzhong Xu. Fuzzy comprehensive evaluation model for evaluating the competitiveness of high technological parks with fuzzy information // Journal of Intelligent & Fuzzy Systems. 2019 (37). pp.1989-2000.
7. Aliyev A.G., Musayev A.F., Shahverdiyeva R.O. Development of composite indicators system for the comparative assessment of the activity of innovative technoparks // 11th IEEE International conference on application of information and communication technologies (AICT-2017). Moscow, Russia. 20-22 september 2017. pp.200-205.
8. Zapolskyte S., Vabuolyte V., Burinskiene M. Assessment of sustainable mobility by Multi-Criteria Decision-Making methods in the science and technology parks of Vilnius, Lithuania // Sustainability. 2020. issue 12. 9947. doi:10.3390/su12239947.
9. Aliyev A.G. Some methodological problems of improving the effectiveness of the performance and management of innovative enterprises // Management Dynamics in the Knowledge Economy. 2020. vol 8. no2. issue 28. pp.175-191.
10. Bakhtin A.Ye., Vladimirov YU.N. O modelyakh optimizatsii proizvodstvennogo protsessa predpriyatiya // Vestnik NGUEU. 2015. №1. s.316-328.
11. Popov N.A. Optimizatsiya proizvodstvennykh protsessov v usloviyakh tsifrovizatsii // Strategicheskiye resheniya i risk-menedzhment. 2019. T.10. №1. s.28-35.
12. Zaytsev I.A., Gorokhova A.Ye. Metody otsenki innovatsionnoy deyatel'nosti malogo predpriyatiya v usloviyakh tsifrovoy ekonomiki. Drukerovskiy vestnik, 2021, №4, str.150-162.
13. Entringer T.C., da Lacopo S.L. Critical success factors in science and technology parks: A bibliographic review and analysis // Independent Journal of Management & Production. 2020. vol.11. issue 2. pp.343-359.
14. Faizrahmanova G.R., & Kozlova N.N. The system of indicators of enterprise's innovative activity // Asian Social Science. 2015. vol.11. pp.183-187.
15. Sedunova R.T., Golichenko O.G. Tekhnologicheskiy optimum proizvodstva innovatsionnoy produktsii na predpriyatiyakh Rossii. Drukerovskiy vestnik, 2021, №4, str.73- 88.
16. Correia A.M.M., Veiga C.P. Management model by processes for science parks // Cogent Business & Management. 2019. volume 6. issue 1. Article Number: 1580121.
17. Lecluyse L., Knockaert M., Spithoven A. The contribution of science parks: A literature review and future research agenda // Journal of Technology Transfer. 2019. vol.44. issue 2. Special Issue: SI, pp.559-595.
18. Henriques C., Sobreiro V.A., Kimura H. Science and technology park: Future challenges // Technology in Society. 2018. no.53. pp.144-160.
19. Poonjan A., Nygaard T.A. The role of regional contextual factors for science and technology parks: A conceptual framework // European Planning Studies. 2020. vol.28. issue 2. pp.400-420.

20. European Commission. Factories of the future multi-annual roadmap for the contractual PPP under Horizon 2020 // Prepared by: European Factories of the Future Research Association (EFFRA) a Manufuture Initiative, European Technology Platform (ETP) for Future Manufacturing Technologies: ManuFuture. 136 p.
21. Andreevna M.A. The balanced scorecard for estimation of science and technology parks // World Applied Sciences Journal. 2013. 25(5). pp.720-727.
22. Zhao H. et al. Comprehensive benefit evaluation of ecoindustrial parks by employing the best-worst method based on circular economy and sustainability // Journal of Environment Development and Sustainability. 2018. vol. 20. issue 3. pp.1229-1253.
23. Alguliyev R.M., Aliyev A.G. The development of indicators and indices system characterizing information and knowledge economy // IEEE 11th International Conference on Application of Information and Communication Technologies (AICT-2017). Moscow. 20-22 september 2017. pp. 217-222.
24. David N. E. Rowe BSc MBA, Setting up, Managing and Evaluating EU Science and Technology parks // An advice and guidance report on good practice, Luxembourg, Publications Office of the European Union. 2014. 211 p.
25. European Innovation Scoreboard // Luxembourg, Publications Office of the European Union. 2020. 98 p.
26. Aliyev A.G. Development issues of indicator system for the assessment of development rate of information economy // Problems of Information Society. 2014. №1. pp. 65-74.
27. Silicon Valley Index. <http://www.siliconvalleyindicators.org>
28. David N. E. Rowe BSc MBA. Setting up, Managing and Evaluating EU Science and Technology parks. An advice and Guidance report on good practice // Luxembourg: Publications Office of the European Union. 2014, 211 p.
29. Juliane De Almeida Ribeiro, Adriana Ferreira De Faria, Kenyth Alves De Freitas, Marcelo Bronzo Ladeira. A balanced scorecard model proposal for science parks // Revista de Administração FACES Journal. 2020. v. 18 n. 4. pp.118-135.
30. Gubanov D., Korgin N., Novikov D., Raikov A. E-Expertise: Modern Collective Intelligence // Springer. Series: Studies in Computational Intelligence. 2014. vol.558. XVIII, 112 p. <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-06770-4>
31. Olexandra F., Bets M. Formation of the information support for the entities of management by the development of innovation clusters // Baltic Journal of Economic Studies. 2018. vol.4. issue 2. pp.249-253.
32. Vázquez-Urriago Á.R., Barge-Gil A., & Rico A.M. Science and technology parks and cooperation for innovation: Empirical evidence from Spain // Research Policy. 2016. 45(1). pp.137-147.
33. Global Innovation Index, 2020, 448 p.
34. Kharchenko E., Alpeeva E., Ovcharova O. Innovative potential of Russian regions: methodological aspects of analysis and development trends // International Conference on Applied Economics (ICOAE). 3-5 July 2014. pp.313-319.
35. Shamil M.V., Khakimov A.K. Innovative potential as a framework of innovative strategy for enterprise development // International Conference on Applied Economics (ICOAE), 2015. pp.716-721.
36. Danylenko Yu. A. Characteristics and classification of innovation and innovation process // Science and Innovation. 2018. vol.14. issue 3. pp.14-26.
37. Ferguson, D.L., Fernández R.E. The role of the University in the innovation ecosystem, and Implications for science cities and science parks: A human resource development approach // World Technopolis Review (WTR). 2015. vol.4. pp.132-143.
38. Mutanov G. Methods and mathematical models of innovation project appraisal // Mathematical methods and models in economic planning, management and budgeting. 2015. pp.131-194.
39. Mutanov G., Yessengaliyeva Z. Development of method and models for assessing innovativeness and competitiveness of scientific - innovative projects // World Applied Sciences Journal. 2013. №23(9). pp.1192-1200.

40. Albahari A., Barge-Gil A., Pérez-Canto S., & Modrego A. The influence of science and technology park characteristics on firms' innovation results // *Regional Science*. 2018. 97(2). pp.253-279.
41. Kirilyuk O.M., & Legchilina Y.Y. Assessment of intellectual-creative resources in the system of organization management // *Fundamental research*. 2015. vol.7. pp.595-600.
42. Chen H.S., Chien Li.H., Hsieh T. A study of assessment indicators for environmental sustainable development of science parks in Taiwan // *Journal Environmental Monitoring and Assessment*. 2013. vol.185. issue 8. pp. 7001-7012.
43. Popkova E.G., Bogoviz A.V., & Ragulina J.V. Technological parks, “green economy,” and sustainable development in Russia: Towards sustainable economic development // In Sergi, B.S. (Ed.), *Exploring the Future of Russia’s Economy and Markets*. 2018. pp.143-159.
44. Zadeh L.A. Fuzzy sets // *Inf. Control*. 1965, 8. pp.338-353.
45. Saati T.L. *Prinyatiye resheniy pri zavisimostyakh i obratnykh svyazyakh* // M.: URSS. 2019. 360 s.

## РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УРОВНЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИННОВАЦИОННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

**Алиев Аловсат Гараджа**

*Доктор экономических наук*

*Институт информационных технологий Национальной академии наук Азербайджана, заведующий отделом*

*Баку, Азербайджан*

*alovsat\_qaraca@mail.ru*

**Шахвердиева Роза Ордухан**

*Кандидат технических наук*

*Институт информационных технологий Национальной академии наук Азербайджана*

*Баку, Азербайджан*

*shahverdiyevar@gmail.com*

### **Аннотация**

Статья посвящена разработке модели определения уровня эффективности деятельности инновационных предприятий. Обоснована важность цифровизации и расширения применения инноваций. Отмечена актуальность применения Интернета вещей, 5G, робототехники, больших данных, облачных технологий и технологий искусственного интеллекта. Показана особая роль высоких технологий и инновационных предприятий в развитии цифровой и инновационной экономики. Изучены перспективы применения технологий Индустрии 4.0 в деятельности структур технопарка, направленных на реализацию наукоемкого, инновационного производства продукции. Изучена соответствующая работа в этой области, выявлены проблемы эффективного управления деятельностью инновационных предприятий и прокомментированы решения.

Отмечены функции системы управления инновационными предприятиями и предложена модель функционирования современной инновационной науки и технопарков. Разработана комплексная методика оценки показателей, критериев и эффективности оценки деятельности инновационных предприятий. Проведен комплексный анализ системы показателей анализа деятельности инновационных предприятий. Предложена система сводных показателей оценки деятельности инновационных предприятий, разработана ее многоуровневая архитектура. Представлена методика расчета сводного индекса и показана его зависимость от других субиндексов.

Было отмечено, что каждый из 10 важных индексов, составляющих сводный индекс, состоит из субиндексов разного уровня. Эти функциональные зависимости выражаются в виде уравнений многомерной регрессии. Разработан метод сравнительной оценки комплексной эффективности инновационных предприятий. Взаимосвязь между значениями составного индекса и индексами, влияющими на него, математически моделируется, а результаты представляются схематически. Даны оценки статистических параметров сводной индексной модели оценки инновационных предприятий. Приведены результаты экспертных оценок весовых коэффициентов сводных показателей по сравнительной оценке деятельности инновационных предприятий.

Итоговый балл рассчитывался по каждому показателю весовых коэффициентов, присвоенных экспертами показателям, выбранным для формирования сводного показателя. Рассчитаны результаты экспертных оценок предложенных индексов и их весовых соотношений, оказывающих существенное влияние на сводный индекс и предлагаемых для сравнительной оценки деятельности инновационных предприятий. Даны соответствующие рекомендации по применению моделей.

### **Ключевые слова**

*цифровая и инновационная экономика, инновационная инфраструктура, высокие технологии, наукоемкая и инновационная продукция, инновационные предприятия, технопарк, сводный индекс, весовой коэффициент, экспертные оценки, платформа Индустрия 4.0.*

## Литература

1. The Sustainable Development Goals Report (2020). United Nations. <https://unstats.un.org/sdgs/report/2020/>
2. Decree of the President of the Republic of Azerbaijan on some measures to improve governance in the field of digitalization, innovation, high technologies and communications in the Republic of Azerbaijan. Baku, October 11, 2021 (in Azerbaijani). <https://president.az/articles/53407>
3. Schwab K. The Fourth Industrial Revolution // Limited. 2017. 192 p.
4. Aliyev A.G., Shahverdiyeva R.O. Application of mathematical methods and models in product – service manufacturing processes in scientific innovative technoparks // International Journal of Mathematical Sciences and Computing. 2018. vol.4. No.3. pp.1-12.
5. Estrella Francisco J., Cevik Onar, Sezi, Rodríguez, Rosa M., Oztaysi, Basar, Martínez, Luis, Kahraman, Cengiz. Selecting firms in University technoparks: A hesitant linguistic fuzzy TOPSIS model for heterogeneous contexts // Journal of Intelligent & Fuzzy Systems. 2017. vol. 33. no.2. pp.1155-1172.
6. Nan Zhang, Jianzhong Xu. Fuzzy comprehensive evaluation model for evaluating the competitiveness of high technological parks with fuzzy information // Journal of Intelligent & Fuzzy Systems. 2019 (37). pp.1989-2000.
7. Aliyev A.G., Musayev A.F., Shahverdiyeva R.O. Development of composite indicators system for the comparative assessment of the activity of innovative technoparks // 11th IEEE International conference on application of information and communication technologies (AICT-2017). Moscow, Russia. 20-22 september 2017. pp.200-205.
8. Zapolskyte S., Vabuolyte V., Burinskiene M. Assessment of sustainable mobility by Multi-Criteria Decision-Making methods in the science and technology parks of Vilnius, Lithuania // Sustainability. 2020. issue 12. 9947. doi:10.3390/su12239947.
9. Aliyev A.G. Some methodological problems of improving the effectiveness of the performance and management of innovative enterprises // Management Dynamics in the Knowledge Economy. 2020. vol 8. no2. issue 28. pp.175-191.
10. Бахтин А.Е., Владимиров Ю.Н. О моделях оптимизации производственного процесса предприятия // Вестник НГУЭУ. 2015. №1. стр.316-328.
11. Попов Н.А. Оптимизация производственных процессов в условиях цифровизации // Стратегические решения и риск-менеджмент. 2019. Т.10. №1. стр.28–35.
12. Зайцев И.А., Горохова А.Е. Методы оценки инновационной деятельности малого предприятия в условиях цифровой экономики // Друкеровский вестник. 2021. №4. стр.150-162.
13. Entringer T.C., da Lacojo S.L. Critical success factors in science and technology parks: A bibliographic review and analysis // Independent Journal of Management & Production. 2020. vol.11. issue 2. pp.343-359.
14. Faizrahmanova G.R., & Kozlova N.N. The system of indicators of enterprise's innovative activity // Asian Social Science. 2015. vol.11. pp.183-187.
15. Седунова Р.Т., Голиченко О.Г. Технологический оптимум производства инновационной продукции на предприятиях России // Друкеровский вестник. 2021. №4. стр.73- 88.
16. Correia A.M.M., Veiga C.P. Management model by processes for science parks // Cogent Business & Management. 2019. volume 6. issue 1. Article Number: 1580121.
17. Lecluyse L., Knockaert M., Spithoven A. The contribution of science parks: A literature review and future research agenda // Journal of Technology Transfer. 2019. vol.44. issue 2. Special Issue: SI, pp.559-595.
18. Henriques C., Sobreiro V.A., Kimura H. Science and technology park: Future challenges // Technology in Society. 2018. no.53. pp.144-160.
19. Poonjan A., Nygaard T.A. The role of regional contextual factors for science and technology parks: A conceptual framework // European Planning Studies. 2020. vol.28. issue 2. pp.400-420.
20. European Commission. Factories of the future multi-annual roadmap for the contractual PPP under Horizon 2020 // Prepared by: European Factories of the Future Research Association (EFFRA) a Manufuture Initiative, European Technology Platform (ETP) for Future Manufacturing Technologies: ManuFuture. 136 p.
21. Andreevna M.A. The balanced scorecard for estimation of science and technology parks // World Applied Sciences Journal. 2013. 25(5). pp.720-727.

22. Zhao H. et al. Comprehensive benefit evaluation of ecoindustrial parks by employing the best-worst method based on circular economy and sustainability // *Journal of Environment Development and Sustainability*. 2018. vol. 20. issue 3. pp.1229-1253.
23. Alguliyev R.M., Aliyev A.G. The development of indicators and indices system characterizing information and knowledge economy // *IEEE 11th International Conference on Application of Information and Communication Technologies (AICT-2017)*. Moscow. 20-22 september 2017. pp. 217-222.
24. David N. E. Rowe BSc MBA, Setting up, Managing and Evaluating EU Science and Technology parks // *An advice and guidance report on good practice, Luxembourg, Publications Office of the European Union*. 2014. 211 p.
25. European Innovation Scoreboard // Luxembourg, Publications Office of the European Union. 2020. 98 p.
26. Aliyev A.G. Development issues of indicator system for the assessment of development rate of information economy // *Problems of Information Society*. 2014. №1. pp. 65-74.
27. Silicon Valley Index. <http://www.siliconvalleyindicators.org>
28. David N. E. Rowe BSc MBA. Setting up, Managing and Evaluating EU Science and Technology parks. An advice and Guidance report on good practice // Luxembourg: Publications Office of the European Union. 2014, 211 p.
29. Juliane De Almeida Ribeiro, Adriana Ferreira De Faria, Kenyth Alves De Freitas, Marcelo Bronzo Ladeira. A balanced scorecard model proposal for science parks // *Revista de Administração FACES Journal*. 2020. v. 18 n. 4. pp.118-135.
30. Gubanov D., Korgin N., Novikov D., Raikov A. E-Expertise: Modern Collective Intelligence // Springer. Series: Studies in Computational Intelligence. 2014. vol.558. XVIII, 112 p. <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-06770-4>
31. Olexandra F., Bets M. Formation of the information support for the entities of management by the development of innovation clusters // *Baltic Journal of Economic Studies*. 2018. vol.4. issue 2. pp.249-253.
32. Vásquez-Urriago Á.R., Barge-Gil A., & Rico A.M. Science and technology parks and cooperation for innovation: Empirical evidence from Spain // *Research Policy*. 2016. 45(1). pp.137-147.
33. Global Innovation Index, 2020, 448 p.
34. Kharchenko E., Alpeeva E., Ovcharova O. Innovative potential of Russian regions: methodological aspects of analysis and development trends // *International Conference on Applied Economics (ICOAE)*. 3-5 July 2014. pp.313-319.
35. Shamil M.V., Khakimov A.K. Innovative potential as a framework of innovative strategy for enterprise development // *International Conference on Applied Economics (ICOAE)*, 2015. pp.716-721.
36. Danylenko Yu. A. Characteristics and classification of innovation and innovation process // *Science and Innovation*. 2018. vol.14. issue 3. pp.14-26.
37. Ferguson, D.L., Fernández R.E. The role of the University in the innovation ecosystem, and Implications for science cities and science parks: A human resource development approach // *World Technopolis Review (WTR)*. 2015. vol.4. pp.132-143.
38. Mutanov G. Methods and mathematical models of innovation project appraisal // *Mathematical methods and models in economic planning, management and budgeting*. 2015. pp.131-194.
39. Mutanov G., Yessengaliyeva Z. Development of method and models for assessing innovativeness and competitiveness of scientific - innovative projects // *World Applied Sciences Journal*. 2013. №23(9). pp.1192-1200.
40. Albahari A., Barge-Gil A., Pérez-Canto S., & Modrego A. The influence of science and technology park characteristics on firms' innovation results // *Regional Science*. 2018. 97(2). pp.253-279.
41. Kirilyuk O.M., & Legchilina Y.Y. Assessment of intellectual-creative resources in the system of organization management // *Fundamental research*. 2015. vol.7. pp.595-600.
42. Chen H.S., Chien Li.H., Hsieh T. A study of assessment indicators for environmental sustainable development of science parks in Taiwan // *Journal Environmental Monitoring and Assessment*. 2013. vol.185. issue 8. pp. 7001-7012.
43. Popkova E.G., Bogoviz A.V., & Ragulina J.V. Technological parks, "green economy," and sustainable development in Russia: Towards sustainable economic development // In Sergi, B.S. (Ed.), *Exploring the Future of Russia's Economy and Markets*. 2018. pp.143-159.
44. Zadeh L.A. Fuzzy sets // *Inf. Control*. 1965, 8. pp.338-353.
45. Саати Т.Л. Принятие решений при зависимостях и обратных связях // М.: URSS. 2019. 360 с.

## Наука и инновации в информационном обществе

# СТРАТЕГИЯ МОБИЛИЗАЦИИ НАУЧНОГО ПОТЕНЦИАЛА РОССИИ

**Колин Константин Константинович**

*Доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ  
Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» РАН, Институт проблем  
информатики, главный научный сотрудник  
Научно-аналитический журнал «Информационное общество», член редакционного совета  
Москва, Россия  
kolinkk@mail.ru*

### Аннотация

*Проведен системный анализ проблемы формирования стратегии мобилизации научного потенциала России и показано, что ее решение является необходимым условием для обеспечения национальной безопасности нашей страны в современных геополитических условиях. Рассмотрены структура и современное состояние интеллектуального потенциала России, а также актуальные проблемы развития информационной науки и образования. Приведен перечень первоочередных задач стратегии мобилизации и повышения эффективности использования научного потенциала нашей страны.*

### Ключевые слова

*информационная наука, информационное образование, конверсия оборонной науки, научный потенциал, национальная безопасность, наука и технологии в военном деле*

### Введение

В современном мире сложилась новая геополитическая ситуация, которую многие аналитики оценивают ее как переломный период в истории мировой цивилизации [17]. Развитию этой ситуации в значительной мере содействовала специальная военная операция России на Украине. Она вскрыла многие причины того противостояния стран Востока и Запада, которое сегодня вышло на новый уровень открытого противоборства. Наиболее сильно оно проявляется в геополитической, финансово-экономической, информационной и гуманитарной сферах [7]. Однако, нарастает и угроза вооруженного конфликта между Россией и странами НАТО в результате обострения ситуации на Украине, в районах Калининграда, Приднестровья и Черного моря.

Эти процессы происходят на фоне нарастания угроз глобального экологического кризиса и изменений климата, которые сегодня принимают планетарные масштабы и становятся реальной опасностью для будущего мировой цивилизации [1]. В то же время, полученные в последние годы достижения научно-технологической революции создают принципиально новые возможности для решения многих глобальных проблем современности, однако, они требуют адекватного их понимания и формирования научного мировоззрения интеллектуальной элиты российского общества [6].

В этих условиях роль научного потенциала в стратегии дальнейшего развития и обеспечения национальной безопасности нашей страны становится определяющей. Настоящая работа имеет целью проведение анализа этой проблемы и определение стратегических приоритетов государственной политики России в сфере науки на ближайшую перспективу.

## 1 Наука и технологии в военном деле

В последние годы наука и технологии приобретают все большую значимость и в военном деле. Современная война, включая ее подготовку и характер ведения боевых действий, коренным

---

© Колин К.К., 2023

Производство и хостинг журнала «Информационное общество» осуществляется Институтом развития информационного общества.

Данная статья распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons «Атрибуция — Некоммерческое использование — На тех же условиях» Всемирная 4.0 (Creative Commons Attribution – NonCommercial - ShareAlike 4.0 International; CC BY-NC-SA 4.0). См. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/legalcode.ru>  
[https://doi.org/10.52605/16059921\\_2023\\_04\\_81](https://doi.org/10.52605/16059921_2023_04_81)

образом отличается от того, какими они были ранее. Если в Первой мировой войне использовались, главным образом, сухопутные войска и стрелковое оружие, то уже Вторую мировую войну, вполне справедливо, называли «войной моторов», так как в ней широко применялись танки, бомбардировочная и истребительная авиация, а также боевые корабли и подводные лодки.

В современной войне основную роль играют высокоточное оружие, беспилотные авиационные системы различного назначения, а также артиллерийские и ракетные установки ближней и средней дальности, использующие средства целеуказания авиационного или космического базирования. Такие средства имеются на вооружении российской армии и эффективно применяются в боевых действиях на Украине. Мало того, в ближайшие годы ожидается создание новых средств высокоточного оружия, которое по своей боевой эффективности будет сопоставимо с тактическим ядерным оружием.

Так, например, появилась информация о том, что для новой российской баллистической ракеты стратегического назначения «Сармат», которая поступит на вооружение Российской армии уже в 2022 году, разработана неядерная боевая часть большой мощности, способная поражать хорошо укрепленные опорные пункты противника. Эта боеголовка, весом порядка 9 тонн, представляет собой заряд баррического действия, при взрыве которого создается температура порядка 3 тыс. градусов. При такой температуре сгорают даже металлические конструкции военных объектов.

Появление такого оружия качественно изменяет военный потенциал России, которая получает возможность обеспечить свою национальную безопасность посредством проведения политики «неядерного сдерживания» своих противников.

Этому способствует также и созданный в нашей стране гиперзвуковой комплекс «Кинжал», который уже принят на вооружение и обладает уникальными боевыми возможностями. Он создавался в качестве системы для уничтожения военных кораблей противника. Одной такой ракеты достаточно для того, чтобы потопить эсминец, а четыре ракеты уничтожают авианосец с вероятностью 98%. Однако, первое боевое применение этого комплекса на Украине показало, что он способен поражать также и подземные военные объекты на глубине до 60 м. При этом, защититься от этого оружия практически невозможно, так как ракета пикирует на цель с высоты порядка 14-14 км с такой скоростью, что средства ПВО просто не успевают на нее среагировать.

Тот факт, что Россия уже имеет такое новое неядерное оружие, а у наших противников его пока нет, надежно гарантирует безопасность нашей страны на ближайшие годы.

В настоящее время Россия является мировым лидером в области создания и использования военных средств *радиоэлектронного противодействия*, которые способны подавлять работу систем управления военной авиации и беспилотных летательных аппаратов противника. Эти средства уже успешно используются на Украине и показали высокую эффективность. При этом, работа по созданию новых видов вооружений, как в нашей стране, так и в других странах, продолжается. Так, например, появились публикации, свидетельствующие о возможности создания различных видов оружия на новых физических принципах. В первую очередь, здесь нужно отметить исследования в области разработки боевых оптических и гравитационных лазеров космического базирования. Создание таких средств может радикальным образом изменить паритет в области стратегических вооружений, что приведет к повышению рисков новой мировой войны.

Многие экономически развитые страны (США, Китай, Великобритания и Россия) сегодня ведут исследования в области искусственного интеллекта, которые обязательно найдут свое применение и в военном деле. Все это свидетельствует о необходимости повышения эффективности развития в России фундаментальной и прикладной науки, а также обеспечения соответствующей ориентации системы высшего инженерного и военного образования. К сожалению, изменения здесь происходят слишком медленной, и это одна из актуальных проблем государственной политики России в сфере науки и образования.

## 2 Состояние и использование научного потенциала в России

Уровень развития и использования научного потенциала сегодня является важнейшим стратегическим фактором, который способен обеспечить повышение качества жизни населения, суверенитет и национальную безопасность страны, ее социально-экономическое развитие и конкурентоспособность на мировых рынках товаров, труда и интеллектуальной собственности. Достигается это путем широкого использования современных промышленных, информационных

и социальных технологий, которые формируют новую среду обитания человека и весь образ его жизнедеятельности [5].

В настоящее время экономически развитые страны мира осуществляют переход к новому технологическому укладу общества. Его особенностью является интеграция технологий, использование новых материалов и источников энергии, роботизация производства, широкое использование искусственного интеллекта в самых различных сферах. По имеющимся прогнозам, основным результатом развития информационно-технологической революции станет переход цивилизации на качественно новый этап развития уже в середине XXI века. Отличительной особенностью этого этапа будет широкое использование информации и научных знаний, а также творческого потенциала человека, который становится главным богатством нации [19].

За последние 30 лет научный потенциал России был существенно разрушен в результате социально-экономических преобразований, связанных с переходом к рыночной экономике, которая ориентирована, главным образом, на экспорт сырьевых и энергетических природных ресурсов. В результате этого прекратили существование многие российские научные школы и базовые кафедры, а эмиграция ученых в США и страны Западной Европы обескровила отечественную науку, образование и сферу высоких технологий.

Сокрушительный удар по отечественной фундаментальной науке нанесла реформа Российской академии наук, проведенная правительством России в 2013 году. В результате этой реформы РАН потеряла не только право управлять своим имуществом, но также и все свои институты, которые были переданы в состав Федерального агентства научных организаций. При этом РАН утратила статус научной организации. Эта реформа не дала повышения эффективности фундаментальных исследований, а, наоборот, привела к дезорганизации системы их проведения, проверенной многолетним опытом. Тем не менее, в 2018 г. был осуществлен второй этап реформы, в результате которой в состав РАН были включены Российская академия медицинских наук и Российская академия сельскохозяйственных наук. Эти академии также утратили статус научных организаций и право управления своими научными учреждениями.

Все эти учреждения сегодня управляются Министерством образования и науки РФ, в котором создано 25 департаментов. Их сотрудники завалили подведомственные учреждения требованиями о представлении большого количества отчетных материалов, подготовка которых отнимает много времени.

Однако, излишняя бюрократизация – это еще не самая большая беда современной российской науки. Гораздо больший вред ей наносит установленная бюрократами *методология оценки результативности научной деятельности*, в которой основными показателями являются не новизна и полезность результатов исследований, а количество публикаций в зарубежных журналах. Причем, только в тех, которые индексируются в базах данных, которые ведет крупная американская консалтинговая корпорация Thomson Reuters (базы Wos of Sciences и Scopus).

### 3 Вызовы и угрозы для научного потенциала России

Исследования показали, что внутренние вызовы и угрозы в сфере науки и образования России, по своему негативному влиянию на процессы социально-экономического и научно-технологического развития нашей страны, а также на обеспечение ее национальной безопасности, являются существенно более серьезными, по сравнению с внешними вызовами и угрозами [11]. Структура и содержание этих вызовов и угроз представлены в Таблицах 1 и 2, а краткий комментарий наиболее важных из них приведен ниже.

Таблица 1. Структура и источники вызовов и угроз для научного потенциала России

Вызовы и угрозы для научного потенциала России	Основные источники вызовов и угроз
Сокращение национального научного потенциала России	Недостаточный уровень финансирования науки. Сокращение численности исследователей, а также их эмиграция в развитые страны Запада. Утрата многих научных школ. Дефицит современного оборудования и технологий для научных исследований, зависимость от его импорта. Разрушение отечественной системы государственной научно-технической информации и популяризации достижений науки.

Вызовы и угрозы для научного потенциала России	Основные источники вызовов и угроз
Низкий уровень организации научных исследований	Снижение статуса и роли государственных академий наук. Недостаточное использование потенциала общественных научных организаций. Разрушение отраслевой науки. Низкая научная активность высшей школы России. Недостаточная интеграция науки и образования. Сокращение научных фондов.
Низкая результативность научных исследований	Низкая восприимчивость российской экономики к инновациям. Отсутствие национальной системы оценки научной деятельности организаций и ученых, их ориентация на публикации результатов за рубежом.
Снижение авторитета науки в России	Сокращение области экспертной деятельности РАН. Отсутствие научного руководства национальными проектами и государственными программами. Снижение престижа научной деятельности и ее поддержки в СМИ и сфере культуры и искусства. Низкий социальный статус исследователей в России.

Таблица 2. Современные вызовы и угрозы в сфере образования России

Содержание вызовов и угроз	Основные источники вызовов и угроз
Неадекватность системы образования национальным целям и приоритетам России	Модернизация системы образования не обеспечивает своевременной подготовки кадров необходимой квалификации. Научная активность высшей школы низка по причине перегрузки преподавателей учебной работой и отчетностью. Интеграция с академической и отраслевой наукой недостаточна. Федеральные и исследовательские университеты не выполняют свои основные функции на федеральном и региональном уровне.
Снижение общего уровня образованности российского общества и качества подготовки специалистов	Низкий уровень финансирования системы образования и социального статуса. Математическая и гуманитарная подготовка школьников недостаточна. Переход к трехуровневой структуре высшего образования оказался неэффективным. Коммерциализация образования снижает его доступность и усиливает социальное расслоение общества.
Снижение роли воспитания в системе образования	Исключение воспитания из основных целей образования. Начатый процесс восстановления этой системы потребует длительного времени. Такая система необходима на всех уровнях образования, в особенности, в вузах оборонного профиля России.

#### 4 Структура интеллектуального потенциала России

Структура интеллектуального потенциала России в сжатом виде представлена в Таблице 3, где показаны основные компоненты этого потенциала в порядке их значимости для обеспечения национальной безопасности страны. Основная доля этого потенциала сосредоточена в научных учреждениях государственных академий наук, в образовательных учреждениях высшей школы, а также в составе предприятий отраслевой науки. Однако, существенную роль в развитии и использовании интеллектуального потенциала страны могли бы сыграть имеющиеся в России общественные академии наук, негосударственные научные учреждения, аналитические центры, клубы ученых, а также российское библиотечное сообщество. В настоящее время потенциал этих структур практически не используется в интересах достижения национальных целей развития страны.

В национальных проектах и государственных программах России конкретных задач для этих структур не ставится и необходимой поддержки на федеральном или региональном уровне они не получают. А ведь это очень важный ресурс для инновационного развития страны, который должен быть использован для мобилизации российского общества перед лицом новых вызовов и угроз XXI века.

Таблица 3. Современная структура интеллектуального потенциала России

Основные компоненты интеллектуального потенциала России	Области концентрации научного потенциала
Государственные академии наук	Научные учреждения Российской академии наук, Российской академии образования, Российской академии архитектуры и строительных наук, Российской академии художеств.
Система высшего образования	Государственные научные и образовательные учреждения высшей школы. Негосударственные учреждения системы высшего образования.
Отраслевая наука	Научные учреждения министерств и ведомств, включая Министерство обороны, МВД, МЧС и Национальную гвардию.
Общественные российские и международные академии наук	Российская академия естественных наук, Российская инженерная академия, Международная академия наук высшей школы, Международная академия глобальных исследований, Российская секция Международной академии наук, Академия электротехнических наук, Академия социальных наук, Академия военных наук, Международная академия информатизации.
Негосударственные научные учреждения	Негосударственные исследовательские институты и научные центры. Негосударственные и общественные научно-аналитические центры.
Научные клубы российских ученых	Изборский клуб. Русский интеллектуальный клуб. Ялтинский цивилизационный клуб и другие.
Российское библиотечное сообщество	Государственные научные, научно-технические и общественные библиотеки федерального и регионального уровня

## 5 Актуальные проблемы развития информационной науки

Информационная сфера в последние годы занимает все большее место в процессах жизнедеятельности общества. Это является результатом развития современной глобальной информационно-технологической революции, которая создает для человека и общества не только принципиально новые возможности, но также новые проблемы, вызовы и угрозы [5]. Их изучение требует перехода на качественно новый, более высокий уровень фундаментальных и системных исследований, а также формирования целостной системы информационного образования. Концепция такой системы разработана в Институте проблем информатики ФИЦ ИУ РАН и уже опубликована в научной печати [9]. В ней показано, что наиболее важными на ближайший период должны стать следующие направления исследований:

1. Развитие исследований в области *философии информации*, направленных на выявление закономерностей проявления феномена информации в живой и неживой природе, в обществе, а также в сознании и организме человека [2,3]. Современная Россия является мировым лидером таких исследований. Основная задача государственной политики России здесь состоит в том, чтобы содействовать развитию этих исследований и более широко внедрять их результаты в систему образования нашей страны и других стран мира.

2. Системные исследования *процессов глобальной информатизации*, а также связанных с ними проблем цифровой трансформации общества и возникающих при этом новых возможностей, вызовов и угроз для человека и общества. Особую значимость здесь представляют исследования проблемы *информационной безопасности*, которая сегодня приобретает новое содержание и поэтому требует комплексного междисциплинарного подхода [4,10]. Результаты этих исследований крайне необходимы не только для специалистов информационного профиля, но также и для государственных деятелей, политических лидеров, преподавателей и научных работников

образовательных учреждений, руководителей и специалистов промышленности, бизнеса и финансовых структур.

3. Исследования информационных аспектов природы человека и закономерностей проявления этих аспектов на физиологическом, психологическом и социальном уровне. Результаты этих исследований должны стать научной базой для решения многих прикладных и социально значимых проблем обеспечения жизнедеятельности человека. В первую очередь здесь нужно назвать проблемы медицины, экологии и обеспечения социально-психологической стабильности общества. Российская наука имеет здесь достаточно серьезный научно-методологический задел, который необходимо развивать и более эффективно использовать [12,15, 16].

В работе [9] показано, что совокупность уже имеющихся в нашей стране результатов информационных исследований открывает возможность для формирования достаточно целостной системы информационного образования, которая необходима для обеспечения эффективной и безопасной жизнедеятельности в глобальном информационном обществе. Структура предметной области этой системы представлена ниже в виде Таблицы 4.

Таблица 4. Структура предметной области системы информационного образования

Основные разделы предметной области	Основные проблемы для изучения
Философия информации и методология науки	Философская сущность информации. Феномен информации в структуре реальности. Информационные законы глобальной эволюции природы и общества. Информационный подход в методологии науки.
Информатизация общества	История, состояние и тенденции глобальной информатизации общества. Информатизация общества как цивилизационный процесс. Особенности процесса информатизации общества в России.
Информационные ресурсы общества	Основы теории информационных ресурсов. Мировые информационные ресурсы. Электронные библиотеки и архивы. Информационные ресурсы России. Образовательные информационные ресурсы.
Информационный потенциал общества	Современная информационная инфраструктура. Средства информатизации. ИКТ-технологии. Суперкомпьютерные технологии. Средства и методы искусственного интеллекта. Интеграция технологий.
Информационное общество	Концепция информационного общества. Окинавская Хартия глобального информационного общества. Новая структура общественного производства. Цифровая экономика. Электронное правительство и государство. Социальная эффективность информатизации общества. Информационная и кибербезопасность. Проблема киберживучести.
Человек в информационном обществе	Новая структура занятости и новые информационные профессии. Проблема информационного неравенства. Интеллектуальная и когнитивная безопасность. Информационные болезни. Информационная культура личности и общества. Информационная экология личности.
Становление информационной цивилизации	Концепция информационной цивилизации. Гибридное общество. Проблема сингулярности. Концепция трансгуманизма и ее социальные и гуманитарные последствия. Виртуализация общества.

## 6 Исследования глобальных проблем и их стратегическая значимость

Мировая цивилизация сегодня переживает системный кризис, обусловленный новыми вызовами и угрозами XXI века, а также современной парадигмой развития общества, которая уже не отвечает новым условиям его жизнедеятельности [18]. Поэтому исследования глобальных проблем приобретают особую значимость не только для России, но и для всего мирового сообщества. В настоящее время Россия лидирует в области проведения таких исследований, а основным центром их организации является Факультет глобальных исследований МГУ им. М.В. Ломоносова. За десять лет существования этого факультета, его ученым удалось сформировать новое научное направление исследований, которое получило название *глобалистики*.

Факультет стал центром консолидации российских и зарубежных ученых, работающих в данной области. Он регулярно проводит по этой проблематике крупные международные конгрессы, в которых участвуют более тысячи специалистов из различных стран мира, издает

научный журнал «Мир глобализации», публикует научные монографии, а также статьи в российских и зарубежных журналах.

В 2013 г., по инициативе российских ученых, была создана новая общественная научная организация – Международная академия глобальных исследований, Президентом которой был избран ректор МГУ академик РАН В.А. Садовничий.

Задача государственной научной и образовательной политики России в данной области сегодня состоит в том, чтобы сформировать новую общеобразовательную дисциплину «Глобалистика» и обеспечить ее изучение в системе высшего образования.

Кроме того, государство должно также содействовать созданию в российских университетах исследовательских и научно-образовательных центров изучения глобальных проблем. Один из них – Центр стратегических гуманитарных исследований, по инициативе автора настоящей работы, в 2020 г. создан в Московском гуманитарном университете.

Другой центр – Аналитический центр стратегических исследований «СОКОЛ» – создан в России в 2013 году и является независимой научной организацией. Он издает научно-аналитические журналы «Стратегические приоритеты» и «Военно-стратегический анализ», серию брошюр «Аналитические материалы», а также готовит и публикует научные монографии и статьи в научно-аналитических журналах России и других стран.

## **7 Наука о развитии цивилизаций и ее роль в решении проблем глобальной безопасности**

Адекватное понимание общих закономерностей развития мировой цивилизации сегодня является необходимым условием оптимального выбора стратегии ее дальнейшего безопасного развития, а также для решения многих других проблем, обусловленных современным противостоянием культур Востока и Запада. Российская научная школа теории развития цивилизаций, изучения процессов их эволюции и взаимодействия занимает сегодня лидирующее положение в мировой науке и признана как в странах Востока, так и в странах Запада.

Центром компетенций в этой области является Международный институт Питирима Сорокина – Николая Кондратьева, Президентом которого является академик РАН доктор экономических наук, профессор Ю.В. Яковец [20]. Этот Институт издает научный журнал «Партнерство цивилизаций», публикует научные монографии, а также учебные пособия по проблематике цивилизационного образования и регулярно проводит научные форумы и междисциплинарные дискуссии по актуальным проблемам развития, диалога и партнерства цивилизаций. Их главной целью является содействие развитию диалога и партнерства цивилизаций, как идеологической и научной основы их мирного сосуществования и сотрудничества в интересах решения общих глобальных проблем.

В 2013 г., по инициативе Президента этого Института Ю.В. Яковца, на его базе создана новая общественная научная организация «Ялтинский цивилизационный клуб». Ее основной целью является проведение системных исследований проблемы формирования партнерства цивилизаций в интересах обеспечения глобальной безопасности. По этой проблематике издана серия коллективных монографий, в подготовке которых приняли участие многие ведущие российские ученые.

Хотелось бы особо отметить, что одна из первых коллективных монографий была посвящена перспективам развития БРИКС, этой новой организации международного сотрудничества, значение которой в последние годы сильно возрастает.

Большую помощь деятельности этого Клуба оказывают видные ученые и государственные деятели России. В их числе – Министр иностранных дел В. Лавров, ректор МГУ академик В.А. Садовничий, директор Института экономических стратегий А.И. Агеев и другие. Однако, нам представляется, что сегодня этого явно недостаточно для полноценного развития многоаспектных цивилизационных исследований. Такие исследования, учитывая их особую актуальность и стратегическую значимость, должны получить долгосрочную финансовую поддержку из средств государственных и международных фондов.

## 8 Проблема конверсии потенциала оборонной науки

В современных геополитических условиях проблема конверсии потенциала оборонной науки является для России особенно актуальной и стратегически значимой. Поэтому она должна рассматриваться как одно из наиболее приоритетных направлений государственной политики в сфере науки. В нашей стране этот потенциал сосредоточен, главным образом, в научных институтах Министерства Обороны РФ, в военных академиях и университетах, в высших военных училищах, а также в научно-исследовательских институтах оборонной промышленности.

О том, что этот потенциал достаточно высок и находится на современном мировом уровне, а в некоторых направлениях даже и превышает его, убедительно свидетельствуют наши успехи в создании целого комплекса новых видов вооружений и средств управления их применением. Эффективность этих средств доказана результатами военных действий в Сирии и на Украине, которые свидетельствуют о том, что их создание – это правильная и научно обоснованная стратегия обеспечения национальной безопасности России. Поэтому в ближайшие годы реализация этой стратегии будет продолжаться, и это позволит надежно гарантировать оборонную безопасность нашей страны при относительно низком уровне затрат на развитие ее оборонной сферы.

Проблема конверсии потенциала оборонной науки состоит в том, чтобы создать и эффективно использовать механизмы трансфера научно-технологических достижений оборонной науки в гражданскую сферу нашего общества для развития науки, технологий, промышленности и образования. С этой целью представляется целесообразным использовать опыт решения этой проблемы в СССР, а также в Китае, США и Великобритании. При этом очень важно повысить эффективность деятельности научных школ Генеральных конструкторов сложных оборонных систем. Это достаточно подробно показано в монографии доктора технических наук, профессора А.А. Зацаринного [1], которая посвящена истории создания систем связи и передачи данных военного назначения.

К сожалению, таких монографий сейчас очень мало, хотя это сегодня так необходимо для повышения качества инженерного и военного образования, а также повышения квалификации руководителей крупных государственных программ и проектов. Отечественный опыт успешной реализации крупных оборонных проектов сегодня вновь востребован, и поэтому он должен быть эффективно использован. С этой целью необходимо возродить отечественную практику создания в ведущих университетах страны Базовых кафедр, возглавляемых главными конструкторами сложных оборонных систем. Это позволит готовить необходимых специалистов современного уровня не только для военно-промышленного комплекса страны, но также и для других отраслей промышленности, в которых сего используются высокие технологии [15].

### Заключение

В настоящее время наша страна переживает один из критически важных и опасных периодов своего развития. Развязанная против нее гибридная война со стороны коллективного Запада имеет своей целью уничтожение России не только как геополитического и экономического конкурента, но и как суверенного государства. Экономические, политические и технологические санкции, а также настойчивые попытки вытеснения России из сферы международного научного сотрудничества, не оставляют нам другого выбора, кроме опоры на собственные интеллектуальные ресурсы. В этих условиях роль науки и технологий для обеспечения благосостояния населения нашей страны и ее национальной безопасности становится определяющей.

Сегодня России нужна новая государственная политика в научной сфере. Она должна быть направлена на сохранение, развитие и эффективное использование всего научного потенциала нашей страны, который имеется как в государственных, так и в общественных научных и образовательных структурах. Эта политика должна иметь характер комплексной мобилизационной стратегии, которую следует безотлагательно разработать и реализовать в течение ближайшего десятилетия под строгим контролем. При этом, финансовые вложения в сферу фундаментальной и прикладной науки должны быть адекватными поставленным целям, а кадровые перемены – достаточно быстрыми и радикальными.

Для перехода к такой стратегии необходимо осуществить следующие мероприятия:

1. Разработать и принять Федеральный закон о научно-технологическом развитии России, как это сделано в Китае. В этом Законе должно быть предусмотрено:

- существенное повышение социального статуса научных работников и мер обеспечения их деятельности на приоритетных направлениях развития и обороны страны;
  - создание эффективных механизмов конверсии потенциала оборонной науки, сосредоточенного в военных исследовательских и образовательных учреждениях, а также на предприятиях оборонного комплекса России;
  - создание национальной системы оценки результативности научной деятельности научных и образовательных учреждений, а также отдельных ученых, которая должна стать важным инструментом государственного управления российской наукой;
  - восстановление научного статуса Российской академии наук и возвращение ей государственных академических институтов и научных центров.
2. Для возрождения отраслевой науки, которая сегодня приобретает особую значимость для обеспечения национальной безопасности, необходимо создать Министерство научно-технологического развития РФ, освободив от этой задачи Министерство образования и науки РФ, которое с этой задачей не справляется.
  3. Решить проблему мобилизации интеллектуального потенциала негосударственных научных организаций страны, включая общественные академии наук, которые должны получить государственные заказы, а также необходимую финансовую и правовую поддержку.
  4. Создать в России новую систему информационного образования, содержание которого должно иметь опережающий характер и быть адекватным современным тенденциям становления новой информационной цивилизации.
  5. Разработать и реализовать комплексную программу международного научного сотрудничества с теми странами, которые являются геополитическими союзниками России. Она должна предусматривать создание в этих странах научных, аналитических и образовательных центров, ориентированных на развитие приоритетных направлений науки и перспективных прорывных технологий.
  6. Возродить государственную систему научно-технической информации, а также разработать программу поддержки издания научных и научно-образовательных журналов, которые необходимы для повышения общего уровня интеллектуального развития российского общества.
  7. Радикальным образом изменить ситуацию в медиaprостранстве нашей страны для его ориентации на популяризацию передовых достижений науки и технологий, а также деятельности ведущих ученых России.

Нам представляется, что осуществление перечисленных мероприятий позволит преодолеть современную критическую ситуацию в отечественной науке и станет важным шагом на пути укрепления национальной безопасности России и обеспечения успешного решения задач повышения уровня благосостояния народа.

## Литература

1. Зацаринный А.А. Система обмена данными: люди, события, факты. М.: ТОРУС ПРЕСС, 2021. 516 с.
2. Ильин И.В., Урсул А.Д., Урсул Т.А. Глобальный эволюционизм: Идеи, проблемы, гипотезы. М.: Ид-во МГУ, 2012. 616 с.
3. Колин К.К. Глобальные угрозы развитию цивилизации в XXI веке. //Стратегические приоритеты. 2014. № 1. С. 6-30.
4. Колин К.К. Интеллектуальная безопасность - новая глобальная проблема XXI века //Стратегические приоритеты. 2019. № 3-4. С. 99-111.
5. Колин К.К. Информационная антропология: поколение NEXT и угроза психологического расслоения человечества в информационном обществе //Вестник Челябинской академии культуры и искусств. 2011. № 4. С. 32-36.
6. Колин К.К. Информационная безопасность: новое содержание комплексной проблемы // Стратегические приоритеты. 2020. № 3-4. С. 55-62.
7. Колин К.К. Информационная культура и качество жизни в информационном обществе //Открытое образование, 2010, № 6. С. 84-89.
8. Колин К.К. Качество интеллектуальной элиты как проблема национальной безопасности России. //Ученый совет, 2022, № 3. С. 231-239.

9. Колин К.К. Культура и безопасность: гуманитарные уроки новой мировой войны // Информационные процессы, системы и технологии, 2022. № 3. С. 19-38.80
10. Колин К.К. Образование для информационного общества: проблемы и приоритеты. // Информационное общество, 2022. № 5. С. 16-34.
11. Колин К.К. Проблемы информационной цивилизации: виртуализация общества. // Библиоковедение, 2002. № 3. С. 48-57.
12. Колин К.К. Современные проблемы и приоритеты науки и образования в России. // Знание. Понимание. Умение. 2021. № 2. С. 34-51.
13. Колин К.К. Социальная информатика. Базовая модульная программа учебного курса для системы высшего образования. М.: ИПИ РАН, 2001. 80 с.
14. Колин К.К. Структура реальности и феномен информации // Открытое образование, 2008, № 5. С. 56-61.
15. Колин К.К. Философия информации и проблема формирования современного научного мировоззрения // Вестник Международной академии наук (Русская секция). 2013. № 1. С. 73-76.
16. Колин К.К. Философские проблемы информатики. М.: БИНОМ. 2010. 264 с.
17. Колин К.К., Урсул А.Д. Информация и культура. Введение в информационную культурологию. М.: Стратегические приоритеты. 2015. 300 с.
18. Колин К.К. Человечество на переломе: проблема выбора целей и стратегии глобального развития // Знание. Понимание. Умение. 2022. № 3. С. 33-49.
19. Стратегическое целеполагание в ситуационных центрах развития. М.: Когито-Центр, 2018. 320 с.
20. Яковец Ю.В., Колин К.К. Стратегия научно-технологического прорыва России. М.: 2015. Сер. Аналитические материалы. Вып. 7. 51 с.
21. Яковец Ю.В. Новая парадигма теории, истории и будущего мира цивилизаций. Фундаментальная монография. М.: МИСК-ИНЭС, 2021. 564 с.

## STRATEGY FOR MOBILIZING RUSSIA'S SCIENTIFIC POTENTIAL

**Kolin, Konstantin Konstantinovich**

*Doctor of technical sciences, professor, Honored worker of science of the Russian Federation  
Federal Research Center "Computer Science and Control" of the Russian Academy of Sciences, Institute of  
Informatics Problems, chief researcher  
Research and analytical journal "Information Society", member of the Editorial board  
Moscow, Russia  
kolinkk@mail.ru*

### Abstract

*A systematic analysis of the problem of forming a strategy for mobilizing the scientific potential of Russia has been carried out. It is shown that its solution is a necessary condition for ensuring the national security of our country in modern geopolitical conditions. The structure and current state of the intellectual potential of Russia, as well as topical problems in the development of information science and education are considered. A list of priority tasks of the strategy for mobilization and increasing the efficiency of using the scientific potential of our country is given.*

### Keywords

*information science, information education, converting defense science, scientific potential, national security, science and technology in military affairs*

### References

1. Zaczarinnyj A.A. Sistema obmena dannymi: lyudi, sobytiya, fakty. M.: TORUS PRESS, 2021. 516 s.
2. Il'in I.V., Ursul A.D., Ursul T.A. Global'nyj e'volucionizm: Idei, problemy, gipotezy. M.: Id-vo MGU, 2012. 616 s.
3. Kolin K.K. Global'ny'e ugrozy razvitiyu civilizacii v XXI veke. //Strategicheskie priority. 2014. № 1. S. 6-30.
4. Kolin K.K. Intellektual'naya bezopasnost' - novaya global'naya problema XXI veka //Strategicheskie priority. 2019. № 3-4. S. 99-111.
5. Kolin K.K. Informacionnaya antropologiya: pokolenie NEXT i ugroza psixologicheskogo rassloeniya chelovechestva v informacionnom obshhestve //Vestnik Chelyabinskoy akademii kul'tury i iskusstv. 2011. № 4. S. 32-36.
6. Kolin K.K. Informacionnaya bezopasnost': novoe sodержanie kompleksnoj problemy // Strategicheskie priority. 2020. № 3-4. S. 55-62.
7. Kolin K.K. Informacionnaya kul'tura i kachestvo zhizni v informacionnom obshhestve //Otkrytoe obrazovanie, 2010, № 6. S. 84-89.
8. Kolin K.K. Kachestvo intellektual'noj e'lity kak problema nacional'noj bezopasnosti Rossii. //Uchenyj sovet, 2022, № 3. S. 231-239.
9. Kolin K.K. Kul'tura i bezopasnost': gumanitarnye uroki novoj mirovoj vojny //Informacionny'e processy, sistemy i tehnologii, 2022. № 3. S. 19-38.80
10. Kolin K.K. Obrazovanie dlya informacionnogo obshhestva: problemy i priority. //Informacionnoe obshhestvo, 2022. № 5. S. 16-34.
11. Kolin K.K. Problemy informacionnoj civilizacii: virtualizaciya obshhestva. //Bibliotekovedenie, 2002. № 3. S. 48-57.
12. Kolin K.K. Sovremennye problemy i priority nauki i obrazovaniya v Rossii. //Znanie. Ponimanie. Umenie. 2021. № 2. S. 34-51.
13. Kolin K.K. Social'naya informatika. Bazovaya modul'naya programma uchebnogo kursa dlya sistemy vy'sshego obrazovaniya. M.: IPI RAN, 2001. 80 s.
14. Kolin K.K. Struktura real'nosti i fenomen informacii //Otkrytoe obrazovanie, 2008, № 5. S. 56-61.
15. Kolin K.K. Filosofiya informacii i problema formirovaniya sovremennogo nauchnogo mirovozzreniya //Vestnik Mezhdunarodnoj akademii nauk (Russkaya sekciya). 2013. № 1. S. 73-76.
16. Kolin K.K. Filosofskie problemy informatiki. M.: BINOM. 2010. 264 s.

17. Kolin K.K., Ursul A.D. Informaciya i kul'tura. Vvedenie v informacionnuyu kul'turologiyu. M.: Strategicheskie priority. 2015. 300 s.
18. Kolin K.K. Chelovechestvo na perelome: problema vy'bora celej i strategii global'nogo razvitiya // Znanie. Ponimanie. Umenie. 2022. № 3. S. 33-49.
19. Strategicheskoe celepolaganie v situacionny`x centrax razvitiya. M.: Kogito-Centr, 2018. 320 s.
20. Yakovecz Yu.V., Kolin K.K. Strategiya nauchno-texnologicheskogo prory`va Rossii. M.: 2015. Ser. Analiticheskie materialy`. Vy`p. 7. 51 s.
21. Yakovecz Yu.V. Novaya paradigma teorii, istorii i budushhego mira civilizacij. Fundamental'naya monografiya. M.: MISK-INE`S, 2021. 564 s.

Наука и инновации в информационном обществе

## ПОДХОД К ОПТИМИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА РИСК ДЛЯ ВЗАИМОЗАВИСИМЫХ СОБЫТИЙ

Статья рекомендована к публикации членом редакционного совета А.Н.Райковым 06.12.2022 г.

**Саченко Лариса Анатольевна**

Кандидат экономических наук  
ООО «Риск-профиль», генеральный директор  
Москва, Россия  
sachenko@risk-profile.ru

### Аннотация

*В статье предложен подход к оптимизации комплексного воздействия на сложную систему с взаимозависимыми элементами с целью разработки оптимальной стратегии воздействия на риск. Применение предложенного подхода позволяет найти баланс по оптимальному распределению инвестиций между превентивными мерами и мерами реагирования на инциденты. На основе модели полной стоимости риска приведены примеры оптимизации многофакторного воздействия на систему с взаимозависимыми событиями при помощи матричных уравнений. Показано принципиальное отличие результатов оптимизации от аналогичных воздействий, не учитывающих взаимозависимости между рисковыми событиями.*

### Ключевые слова

*управление риском, готовность к реагированию, оптимизация затрат, взаимозависимые события*

### Введение

Разработка оптимального комплекса мер по управлению риском компании представляет из себя сложную комплексную задачу. В текущих условиях многие события невозможно предвидеть заранее, и когда они происходят, возникает ситуация «провала риск-менеджмента». Ответ на вопрос о том, что важнее – предвидеть и предотвратить риск или подготовиться к реагированию на него, каким должен быть оптимальный набор мер с точки зрения эффективности затрат и возможных последствий, совсем не очевиден. Что эффективнее для снижения рисков предприятия: замена оборудования, вложения в информационную безопасность, покупка средств индивидуальной защиты или проведение учений? Либо достаточно затрат на страхование? В каком объеме?

Найти возможные подходы к поиску баланса между превентивными мерами управления риском и мерами реагирования в условиях множественных прямых и обратных связей между событиями – основная цель данной работы.

В первом разделе проведен анализ существующих подходов по формированию комплексных стратегий воздействия на риск, приведены примеры учета взаимозависимости рискованных событий.

Во втором разделе представлена модель, позволяющая оценить полную стоимость риска с учетом взаимозависимостей между рискованными событиями. Модель позволяет оценить совокупное влияние многофакторного воздействия на полную стоимость риска при помощи матричных уравнений.

В третьем разделе на численном примере демонстрируются возможности применения разработанной автором модели по совместной оптимизации превентивных мер управления риском и мер реагирования при произвольных поверхностях отклика. Показаны принципиальные отличия

---

© Саченко Л.А., 2023

Производство и хостинг журнала «Информационное общество» осуществляется Институтом развития информационного общества.

Данная статья распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons «Атрибуция — Некоммерческое использование — На тех же условиях» Всемирная 4.0 (Creative Commons Attribution – NonCommercial - ShareAlike 4.0 International; CC BY-NC-SA 4.0). См. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/legalcode.ru>  
[https://doi.org/10.52605/16059921\\_2023\\_04\\_93](https://doi.org/10.52605/16059921_2023_04_93)

результатов по разработке комплекса мер воздействия на риск, полученных с учетом взаимозависимостей между рисковыми событиями и без учета таких взаимозависимостей.

## **1 Подходы к выбору оптимальной стратегии воздействия на риск и учету зависимости рисков событий**

В одной из первых работ по выбору оптимальной программы воздействия на риск [1] была предложена модель для выбора стратегии реагирования на риски проекта. Модель позволяет провести сквозной экспертный анализ рисков событий по иерархической структуре работ и ранжировать воздействия на риск по показателю снижения полной стоимости риска на единицу затрат.

Подходы к оптимальному вложению средств в управление риском, предложенные исследователями в последующие годы, были классифицированы в [2] следующим образом: зональный, взвешенный, подход по иерархической структуре работ и оптимизационный. Из этих подходов первые два – качественные, третий – смешанный, в рамках четвертого оптимизационного подхода могут быть использованы чисто количественные методы.

Среди наиболее близких к предмету рассмотрения настоящей статьи оптимизационных методов можно выделить две большие подгруппы – одно- и многокритериальная оптимизация.

Для решения задач с единственным критерием оптимизации при выборе мер по управлению риском в последнее время чаще выбирается жизнестойкость или готовность к реагированию (resilience). Действительно, выбор такого критерия позволяет проводить совместный анализ эффективности превентивных мер и мер реагирования на инциденты. Так, в работе [3] максимизируется жизнестойкость взаимозависимой технотронной системы с помощью показателя «способности к восстановлению», учитывая взаимосвязи между подсистемами оборудования, электрических сетей и коммуникаций при разных восстановительных стратегиях. Модели теории игр применяются для выделения оптимальных стратегий жизнестойкости электрических сетей, железнодорожных систем, распределению товаров по сети сбыта. Например, в [4] для оценки жизнестойкости взаимозависимых систем критической инфраструктуры используются модели «нападающий-защитник» и «защитник-нападающий». Эффективность инвестиций в жизнестойкость сложных взаимозависимых систем максимизируется в [5]. Решение ранжирует элементы системы по степени вклада в суммарную производительность по индексу Соболя [6]. Схожий подход к приоритизации планов аварийного восстановления сети после сбоев предложен в работе [7]. Он оценивает вклад элемента в пропускную способность сети, а также время восстановления элемента после сбоя. В статье [8] с использованием метода Монте-Карло и эвристических методов максимизируется ожидаемое значение жизнестойкости для взаимозависимых систем, относящихся к критической инфраструктуре. Стоимостные показатели при этом заданы в виде бюджетного ограничения. Принцип максимизации жизнестойкости при бюджетном ограничении для взаимозависимых газовой и электрической систем при возникновении природных катастроф также применяется и в [9]. Автор показывает преимущество согласованных восстановительных стратегий над сепаратными стратегиями по каждой из систем.

Еще одним традиционно используемым монокритерием оптимизации вложений в меры по управлению риском является показатель полной стоимости риска (Total Cost of Risk, TCR). Этот показатель суммирует размер ожидаемых убытков с затратами на комплекс мер по управлению риском. Модель минимизации полной стоимости риска использована в [10] для принятия решения по рискам информационной безопасности. Показатель полной стоимости риска является ключевым в подходе, предложенном в [11] при внедрении мер по формированию жизнестойкости организаций. Вероятностный анализ рисков, встроенный в модель полной стоимости риска применяется в [12] для повышения устойчивости энергосистем с распределенной генерацией в виду экстремальных погодных условий. Стратегии превентивной работы по обеспечению надежности работы микросетей с координацией между инфраструктурами электроснабжения и природного газа, предложенные в работе [13], также основаны на оптимизации полной стоимости риска.

Третий критерий оптимизации, который часто используется в задачах управления риском – полезность. Исследование [14] предлагает оптимизационный подход, при помощи которого происходит выбор стратегии реагирования на риски, максимизирующей функцию полезности. Стратегии выбираются с учетом влияния каждого риска на результаты проекта и бюджетных ограничений. Методы выбора стратегий реагирования на риск для взаимозависимых событий,

предложенные в [15], также основаны на максимизации функции полезности. Выбор вида данной функции стандартен и предусматривает убывающую отдачу от вложений в меры реагирования на риск.

Таким образом, из трех наиболее часто используемых монокритериев оптимизации затрат на меры по управлению риском, только критерий полной стоимости риска напрямую оптимизирует весь спектр возможных убытков и затрат, связанных с присутствием рисков в реализации проекта или деятельности предприятия. Однако при определенных условиях критерии жизнестойкости (resilience) и полезности при введенных бюджетных ограничениях могут быть более предпочтительны.

Многокритериальные методы, как правило, интегрируют экспертные и количественные оценки рисков по множеству целей и задач конкретного проекта. В работе [16], помимо минимизации полной стоимости риска, предлагается еще четыре стратегии воздействия на риск: первоочередное управление факторами, наиболее влияющими на цели проекта; выбор мер с наименьшими затратами на снижение единицы риска; метод случайного поиска и генетический алгоритм. При этом оценка рисков и оптимизация проводится по взвешенному показателю, учитывающему совокупность целей проекта. Авторы статьи [17] предлагают сочетать для быстро развивающихся технологий риск-ориентированное принятие решения с некоторой агрегированной полуколичественной метрикой, учитывающей физические, социальные и экономические последствия для разных альтернатив. Использование такого смешанного подхода позволит адаптировать принимаемые решения к уровню текущих знаний об области управления. Конкретная реализация данного подхода предлагается в [18] с применением метода анализа иерархий, в котором, наряду с очевидными достоинствами, авторы выделяют ряд серьезных недостатков. Метод оптимизации, предлагаемый в [2], максимизирует комплекс мер по величине снижения ожидаемых убытков от рисков событий. При этом в качестве целевых функций используются ключевые показатели проекта: качество, график, затраты, а рисков события предполагаются независимыми.

Вопросам корректного учета взаимозависимости рисков в сложных проектах и процессах придается большое значение как в исследовательских работах, так и в практике риск-менеджмента. Важность учета эмерджентного поведения сложных систем, когда система приобретает свойства, не характерные для ее элементов в отдельности, подчеркивается в статье [19]. Два подхода по формированию стратегии воздействия на риск с учетом существующих зависимостей между рисками предложены в [20]. Первый подход предусматривает обработку вторичных рисков после учета влияния зависимостей, второй предлагает воздействовать на первичные риски. Основным критерий принятия решений – оцененное значение индекса зависимости рисков проекта, вычисляемого с помощью графа выявленных зависимостей. Применение модели оптимизации воздействия на риск с учетом взаимозависимости между рисками в противоположных направлениях, представленное в [15], привело к двум выводам: во-первых, целевая функция более чувствительна к силе взаимосвязи, чем к ее направлению, и, во-вторых, недостаточное внимание к взаимозависимостям между рисками повышает стоимость программы по управлению риском. Первый из этих тезисов можно принять как дискуссионный, поскольку методика учета взаимосвязи между рисками, принятая в данной работе, содержит усреднения по направлению взаимодействия. Пример использования подобной модели для иранской строительной компании представлен в [14].

Еще один подход по учету взаимозависимостей между рисками предполагает использование модели процессов в системе воздействия. Так в работе [21] с помощью моделирования описывается состояние сообщества, сценарий землетрясения, характеристики строительных объектов, сценарии разрушений и потерь, и на последнем этапе предлагаются альтернативы по траектории восстановления. Показано, что учет доступности ресурсов, имеющихся в сообществе, позволяет сократить время восстановления и потенциальные убытки. Готовность к природным катастрофам находится в фокусе анализа в работе [8]. Представленный подход, позволяющий найти баланс между комплексом превентивных мер и мерами реагирования, основан на моделировании убытков во взаимосвязанных критических системах. Преимущество согласованных стратегий реагирования, сформированных с учетом взаимозависимостей между системами критической инфраструктуры, над «эгоистическими» стратегиями показано в [9, 13].

Из-за того, что имеющиеся на настоящий момент подходы учета взаимозависимостей между рисковыми событиями предполагают массу ограничений и допущений, их применение носит весьма ограниченный характер. Компенсировать недостатки целостного излишне

формализованного подхода к формированию стратегии воздействия на риск предлагается в [22] при помощи следующего алгоритма с расширенным охватом рассмотрения задачи: сначала рекомендуется провести анализ эффективности действия единичных мер по управлению риском на независимые события (снизу-вверх), затем провести анализ существующих взаимозависимостей (сверху-вниз), на итоговом шаге разработать коллаборативный итеративный процесс принятия решения.

Таким образом, из совокупности рассмотренных выше подходов только количественный подход на основе однокритериальной оптимизации для взаимозависимых систем позволяет выделить преимущество согласованных многокомпонентных стратегий воздействия на риск над сепаратными изолированными стратегиями. Но узконаправленность моделей [4, 5, 7-9, 13] не предполагает их широкого применения. Для расширения практики использования согласованных многокомпонентных стратегий воздействия на риск автором разработан и представлен ниже более общий подход, позволяющий провести анализ комплексного воздействия сверху-вниз на систему из взаимозависимых компонентов.

## 2 Модель многофакторного воздействия на показатель полной стоимости риска при взаимозависимых событиях

Показатель полной стоимости риска TCR включает все затраты организации, связанные с рисками. Для задачи оптимизации мер до и после события он может быть представлен как:

$$\overline{TCR} = C_{ret} + (C_{risk} + C_{res}) \rightarrow \min, \quad (1)$$

где

$C_{ret}$  - резервы организации, связанные с самостоятельным покрытием непредвиденных потерь;

$C_{risk}$  - объем превентивных мер;

$C_{res}$  - объем мер реагирования.

Тогда основной задачей при минимизации полной стоимости риска будет выбор такого объема превентивных мер  $C_{risk}$  и мер по реагированию на инциденты  $C_{res}$ , который приведет к наименьшим ожидаемым потерям  $C_{ret}$ .

Для решения задачи (1) автором была разработана модель, представленная на рис. 1. Модель была разработана для управления рисками производственного предприятия, соответственно, для иллюстрации используем производственные риски.

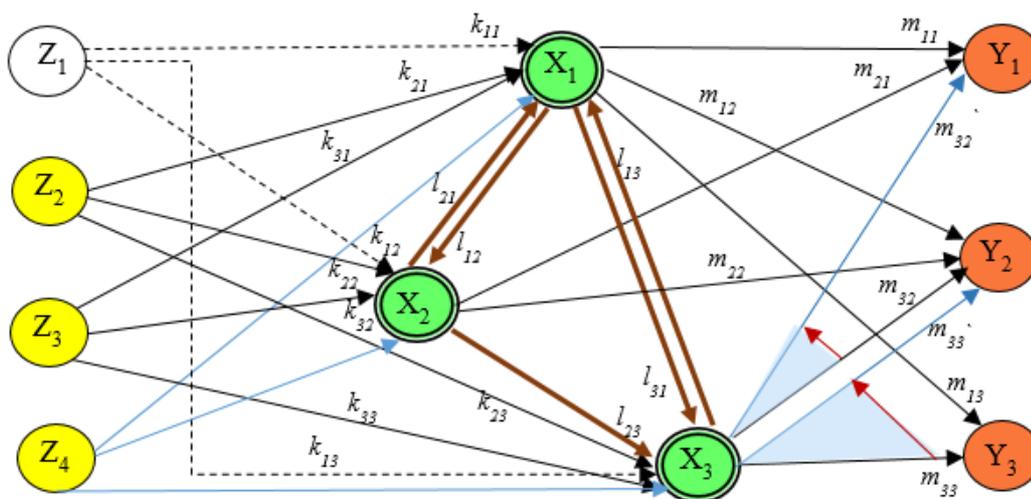


Рис. 1. Модель полной стоимости риска с многофакторным воздействием на взаимозависимые события

Первая колонка Z представлена множеством факторов, оказывающих влияние на частоту событий из множества X. В третьем столбце Y представлен спектр ущербов  $Y_1 - Y_3$ , упорядоченных по возрастанию.

На рис. 1 белым цветом выделен параметрически заданный безразмерный фактор  $Z_1$ , представляющий множество условно неуправляемых факторов. Это могут быть природные явления, износ оборудования, человеческий фактор и т.п. Желтым цветом выделены управляющие факторы  $Z_2 - Z_4$ . Факторы  $Z_2 - Z_4$  представлены в модели безразмерной величиной, отражающей долю или объем использования из всей совокупности возможных мер по управлению риском каждого типа. Это значит, что из возможного списка мероприятий по управлению риском  $Z_i$  будет представлять собой долю реализованных мероприятий  $i$ -го типа. Факторы  $Z_2 - Z_4$  изменяются от 0 до  $Z_i^{max}$ , где  $Z_i^{max}$  – максимальный объем из всех рассматриваемых мер по управлению риском данного типа. В модели, представленной на рис. 1, условно задано, что  $Z_2$  - планово-предупредительный ремонт,  $Z_3$  - обучение персонала по действиям в кризисных ситуациях, разработка регламентов,  $Z_4$  - установка оборудования по локализации последствий аварий. Коэффициенты  $k_{ij}$  отражают степень влияния фактора  $Z_i$  на частоту события  $X_j$ .

Множество  $X$  задано ожидаемыми частотами реализации событий  $X_1 - X_3$  [соб./год] и иллюстрирует простейший случай взаимосвязанных событий. Предполагается, что оценки ожидаемых частот для событий  $X_i$  известны. Для производственного предприятия, например,  $X_1$  – частота unplanned перерывов в производстве,  $X_2$  – частота поломок оборудования,  $X_3$  – частота аварий с выбросом вредных веществ в окружающую среду. Взаимосвязь выражается в том, что причиной простоя может быть поломка оборудования. Одновременно с этим, во время простоя оборудование не подвергается износу и может быть отремонтировано, что может снизить частоту поломок. Также поломка может быть причиной выброса вредных веществ, а выброс, в свою очередь, почти наверняка приведет к простою предприятия. Существует и небольшая вероятность выброса вредных веществ по причине unplanned простоя, что может быть связано с нарушением регламентов во время простоя. Взаимосвязь между частотами событий  $X_i$  показана на рис. 1. коричневыми стрелками. Степени влияния частот событий  $X_i$  на частоты событий  $X_j$  выражены коэффициентами  $l_{ij}$ .

Меры по реагированию на инцидент типа  $Z_4$  выражаются в том, что не влияют на частоты событий  $X_1 - X_3$ , а ограничивают размер убытка. Примером таких воздействий могут быть различные системы локализации последствий аварий, системы аварийного охлаждения, проведение учений, страхование и т.п. На рис. 1 голубой стрелкой показано действие фактора  $Z_4$  на частоту события  $X_3$  – авария с выбросом вредных веществ в окружающую среду. Примем следующую классификацию размеров ущерба:  $Y_1$  – текущие убытки,  $Y_2$  – серьезные события,  $Y_3$  – катастрофические события. Вследствие действия фактора  $Z_4$  частота события  $X_3$  не изменяется, при этом катастрофический ущерб переходит в серьезный, серьезный – в текущий. На рис. 1 этот процесс «перетекания» больших убытков в меньшие проиллюстрирован с помощью стрелок. При этом коэффициенты  $m_{ij}$  отражают долю событий типа  $i$  с последствиями  $Y_j$ .

Исходное уравнение получено относительно частот событий  $X_i$  путем учета влияния на результирующую частоту событий данного типа частот других событий  $X_j$ ,  $j \neq i$ , и набора управляющих факторов  $Z_i$ . Суммирование влияний для каждой частоты  $X_i$  происходит по всем входящим стрелкам (см. Рис. 1):

$$X_j(j = 1, \dots, N) = \sum_{i=1}^K Z_i * k_{ij} + \sum_{i=1}^N X_i * l_{ij},$$

приведенное уравнение:

$$X_j(j = 1, \dots, N) - \sum_{i=1}^N X_i * l_{ij} = \sum_{i=1}^K Z_i * k_{ij}.$$

Тогда матричное решение задачи вычисления ожидаемых потерь  $C_{ret}$  при взаимозависимых событиях будет выглядеть следующим образом:

$$\begin{aligned} A \cdot X &= C \cdot Z \\ A^{-1} \cdot A \cdot X &= A^{-1} \cdot C \cdot Z \\ X &= A^{-1} \cdot C \cdot Z, \\ Y &= D \cdot X \\ Y &= D \cdot A^{-1} \cdot C \cdot Z \end{aligned} \quad (2)$$

где  $Y = \sum_i Y_i = C_{ret}$ , матрицы  $A = (-l_{ij})$ , кроме элементов  $x_j$  с  $i=j$ , равных 1,  $C = (k_{ij})$ ,  $D = (m_{ij})$  соответственно.

Суммируя размер ожидаемого убытка с затратами в соответствии с формулой (1) получим для модели, представленной на рис. 1, следующее выражение:

$$\overline{TCR} = C_{ret} + C_{risk} + C_{res} = Y + \sum_{i=2}^4 f(Z_i) \quad (3)$$

где функция  $f(Z_i)$  отражает зависимость затрат на меры по управлению риском каждого типа в зависимости от объема их реализации. Чаще всего функция  $f(Z_i)$  бывает представлена экспоненциальной зависимостью, отражающей закон роста предельных затрат, необходимых для снижения частоты рискованных событий на дополнительную единицу.

Полученная модель расчета полной стоимости риска позволит провести анализ данного показателя при изменении управляющих факторов, выявить существующие зависимости и принять решение по оптимальному распределению рискованных инвестиций.

### 3 Результаты оптимизации для взаимозависимых и независимых событий

Принимая основным критерием оптимальности комплекса мер по управлению риском минимальное значение полной стоимости риска, приходим к необходимости решить оптимизационную задачу, которая может быть записана как

$$\begin{cases} \overline{TCR}^* = \min \overline{TCR}(Z_1^*, Z_2^*, Z_3^*, Z_4^*), \\ Z_i (i = 2, 4) \in [0, Z_i^{max}], \end{cases} \quad (4)$$

где

$\overline{TCR}^*$  - значение показателя полной стоимости риска в точке минимума;

$Z_1^*$  - значение неуправляемого входного параметра, константа;

$Z_i^{max}$  - максимальный объем мер по каждому из факторов  $Z_i$ ;

$Z_2^*, Z_3^*, Z_4^*$  - искомая комбинация управляющих воздействий, обеспечивающая минимум полной стоимости риска.

В работе [23] приведены решения задачи (4) для плоской поверхности отклика, имеющие краевые решения. Показаны отличия результатов при учете и неучете зависимостей между рискованными событиями, а также эффект нарастания расхождения по мере роста неопределенности.

В случае с присутствием в модели на рис. 1 как прямых, так и обратных связей между событиями, и неизвестного вида функций  $f(Z_i)$  в уравнении (3), форма поверхности отклика не очевидна. В таком случае необходимо найти решение для произвольной поверхности отклика.

#### 3.1 Оптимизация превентивных мер управления риском

Проведем сравнение результатов оптимизации для превентивных мер управления риском, полученных при аналогичных воздействиях для системы с взаимозависимыми событиями и той же системы без учета взаимозависимостей.

Предположим, что на определенном предприятии наблюдается некоторая частота инцидентов разного рода  $X_1 - X_3$  (рис. 1). Необходимо найти оптимальный объем превентивных мероприятий ( $Z_2, Z_3$ ), обеспечивающий минимум полной стоимости риска. В терминах задачи (4) запишем данную частную задачу как:

$$\begin{cases} \overline{TCR}^* = \min (\overline{TCR}(Z_1^*, Z_2^*, Z_3^*)), \\ Z_i (i = 2, 3) \in [0, Z_i^{max}]. \end{cases} \quad (4.1)$$

Для расчетного сравнения автором предложены и применены модели, представленные на рис. 2 (а,б) соответственно. На рис. 2 фактор  $Z_1$  принят условно неуправляемым (пунктирные стрелки), факторы  $Z_2$  и  $Z_3$  - управляющие (сплошные стрелки). Исходные наблюдаемые частоты инцидентов  $X_1 - X_3$  равны в обоих случаях, их значения (10,10,2). То есть условно предполагается, что происходит 10 поломок в год, 10 простоев и два раза в год - авария с выбросом вредных веществ. Все количественные предположения носят исключительно иллюстративный характер. В случае (а) связь между событиями учитывается, а в случае (б) - нет.

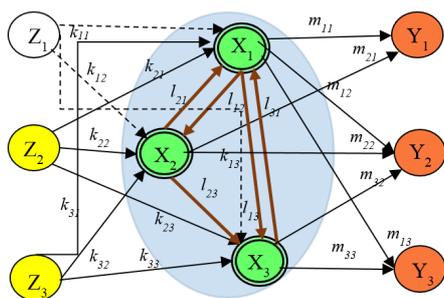


Рис. 2 (а): Воздействие факторов  $Z_2$  и  $Z_3$  на взаимозависимые события

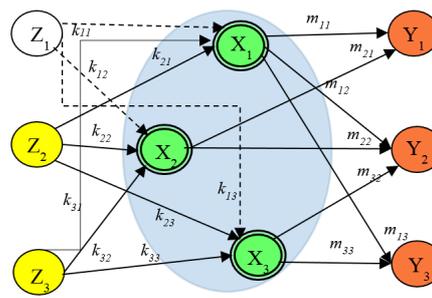


Рис. 2(б): Воздействие факторов  $Z_2$  и  $Z_3$  на независимые события

Численное представление исходных данных для расчета при взаимозависимых событиях:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -0,5 & -0,9 \\ 0,3 & 1 & 0 \\ 0,2 & -0,1 & 1 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{bmatrix} -0,5 & -1 \\ -1 & -0,5 \\ -0,05 & -0,05 \end{bmatrix}, \quad D = \begin{pmatrix} 0,6 & 0,9 & 0,1 \\ 0,3 & 0,1 & 0,1 \\ 0,1 & 0 & 0,8 \end{pmatrix}.$$

При проведении расчетов факторы  $Z_2$  и  $Z_3$ , представляющие собой объем реализации превентивных мероприятий, изменялись в пределах от 0 до 100. За степень воздействия на частоту исходных событий  $X_i$  на единицу использования факторов  $Z_i$  отвечает матрица  $C$ .

Для наглядного представления процесса оптимизации был проведен полный факторный эксперимент. Результаты представлены на рис. 3. По осям  $Z_2$  и  $Z_3$  отложены значения объемов реализации превентивных мероприятий, ось  $Y$  – затраты и убытки, являющиеся компонентами полной стоимости риска. Поверхность  $\alpha$  представляет собой ожидаемые убытки в случае взаимозависимых событий. Результаты расчетов без учета зависимостей между событиями приводят к поверхности отклика  $\beta$  по ожидаемым убыткам. Поверхность  $\gamma$  показывает зависимость затрат об объема реализации превентивных мероприятий. В данном случае экспоненциальный рост поверхности  $\gamma$  на «хвосте» отражает закон роста предельных затрат, когда по мере снижения значения ожидаемых убытков на одну дополнительную единицу требуются все более и более затратные мероприятия.

Оптимальные решения находятся на линиях пересечения поверхностей убытков ( $\alpha$  и  $\beta$ ) и затрат ( $\gamma$ ). При этом, графически очевидно, что поверхности отклика для двух случаев не только находятся на разном уровне, но еще и повернуты относительно друг друга, а множества оптимальных решений для взаимозависимых и независимых событий принципиально отличны друг от друга.

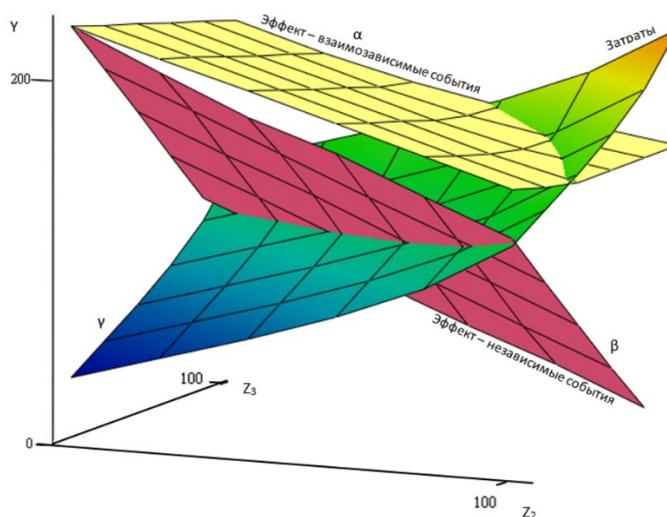


Рис. 3. Процесс оптимизации затрат на превентивные мероприятия

На Рис. 4 представлены поверхности отклика полной стоимости риска, по расчетам для взаимозависимых (поверхность  $\phi$ ) и независимых (поверхность  $\psi$ ) рисков событий.

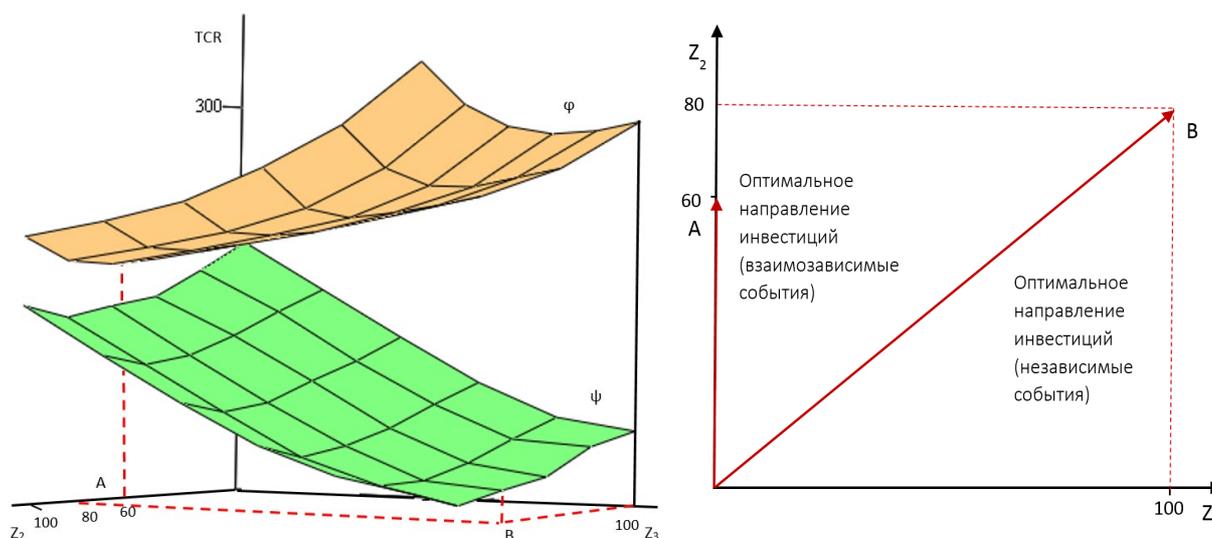


Рис. 4. Результаты оптимизации полной стоимости риска для взаимозависимых и независимых событий

Первое очевидное отличие двух вариантов расчета – степень влияния факторов на полную стоимость риска. В случае с прямым учетом действия управляющих факторов на независимые события ожидаемые значения полной стоимости риска существенно ниже, чем в случае с зависимыми событиями. Таким образом, создается иллюзорное впечатление управляемости и значительной отдачи от планируемых мероприятий по управлению риском. В то время как корректный учет зависимостей между событиями приводит к тому, что при определенных воздействиях эффект мер по управлению риском может быть даже отрицательным, то есть затраты на мероприятия выше получаемого снижения убытков. Такое ослабление ожидаемого воздействия и искажение поверхности отклика возникает по причине действия взаимосвязей между рисковыми событиями. Отметим при этом, что, в зависимости от типа взаимосвязей, искажения могут быть и в противоположном направлении.

Второе принципиальное отличие выявлено по оптимальным направлениям инвестирования. Действительно, результатом решения задачи (4.1) для взаимозависимых событий в координатах ( $Z_2, Z_3$ ) будет точка A (60,0) (рис. 4). Решением той же задачи для независимых событий будет точка B (80,100). Таким образом, направления оптимального инвестирования разнонаправленны.

Если в первом случае приближение к максимальному эффекту от мероприятий по управлению риском достигается при применении мер типа  $Z_2$ , то во втором случае преобладают меры  $Z_3$ , которые относятся к  $Z_2$  как 5:4. Более того, как видно из рис. 4, на основе модели независимых событий лицо, принимающее решение в точке B, в действительности получит обратный ожидаемому эффект от своих действий по управлению риском, то есть в результате принятых мер полная стоимость риска только возрастет.

### 3.2 Многофакторная оптимизация управляющего воздействия

В общем случае представленный математический подход позволяет провести оптимизацию и найти оптимальное соотношение для любого количества управляющих факторов. Для удобства графического представления продемонстрируем результат такой оптимизации методом Хука-Дживса на примере задачи (4) для трех управляющих факторов:  $Z_2, Z_3, Z_4$ . Этот метод, не претендуя на высокую точность, позволяет достичь экстремума произвольной поверхности отклика с минимальным количеством итераций.

На рис. 5 представлены траектории поиска для случаев с взаимозависимыми и независимыми событиями. Стартуя из начальной точки  $D_0$ , траектории поиска расходятся почти в противоположных направлениях.

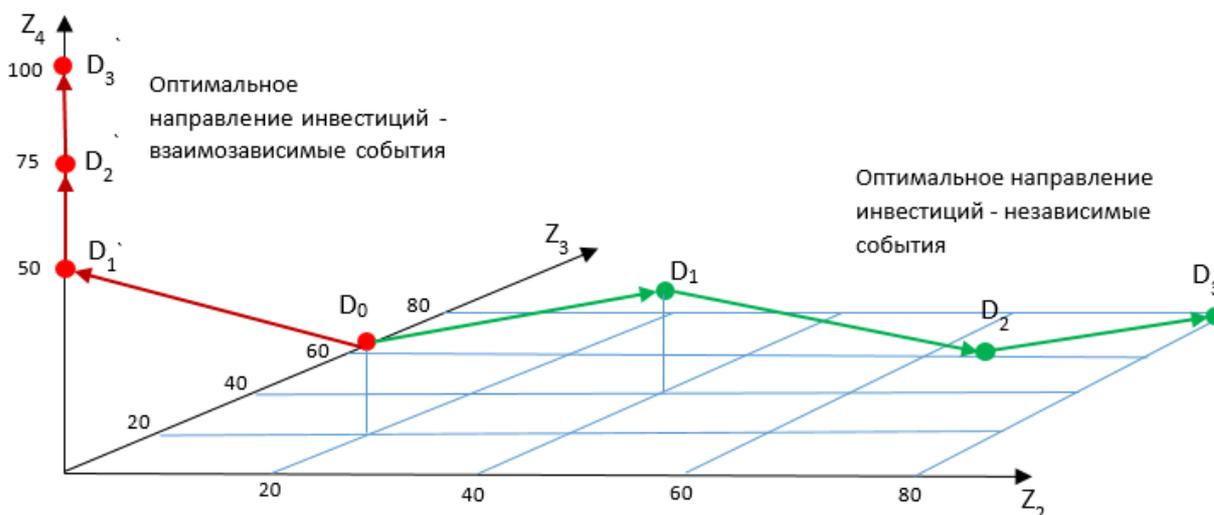


Рис. 5. Траектории поиска минимума полной стоимости риска для взаимозависимых и независимых событий

Учет взаимозависимости событий предлагает лицу, принимающему решение, вариант распределения инвестиций, ориентированный на меры по реагированию на уже свершившееся событие ( $Z_4$ ). В то время как для независимых событий получен диаметрально противоположный вариант, состоящий из превентивных мер в равной пропорции ( $Z_2, Z_3$ ). Естественно, что решение такого сложного вопроса не может быть однокритериальным, и существует значительное количество косвенных факторов, оказывающих влияние на итоговое распределение средств. Однако представление о наиболее эффективных сочетаниях мер по управлению риском может быть очень полезным при принятии решений.

## Заключение

В статье на примере модели многофакторного воздействия на показатель полной стоимости риска продемонстрирована важность учета взаимозависимостей между рисковыми событиями при принятии управленческих решений. На численном примере показано, что присутствует принципиальное расхождение по оптимальной комбинации управляющих мер при учете и неучете таких взаимозависимостей.

Предложенный автором подход позволяет учесть наличие существующих в системе воздействия взаимосвязей и провести целевой поиск оптимальной комбинации мер по управлению риском. Удобство модели заключается в возможности регулирования степени субъективизма – в силу присутствия «неуправляемого» фактора  $Z_1$ , можно отделить объективно наблюдаемые степени влияния факторов и событий от субъективных предположений и оценок. С другой стороны, можно протестировать на модели различные экспертные оценки и гипотезы об оптимальных решениях при различных исходных условиях.

Важным полезным свойством предложенной модели является возможность совместного анализа превентивных мер и мер реагирования на инциденты. Также к преимуществам модели можно отнести корректный учет направления взаимосвязей между событиями. В отличие от методов, использующих симметричную ковариационную матрицу для учета взаимосвязей, такой подход позволяет точнее описать характер влияния управляющих факторов на систему воздействия.

Еще одним достоинством представленной модели можно считать отсутствие ограничений на знак воздействия факторов и взаимосвязей между событиями: одинаково учитываются как положительные, так и отрицательные по направлению воздействия.

Основные недостатки и ограничения применения модели связаны с высокой степенью формализации, которая «поглощает» нечеткие взаимосвязи, присущие системе управления. Также к существенным ограничениям можно отнести линейный характер взаимосвязей и требования к

качеству количественных оценок исходных данных. Поэтому представленный математический аппарат не может быть рекомендован как единственный инструмент при разработке стратегии воздействия на риск.

Дополнение традиционно используемых средств оптимизации подобными моделями, учитывающими взаимосвязи между рисками, может существенно повысить эффективность планов воздействия на риск за счет использования согласованных многокомпонентных стратегий.

## Благодарности

Выражаю глубокую признательность профессору ИГЭУ Кондрашину Анатолию Васильевичу. Эту статью я посвящаю его светлой памяти.

## Литература

1. Ben-David I., Raz T. An integrated approach for risk response development in project planning. // *Journal of the Operational Research Society*, Vol. 52, 2001. pp. 14-25.
2. Zhang Y., Fan Zh-P. An optimization method for selecting project risk response strategies. // *International Journal of Project Management*, Vol. 32, No. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijproman.2013.06.006>, 2014. pp. 412-422.
3. Hao Y., Wang Y., Jia L., He Z. Analysis of Resilience Under Repair Strategy in Interdependent Mechatronic System. // *IEEE Access*. 2021. pp. DOI: 10.1109/ACCESS.2021.3051502.
4. Fang Y., Zio E. Game-Theoretic Decision Making for the Resilience of Interdependent Infrastructures Exposed to Disruptions. // *Critical Infrastructure Security and Resilience - Theories, Methods, Tools and Technologies*. 2019. DOI: 10.1007/978-3-030-00024-0\_6.
5. Blagojevic, N., Didier M., Stojadinovic B. Quantifying Component Importance for Disaster Resilience of Communities with Interdependent Civil Infrastructure Systems. // Preprint. 2021. pp. DOI: 10.31224/osf.io/hzmy8.
6. Sobol I.M. Sensitivity Estimates for Nonlinear Mathematical Models. // *Mathematical and Computer Modelling*. 1993 (1). pp. 407-414.
7. Xu, Z., Ramirez-Marquez J.I., Liu Y., Xiahou T. A new resilience-based component importance measure for multy-state networks. // *Reliability Engineering and System Safety*. 2020. pp. doi: 10.1016/j.res.2019.106591.
8. Kong J., Zhang C., Simonovic S. Optimizing the Resilience of Interdependent Infrastructures to Regional Natural Hazards with Combined Improvement Measures. // *Reliability Engineering and System Safety*. 2021. No. //doi.org/10.1016/j.res.2021.107538.
9. Fang Y.-P., Zio E. An adaptive robust framework for the optimization of the resilience of interdependent infrastructures under natural hazards // *European Journal of Operational Research*. 2019. No. 276. pp. 1119-1136. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2019.01.052>.
10. Chouba I., Sottet J.-S. Cost-Risk Optimization Applied in the Context of Regulation. In *Proceedings of the 6th International Conference on Model-Driven Engineering and Software Development*. 2018. Vol. DOI: 10.5220/0006659105360543.
11. Sachenko L. Organizational resilience. Cost optimization approaches. CPT2020 Computing for Physics and Technology. The 8th International Conference on Computing for Physics and Technology (CPT2020). Conference Proceedings. Nizhny Novgorod. 2020. Vol. pages 138-143. [https://doi.org/10.30987/conferencearticle\\_5fce27718a8596.60663534](https://doi.org/10.30987/conferencearticle_5fce27718a8596.60663534)
12. Rocchetta R., Li Y.F., Zio E. Risk assessment and risk-cost optimization of distributed power generation systems considering extreme weather conditions // *Reliability Engineering & System Safety*. 2015. Vol. 136. No. DOI: 10.1016/j.res.2014.11.013. pp. 47-61.
13. Manshadi S.D., Khodayar M.E. Resilient Operation of Multiple Energy Carrier Microgrids // *IEEE Transactions on Smart Grid*. 2015. Vol. 6. No. DOI: 10.1109/TSG.2015.2397318.
14. Safaeian M., Fathollahi-Fard A.M., Kabirifar, K., Yazdani M., Shapouri M. Selecting Appropriate Risk Response Strategies Considering Utility Function and Budget Constraints: A Case Study of a Construction Company in Iran // *Buildings*. Jan 2022. No. doi.org/10.3390/buildings12020098.
15. Zhang Y. Selecting risk response strategies considering project // *International Journal of Project Management*. 2016. Vol. 34. No. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijproman.2016.03.001>. pp. 819-830.

16. Kayis B., Arndt G., Zhou M., Amornsawadwatana S. A Risk Mitigation Methodology for New Product and Process Design in Concurrent Engineering Projects," // *Annals of the CIRP*, 2007, Vol. 56, pp. 167-170. doi:10.1016/j.cirp.2007.05.040
17. Linkov I., Trump B.D., Anklam E. et al. Comparative, collaborative, and integrative risk governance for emerging technologies. // *Environment Systems and Decisions*. 2018, Vol. 38, pp. 170-176. <https://doi.org/10.1007/s10669-018-9686-5>.
18. Keisler, J.M., Linkov I. Use and Misuse of MCDA to Support Decision Making Informed by Risk. // *Risk Analysis*. November 2020. DOI: 10.1111/risa.13631.
19. Rinaldi, S., Peerenboom J., Kelly T. Identifying, understanding, and analyzing critical infrastructure interdependencies // *IEEE Control Systems*. 2001. 21(6) doi:10.1109/37.969131.
20. Kwan T., Leung H. A risk management methodology for project risk dependencies // *IEEE Transactions on Software Engineering*, 2011. Vol. 37(5). pp. 635-648.
21. Sediek O.A., El-Tawil S., McCormick J. Dynamic Modeling of In-Event Interdependencies in Community Resilience // *Nat. Hazards Rev.* 2020. Vol. 21(4). No. DOI: 10.1061/(ASCE)NH.1527-6996.0000413.
22. Hochrainer-Stigler S., Colon C., Boza G., Poledna S., Rovenskaya E., Dieckmann U. Enhancing Resilience of Systems to Individual and Systemic Risk: Steps toward An Integrative Framework // *International Journal of Disaster Risk Reduction*. 2020. No. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2020.101868>.
23. Sachenko L., Kondrashin A. Dependent Events Accounting in Organizational Risk Management and Resilience Cost Planning Tasks Using Matrix Equations. Computing for Physics and Technology. The 9th International Conference on Computing for Physics and Technology (CPT2021). Conference Proceedings // Nizhny Novgorod – Moscow – Pushchino, Russia, November 08-12, 2021, ISBN 978-5-6042891-5-0, p. 136-145. 2021.

# AN OPTIMIZATION APPROACH TO RISK CONTROLS PROGRAM FOR INTERDEPENDENT EVENTS

**Sachenko, Larisa Anatolievna**

*Candidate of economic sciences*

*Risk-profile LLC, CEO*

*Moscow, Russian Federation*

*sachenko@risk-profile.ru*

## Abstract

*The article proposes an approach to the complex impact on a complex system with interdependent elements optimizing in order to develop an optimal risk control strategy. The application of the proposed approach makes it possible to find a balance on the optimal allocation of investments between preventive measures and incident response measures. Based on the Total Cost of Risk model, examples of optimization of multifactorial impact on a system with interdependent events using matrix equations were given. The principal difference between the results of optimization from similar impacts that do not take into account the interdependencies between risk events was shown.*

## Keywords

*risk management, resilience, cost optimization, interdependent events*

## References

1. Ben-David I., Raz T. An integrated approach for risk response development in project planning. // *Journal of the Operational Research Society*, Vol. 52, 2001. pp. 14-25.
2. Zhang Y., Fan Zh-P. An optimization method for selecting project risk response strategies. // *International Journal of Project Management*, Vol. 32, No. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijproman.2013.06.006>, 2014. pp. 412-422.
3. Hao Y., Wang Y., Jia L., He Z. Analysis of Resilience Under Repair Strategy in Interdependent Mechatronic System. // *IEEE Access*. 2021. pp. DOI: 10.1109/ACCESS.2021.3051502.
4. Fang Y., Zio E. Game-Theoretic Decision Making for the Resilience of Interdependent Infrastructures Exposed to Disruptions. // *Critical Infrastructure Security and Resilience - Theories, Methods, Tools and Technologies*. 2019. DOI: 10.1007/978-3-030-00024-0\_6.
5. Blagojevic, N., Didier M., Stojadinovic B. Quantifying Component Importance for Disaster Resilience of Communities with Interdependent Civil Infrastructure Systems. // Preprint. 2021. pp. DOI: 10.31224/osf.io/hzmy8.
6. Sobol I.M. Sensitivity Estimates for Nonlinear Mathematical Models. // *Mathematical and Computer Modelling*. 1993 (1). pp. 407-414.
7. Xu, Z., Ramirez-Marquez J.L., Liu Y., Xiahou T. A new resilience-based component importance measure for multy-state networks. // *Reliability Engineering and System Safety*. 2020. pp. doi: 10.1016/j.ress.2019.106591.
8. Kong J., Zhang C., Simonovic S. Optimizing the Resilience of Interdependent Infrastructures to Regional Natural Hazards with Combined Improvement Measures. // *Reliability Engineering and System Safety*. 2021. No. //doi.org/10.1016/j.ress.2021.107538.
9. Fang Y.-P., Zio E. An adaptive robust framework for the optimization of the resilience of interdependent infrastructures under natural hazards // *European Journal of Operational Research*. 2019. No. 276. pp. 1119-1136. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2019.01.052>.
10. Chouba I., Sottet J.-S. Cost-Risk Optimization Applied in the Context of Regulation. In *Proceedings of the 6th International Conference on Model-Driven Engineering and Software Development*. 2018. Vol. DOI: 10.5220/0006659105360543.
11. Sachenko L. Organizational resilience. Cost optimization approaches. CPT2020 Computing for Physics and Technology. The 8th International Conference on Computing for Physics and Technology (CPT2020). Conference Proceedings. Nizhny Novgorod. 2020. Vol. pages 138-143. [https://doi.org/10.30987/conferencearticle\\_5fce27718a8596.60663534](https://doi.org/10.30987/conferencearticle_5fce27718a8596.60663534)

12. Rocchetta R., Li Y.F., Zio E. Risk assessment and risk-cost optimization of distributed power generation systems considering extreme weather conditions // *Reliability Engineering & System Safety*. 2015. Vol. 136. No. DOI: 10.1016/j.ress.2014.11.013. pp. 47-61.
13. Manshadi S.D., Khodayar M.E. Resilient Operation of Multiple Energy Carrier Microgrids // *IEEE Transactions on Smart Grid*. 2015. Vol. 6. No. DOI: 10.1109/TSG.2015.2397318.
14. Safaeian M., Fathollahi-Fard A.M., Kabirifar, K., Yazdani M., Shapouri M. Selecting Appropriate Risk Response Strategies Considering Utility Function and Budget Constraints: A Case Study of a Construction Company in Iran // *Buildings*. Jan 2022. No. doi.org/10.3390/buildings12020098.
15. Zhang Y. Selecting risk response strategies considering project // *International Journal of Project Management*. 2016. Vol. 34. No. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijproman.2016.03.001>. pp. 819-830.
16. Kayis B., Arndt G., Zhou M., Amornsawadwatana S. A Risk Mitigation Methodology for New Product and Process Design in Concurrent Engineering Projects," // *Annals of the CIRP*, 2007, Vol. 56, pp. 167-170. doi:10.1016/j.cirp.2007.05.040
17. Linkov I., Trump B.D., Anklam E. et al. Comparative, collaborative, and integrative risk governance for emerging technologies. // *Environment Systems and Decisions*. 2018, Vol. 38, pp. 170-176. <https://doi.org/10.1007/s10669-018-9686-5>.
18. Keisler, J.M., Linkov I. Use and Misuse of MCDA to Support Decision Making Informed by Risk. // *Risk Analysis*. November 2020. DOI: 10.1111/risa.13631.
19. Rinaldi, S., Peerenboom J., Kelly T. Identifying, understanding, and analyzing critical infrastructure interdependencies // *IEEE Control Systems*. 2001. 21(6) doi:10.1109/37.969131.
20. Kwan T., Leung H. A risk management methodology for project risk dependencies // *IEEE Transactions on Software Engineering*. 2011. Vol. 37(5). pp. 635-648.
21. Sediek O.A., El-Tawil S., McCormick J. Dynamic Modeling of In-Event Interdependencies in Community Resilience // *Nat. Hazards Rev.* 2020. Vol. 21(4). No. DOI: 10.1061/(ASCE)NH.1527-6996.0000413.
22. Hochrainer-Stigler S., Colon C., Boza G., Poledna S., Rovenskaya E., Dieckmann U. Enhancing Resilience of Systems to Individual and Systemic Risk: Steps toward An Integrative Framework // *International Journal of Disaster Risk Reduction*. 2020. No. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2020.101868>.
23. Sachenko L., Kondrashin A. Dependent Events Accounting in Organizational Risk Management and Resilience Cost Planning Tasks Using Matrix Equations. Computing for Physics and Technology. The 9th International Conference on Computing for Physics and Technology (CPT2021). Conference Proceedings // Nizhny Novgorod – Moscow – Pushchino, Russia, November 08-12, 2021, ISBN 978-5-6042891-5-0, p. 136-145. 2021.

## Измерение информационного общества

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ РЕГИОНОВ**

Статья рекомендована к публикации главным редактором Т.В. Ершовой 05.01.2023.

**Абрамов Виктор Иванович**

*Доктор экономических наук, доцент*

*Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», факультета бизнес-информатики и управления комплексными системами, кафедра управления бизнес-проектами, профессор*

*Москва, Российская Федерация*

*viabramov@mephi.ru*

*ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9471-9408>, SPIN-код: 9180-0782, AuthorID: 1002285*

**Андреев Виталий Дмитриевич**

*Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», студент-магистрант*

*Москва, Российская Федерация*

*andreev.1999@mail.ru*

*ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7259-9348>, SPIN-код: 1710-8852*

**Аннотация**

*Целью работы является проведение сравнительного анализа цифровых двойников регионов и обоснование важности их использования при цифровой трансформации регионального управления. Научная новизна заключается в сложности проводимого сравнительного анализа наиболее значимых успешно работающих цифровых двойников и проектов цифровых двойников регионов. В статье приведена характеристика теоретических аспектов цифровых двойников. Проведен анализ цифрового двойника Сингапура, проектов в Орландо, в Нью-Йорке и от АО «Русатом Инфраструктурные решения». Для более подробного изучения составные части цифровых двойников регионов соотнесены с составными частями, которые содержатся в полном цифровом двойнике. Описываются благоприятные социальные и экономические эффекты, которые могут возникать при реализации цифрового двойника.*

**Ключевые слова**

*цифровая трансформация; цифровая экосистема; цифровой двойник региона*

**Введение**

Формирование шестого технологического уклада и «Индустрии 4.0» сопровождается серьезными изменениями экономической среды, которой первоначально было дано название VUCA-мир<sup>1</sup>, а последующие постковидные времена предложено называть BANI-мир<sup>2</sup> [19]. Для определения точек роста национальной экономики, развития общества и качества государственного и муниципального управления в России роль информации, данных и цифровых технологий становится стратегически важной. На фоне быстрых изменений экономической среды методы принятия управленческих решений, основанные на экстраполяции прошлого опыта, становятся неэффективными, требуются новые подходы к управлению с использованием современных цифровых технологий, которые позволяют существенно наращивать качество и эффективность управления. В настоящее время активно развиваются новые технологии, называемые сквозными, которые охватывают несколько направлений или отраслей, такие как большие данные, искусственный интеллект, интернет вещей и другие. Показано, что наиболее существенное влияние на улучшение качества услуг, представляемых как органами государственной

<sup>1</sup> Акроним от английских слов «волатильный, неопределенный, сложный и неоднозначный».

<sup>2</sup> От слов «хрупкий», «тревожный», «нелинейный» и «непонятный».

© Абрамов В. И., Андреев В. Д., 2023

Производство и хостинг журнала «Информационное общество» осуществляется Институтом развития информационного общества.

Данная статья распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons «Атрибуция — Некоммерческое использование — На тех же условиях» Всемирная 4.0 (Creative Commons Attribution – NonCommercial - ShareAlike 4.0 International; CC BY-NC-SA 4.0). См. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/legalcode.ru>

[https://doi.org/10.52605/16059921\\_2023\\_04\\_106](https://doi.org/10.52605/16059921_2023_04_106)

власти, так и частным сектором, оказывает работа с большими данными [5]. При этом следует иметь в виду, что в России по отдельным инфраструктурным показателям существует отставание от стран ЕС [9], поэтому крайне важно сформировать актуальную государственную политику по работе с данными, выбирая и применяя соответствующие инструменты для ее реализации, особенно на уровне регионов при формировании и развитии их специализации [10]. Формирование национальной политики и ее реализация – это та первоочередная задача, решать которую нужно сейчас, в том числе в рамках разрабатываемой сегодня стратегии социально-экономического развития России до 2030 г. [11].

Технология искусственного интеллекта открывает перед современным обществом невероятные возможности для стремительного роста, однако её внедрение и применение сопряжено с существенными рисками, особенно если речь идет об использовании ИИ в сфере государственного управления [12]. Цифровая макросреда устройств интернета вещей позволяет создавать гибридные форматы функционирования городов и регионов, где инфраструктурные процессы обеспечиваются удаленно, объективно, автоматизировано и эффективно [1]. На основе данных методов активно развивается технология цифрового двойника – одна из самых многообещающих технологий нашего времени, позволяющая принимать управленческие решения в логике «из будущего» [3]. Следует отметить, что качество жизни как интегральный параметр уровня потребления, технологического совершенства и состояния среды, является показателем состояния социально-экономической системы, уровня потенциальных возможностей для устойчивого развития и коррелирует с индикаторами цифровой трансформации [4].

Целью работы является проведение сравнительного анализа цифровых двойников регионов и обоснование важности их использования при цифровой трансформации регионального управления.

Научная новизна изложенных в статье материалов заключается в комплексности проводимого сравнительного анализа наиболее значимых, успешно функционирующих цифровых двойников и проектов цифровых двойников регионов. Основной авторской гипотезой данной работы является возможность выявления наиболее перспективных с экономической и социальной точек зрения технологических подходов для внедрения их в региональную практику.

Актуальность работы заключается в том, что применение технологии цифрового двойника является ключевым релевантным методом обеспечения функционирования цифровой экосистемы, при этом построение полноценной цифровой экосистемы цифровой трансформации ГМУ – международный тренд, позволяющий технически и экономически развитым государствам получать дополнительные социальные и экономические эффекты при снижении бюджетных расходов при прочих равных условиях [2].

В работе проанализирован действующий цифровой двойник Сингапура, проекты цифровых двойников региона Орландо, Нью-Йорка и проект АО «Русатом Инфраструктурные решения». Целесообразность выбора цифрового двойника Сингапура для исследования обуславливается тем, что данный город-государство первым реализовал цифровой двойник на своей территории, также стоит отметить, что Сингапур по многим рейтингам проектов цифровизации занимает лидирующие позиции [7]. Цифровой двойник региона Орландо интересен тем, что на данной территории в штате Флорида планируется реализовать единый цифровой двойник региона. Выбор цифрового двойника Нью-Йорка связан с тем, что численность населения данного города соотносима с численностью населения регионов России и даже превышает ее в несколько раз, что является примером того, что на уровне региона реализация цифрового двойника возможна. Анализ проекта цифрового двойника от АО «Русатом Инфраструктурные решения» обусловлен тем, что данная компания на 2022 г. является первым и пока единственным разработчиком цифрового двойника региона в России.

## **Характеристика теоретических аспектов**

Цифровая экосистема – цифровая макросреда функционирования граждан, бизнеса и органов власти. Для цифровой экосистемы характерен ряд особенностей в соответствии с достигнутым на данный момент этапом цифровой трансформации государственного и муниципального управления.

Этапы цифровой трансформации ГМУ последовательно включают: формирование архитектуры электронного правительства (получаемые эффекты затрагивают снижение издержек бюджета); управление на основе данных (формирование инструмента сбора данных с помощью сквозных цифровых технологий с качественным ростом социальных и экономических благ); цифровое ГМУ (воздействие на реальный мир через цифровую макросреду с помощью сквозных цифровых технологий) [8]. Каждый этап цифровой трансформации обладает своими специфическими особенностями, создавая определенные преимущества для тех территорий, на которых она функционирует, стимулирует

определенное развитие и создавая дополнительные социальные и экономические возможности и ресурсы при прочих равных условиях.

Для более точного определения термина цифрового двойника стоит проанализировать его составные части [17].

Таблица 1. Составные части цифрового двойника

Составная часть	Характеристика
Цифровая жизнь	доступность информации в цифровой среде о процессе или явлении во временном интервале, который достаточно близок к основному событию в реальности
Цифровая связь	механизм передачи данных от источника данных в цифровую макросреду
Состояние	состояние объекта или процесса, в котором он находится в определенный период времени
Объект или (и) процесс	Сущность, функционирование которой имеет социальную и экономическую ценность
Цифровое представление	цифровое отражение модели физического процесса или (и) объекта
Функциональный вывод	информация, передаваемая в цифровую среду для принятия управленческих решений, которая используется для создания социальных и экономических благ
Управление данными	обработка данных сотрудником в цифровой среде
Цифровая модель	основные свойства, поведение, функционирование физического объекта или процесса
Интерфейс	интерфейс с выводом данных для формирования управленческих решений воздействующими субъектами (специалистами)
Хранение данных	область хранения данных в интерфейсе
Моделирование и визуализация	инструмент, позволяющий проводить анализ, моделирование и визуализацию физического двойника в цифровой среде с соответствующими уровнями точности и временной детализацией
Курирование данных	курирование данных о физическом процессе и объекте

Данные в таблице 1 полезны тем, что авторы (de Godoy и другие) анализируемой статьи при определении составных частей цифрового двойника проанализировали все доступные трактовки и структуры цифрового двойника городов (регионов), имеющиеся в научной среде. Составные части, представленные в таблице 1, наиболее полно отражают архитектуру цифрового двойника города (региона).

Цифровой двойник территории, на которой он функционирует, является составной частью и ключевым инструментом локальной цифровой экосистемы. Цифровой двойник – это виртуальное представление физического объекта в цифровом пространстве с отражением всех функциональных характеристик и процессов для оптимизации производительности за счет данных, обновляющихся в реальном времени. Сферы применения цифровых двойников в различных секторах экономики связаны с проектированием, планированием, обслуживанием управленческой деятельности в целом [13]. Цифровые двойники создаются для городов и регионов (помимо физических объектов) для оптимизации инфраструктурных процессов, увеличения качества управленческих решений, что положительным образом сказывается на социальной и экономической жизни города и региона [20]. Эволюция развития территории города, региона, государства должна продолжаться до создания цифрового двойника города, региона, государства с организацией механизма сбора и обработки данных в реальном времени из цифровой инфраструктуры на основе инструментов цифрового двойника [28].

Для определения общих характеристик эффективности функционирования цифровых двойников регионов в цифровой экосистеме в данной работе представлен анализ аспектов функционирования эффективности цифрового двойника Сингапура и проектов цифровых двойников Орландо, Нью-Йорка и АО «Русатом Инфраструктурные решения».

## Анализ цифрового двойника города-государства Сингапур

Цифровой двойник города-государства Сингапур создан в 2014 году для нужд граждан, бизнеса и органов власти в цифровой среде, в которой: органы власти интегрируют данные своей деятельности с помощью сквозных цифровых технологий, реализуют управленческие решения по отраслям деятельности на основе данных в реальном времени, предоставляют бизнесу функциональную цифровую среду для интеграции деятельности, взаимодействуют по различным вопросам с бизнесом и гражданами государства; бизнес в цифровом двойнике отражает свою деятельность в реальном времени (например,

подрядные работы) для нужд органов власти и для контрольных функций граждан; граждане в цифровом двойнике взаимодействуют с органами власти и бизнесом, реализуют контрольные функции [29].

Далее в таблице 2 представлена характеристика составных частей цифрового двойника Сингапура [21].

Таблица 2. Характеристика составных частей цифрового двойника Сингапура

Составная часть	Характеристика
Единая цифровая платформа	Платформа ГИС для осуществления функций органов власти и бизнеса в цифровой среде с помощью цифрового двойника с возможностью контроля деятельности со стороны граждан для обмена пространственными данными
Сбор и интеграция данных	Интеграция информация из инфраструктуры Сингапура за счет устройств интернета вещей и систем искусственного интеллекта в цифровую платформу для ее дальнейшего анализа и обработки органами власти, бизнесом и гражданами - для граждан в большей степени контрольные функции
Визуализация в реальном времени	Отражение информации в режиме реального времени на панели мониторинга и отчетности с предоставлением аналитики, визуализации процессов с помощью устройств интернета вещей
Сотрудничество	Возможность для органов власти, бизнеса и граждан интегрировать блок деятельности в цифровую платформу с правом организации деятельности в цифровом двойнике
Анализ и прогнозирование	Инструмент в цифровой платформе для планирования и прогнозирования с моделированием реальных процессов в цифровом двойнике с возможностью визуализации
Искусственный интеллект	Анализ параметров местоположения, явлений и событий устройств интернета вещей на основе машинного обучения с возможностью принятия автономного решения с отражением в цифровом двойнике
Интернет вещей	Применение устройств интернета вещей для обеспечения функционирования инфраструктурных процессов органов власти и бизнеса в различных отраслях с возможностью управления через цифровой двойник
3D-модель	3D-модель города с отображением процессов в реальном времени, с представлением параметров явлений и событий в реальном времени с распространением на подземные коммуникации

На основе данных таблицы 2 можно констатировать, что функционирование цифрового двойника Сингапура формирует третий этап цифровой трансформации ГМУ, так как функционирование сквозных цифровых технологий (интернета вещей, искусственного интеллекта), наличие возможности сбора данных в реальном времени с возможностью воздействия на реальный мир через цифровой с помощью устройств интернета вещей обеспечивают механизм сбора и работы с данными в реальном времени с дальнейшим отражением управленческих решений в инфраструктуре Сингапура через цифровой двойник с помощью устройств интернета вещей, что позволяет воздействовать на реальный мир через цифровую среду.

Далее проанализируем эффекты от функционирования цифрового двойника Сингапура [22] [26]:

- с 24,38 млн долл. США до 4,18 долл. США (на 82,8%) снизилась стоимость непрерывной топографической съемки Сингапура для органов власти при уменьшении периода циклов данной съемки с 24 до 8 месяцев;
- при строительстве образовательных учреждений к 2030 г. за счет инструментов цифрового двойника планируется снижение выбросов на 20%;
- к 2030 г. снижение на 3 млн т в год выбросов в атмосферу за счет создания системы данных о работе возобновляемых источников энергии в цифровом двойнике.

При совокупных инвестициях 52,29 млн долл. США для создания цифрового двойника Сингапура только за счет снижения стоимости непрерывной топографической съемки на 82,8% (за период) с 2014 г. удалось высвободить часть значительных средств (20,2 млн долл. США, которые используются каждый новый период топографической съемки), которые возможно направлять на социальные и (или) стратегически значимые нужды государства.

### Анализ проекта цифрового двойника Орlando

В штате Флорида разрабатывается проект по созданию цифрового двойника, который охватит территорию в 1287,48 кв. км. Данный цифровой двойник будет действовать в округах Ориндж, Семинол

и Оцеола в штате Флорида в регионе Орландо. Реализация проекта предполагается за счет государственно-частного партнерства. Создание цифрового двойника планируется в 2025 году, инвестиции для создания цифрового двойника будут составлять около 50,8 млн долларов США [27]. Далее представлена характеристика составных частей цифрового двойника региона Орландо [24].

Таблица 3. Характеристика составных частей цифрового двойника региона Орландо

Составная часть	Характеристика
Интернет вещей	Устройства интернета вещей в цифровой экосистеме региона Орландо для реализации инфраструктурных процессов с определенной степенью автономии
Искусственный интеллект	Обработка и распределение информации в цифровой платформе для участников платформы
3D-визуализация	3D-отражение наземных и подземных объектов
Моделирование и прогнозирование	Моделирование и прогнозирование данных на основе информации в реальном времени из устройств интернета вещей, например, функционирование метро при изменении маршрута
Составление метрик	Составление метрик на основе данных из устройств интернета вещей в реальном времени по отраслям деятельности органов власти, например, анализ климатических условий
Цифровая платформа	Цифровая платформа для управления с доступом со смартфона, ПК, планшета, реализуемая компанией «Nvidia»
Личный кабинет	Личный кабинет для участников цифрового двойника: бизнеса, органов власти и граждан. Бизнес и органы власти интегрируют деятельность, граждане осуществляют контрольные функции и анализ метрик

Стоит отметить, что компания, которая будет заниматься разработкой цифрового двойника для Орландо, планирует к 2030 году создать около 500 цифровых двойников городов в США (для Орландо разрабатывается цифровой двойник региона в штате Флорида). Эффективность внедрения цифрового двойника в Орландо позволит увеличить скорость принятия решений на 300% в регионе, что положительным образом скажется на социально и экономической жизни всего штата в целом. При создании 500 цифровых двойников в США (в том числе цифровой двойник Орландо) прогнозируется, что ежегодная оптимизация бюджетных средств в США будет составлять около 280 млрд. долларов ежегодно [16].

### Анализ проекта цифрового двойника Нью-Йорка

В Нью-Йорке через государственно-частное партнерство в 2021 г. разработан проект цифрового двойника. На данный момент проект реализуется на территории военно-морской верфи (с 2021 года). Полная реализация проекта планируется к 2030 г. (при этом, инвестиции на сегодняшний момент не указаны).

Характеристика составных частей цифрового двойника представлена в таблице 4 [18].

Таблица 4. Характеристика составных частей цифрового двойника региона Нью-Йорка

Составная часть	Характеристика
Интернет вещей	Устройства интернета вещей отражают в цифровом двойнике процессы в реальном времени, связаны со спецификой деятельности бизнеса и органов власти в различных направлениях (например, камеры видеонаблюдения, фиксирующие нарушения, дроны-доставщики, и т. д.)
Искусственный интеллект	Искусственный интеллект обрабатывает данные, составляет метрики, автоматизирует деятельность устройств интернета вещей в инфраструктуре Нью-Йорка, интегрирует информацию цифровую платформу для нужд бизнеса, органов власти и граждан
3D-визуализация	3D-отражение объектов в цифровом двойнике с возможностью детального изучения объектов, их характеристик и свойств
Моделирование и прогнозирование	Инструмент для моделирования процессов через данные устройств интернета вещей, функционирующих в инфраструктуре Нью-Йорка, позволяет получить несколько вариантов при моделировании процессов с отражением метрических данных, необходимых для реализации определенного варианта

Составление метрик	Комплекс программных решений для составления метрик на основе данных в реальном времени из сквозных цифровых технологий, функционирующих в инфраструктуре Нью-Йорка
Цифровая платформа	SmartWorldOS – цифровая платформа для организации деятельности органов власти, бизнеса и граждан в цифровом двойнике, обеспечивает функционирование рабочей панели для реализации управленческих решений, анализа метрик (граждане коммуницируют с органами власти и бизнесом, осуществляют контрольные функции, бизнес интегрирует деятельность в цифровой двойник, анализирует данные в реальном времени, органы власти интегрируют деятельность в цифровой двойник, коммуницируют с бизнесом и гражданами)
Личный кабинет	Личный кабинет платформы SmartWorldOS для организации деятельности органов власти, бизнеса, граждан для реализации управленческих решений, для анализа метрик на основе данных в реальном времени, полученных с помощью сквозных цифровых технологий из инфраструктуры Нью-Йорка

На основе данных таблицы 4 можно отметить, что проект цифрового двойника Нью-Йорка имеет сходство с проектом цифрового двойника г. Орlando и реализованным проектом Сингапура в части формирования механизма сбора и работы с данными в реальном времени с дальнейшей реализацией управленческих решений в инфраструктуре через цифровой двойник с помощью сквозных цифровых технологий. Далее проанализируем кейсы эффективности функционирования цифрового двойника Нью-Йорка [23]:

- по прогнозам снижение эксплуатационных расходов для обеспечения инфраструктурных процессов составит около 20%;
- сокращение выбросов при строительстве составит около 50%;
- каждые вложенные создание и развитие цифрового двойника Нью-Йорка 10 центов принесут через три года от 3 до 5 долл. США.

Данные о рассмотренных выше проектах свидетельствуют о том, что с помощью цифрового двойника можно получить высокие показатели окупаемости и достигать эффективности за счет оптимизации бюджетных средств, сокращения эксплуатационных расходов и стимулирования зеленой экономики, что в условиях ограниченности ресурсов является крайне необходимым [6] и соответствует международным требованиям [25].

### Анализ проекта цифрового двойника от АО «Русатом Инфраструктурные решения»

АО «Русатом Инфраструктурные решения» является дивизионом Госкорпорации «Росатом». АО «Русатом Инфраструктурные решения» предлагает решения для государственных органов власти в области создания цифрового двойника региона. С 2021 года АО «Русатом Инфраструктурные решения» реализует проект «Умный бережливый регион», подразумевающий создание цифровой экосистемы региона на основе единой цифровой платформы управления регионом с цифровым двойником региона. Ряд программных решений проекта реализован в Мурманской области в 2021 году. Создан портал «Наш север», подразумевающий отражение подрядных работ региона в реальном времени с отражением сроков начала и завершения работ. Проект в Мурманской области реализован без цифрового двойника, имеет систему межведомственного электронного взаимодействия подрядных работ.

Далее проанализируем проект цифрового двойника региона от АО «Русатом Инфраструктурные решения» [14].

Таблица 5. Характеристика составных частей проекта цифрового двойника региона от АО «Русатом Инфраструктурные решения»

Составная часть	Характеристика
Интегрированные системы	Интеграция всех отраслевых систем по министерствам региона в цифровой двойник
Метрики	Создание метрик на основе данных в реальном времени для граждан, бизнеса и органов власти
Интернет вещей	Устройства интернета вещей для сбора данных
Хранилище данных	Хранение больших потоков данных
3D-визуализация	Создание 3D-визуализации региона с отражением объектов
Искусственный интеллект	Распределение и сбор данных с помощью искусственного интеллекта
Цифровая платформа	Цифровая платформа для использования цифрового двойника для граждан, бизнеса и органов власти

Моделирование и прогнозирование	Цифровые решения по обработке данных для реализации планирования и прогнозирования инфраструктурных процессов
---------------------------------	---

На основе данных таблицы 5, АО «Русатом Инфраструктурные решения» предлагает решения по созданию цифрового двойника региона, однако в полной мере данный функционал ни одним регионом еще не применялся. Как было охарактеризовано ранее, Мурманская область использует только аналитику данных и составление метрик при организации системы межведомственного электронного взаимодействия при анализе подрядных работ региона.

Показателей эффективности для проекта цифрового двойника от АО «Русатом Инфраструктурные решения» пока не имеется, однако реализован проект в Сарове, который по составным частям, перечисленным в таблице 5, похож на проект «Умный бережливый регион» (однако, отсутствуют следующие составные части: моделирование и прогнозирование, 3D-визуализация, искусственный интеллект и цифровой двойник). Проект имеет следующие эффекты при затратах 20 млн рублей [15]:

- сокращение срока исполнения обращений граждан с 30 до 8 дней;
- снижение трудозатрат с 64 до 1,5 часов;
- процесс оперативного реагирования на ЧС сократился от 30 до 3 минут;
- совокупная оценка эффективности внедрения системы в Сарове в 2019 г. составляет 90 млн руб. дополнительных средств в бюджет
- сокращения расходов бюджета в 2019 г. составили 30%.

На основе данных об эффективности целесообразность создания и реализации цифровых двойников в регионах России с помощью решений от АО «Русатом Инфраструктурные решения» заключается в социальных и экономических эффектах, которые выражаются в увеличении воспроизводства социальных и экономических благ при снижении эксплуатационных затрат на территориях, на которых проект реализован. Пример Сарова является наиболее близким по компонентной составляющей к проекту цифрового двойника региона.

### Анализ проанализированных цифровых двойников

Далее в таблице 6 сопоставим составные части цифрового двойника (определенные в таблице 1) составными частями, имеющимися в Сингапуре, имеющимися в проектах Орландо, Нью-Йорка и АО «Русатом Инфраструктурные решения».

Таблица 6. Сопоставление составных частей проанализированных цифровых двойников

Составная часть	Сингапур	Орландо	Нью-Йорк	АО «Русатом Инфраструктурные решения»
Цифровая жизнь	+	+	+	+
Цифровая связь	+	+	+	+
Состояние	+	+	+	+
Объект или (и) процесс	+	+	+	+
Цифровое представление	+	+	+	+
Функциональный вывод	+	+	+	+
Управление данными	+	+	+	+
Цифровая модель	+	+	-	-
Интерфейс	+	+	+	+
Хранение данных	-	-	-	+
Моделирование и визуализация	+	+	+	+
Курирование данных	+	-	-	-

На основе данных таблицы 6 выделим основной функционал цифровых двойников, способных повлиять на организацию деятельности в регионе. Он включает (указаны составные части, которые есть у всех цифровых двойников в таблице 6): цифровая жизнь; цифровая связь; состояние; объект или (и)

процесс; цифровое представление; функциональный вывод; управление данными; интерфейс; моделирование и визуализация.

Далее на основе проанализированной эффективности цифровых двойников определим их эффективность:

- оптимизация бюджетных расходов - минимальное представленное значение составляет 20%;
- сокращение выбросов при строительстве;
- быстрая окупаемость проекта после запуска цифрового двойника;
- ускорение процессов принятия управленческих решений;
- увеличение качества принятых управленческих решений на основе актуальных данных.

## Заключение

Таким образом, технология цифрового двойника приносит эффекты, связанные с оптимизацией бюджетных расходов, сокращение выбросов в атмосферу - стимулирование зеленой экономики, увеличение объемов пополнения бюджета при быстрой окупаемости, ускорение принятия управленческих решений при увеличении их качества. Соответствующие эффекты возникают на той территории (город, регион, государство), на которой организована деятельность с внедрением цифрового двойника. На основе проанализированных проектов и реализованного цифрового двойника, составные части, представленные во всех двойниках, следующие: цифровая жизнь; цифровая связь; состояние; объект или (и) процесс; цифровое представление; функциональный вывод; управление данными; интерфейс; моделирование и визуализация.

В условиях санкционного давления, когда необходим результат, выраженный в увеличении воспроизводства социальных и экономических благ за счет инструментов цифровой экономики, построение цифровых двойников на территории России - это целесообразный процесс, эффективность которого позволит региону, на котором реализован цифровой двойник, при снижении бюджетных расходов заметно увеличить объемы пополнения бюджета, снизить выбросы и перераспределить высвобожденные средства на социальные блага.

## Литература

1. Абрамов В. И., Андреев В.Д. Перспективы использования интернета вещей при цифровой трансформации государственного и муниципального управления (на примере Финляндии) // Муниципальная академия. 2022. № 2. С. 34-42. DOI 10.52176/2304831X\_2022\_02\_34. - EDN PWVCEC.
2. Абрамов В. И., Андреев В.Д. Цифровая трансформация государственного и муниципального управления: международный опыт и приоритеты в России // Муниципальная академия. 2022. № 1. С. 54-63. DOI 10.52176/2304831X\_2022\_01\_54. - EDN DUYIFA.
3. Абрамов В. И., Кашироков А.С. Перспективы развития управления регионом с использованием цифровых двойников. // Управление социально-экономическим развитием регионов: проблемы и пути их решения: сборник статей 11-й Международной научно-практической конференции. Том 1. - Курск: Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Курский филиал, 2021. С. 11-19. EDN CYVVOR.
4. Абрамов В. И., Трушина И., Ермолаева Э. Устойчивое региональное развитие в контексте цифровой трансформации экономики // Международный экономический симпозиум - 2022: материалы международных научных конференций. - Санкт-Петербург: ООО "Скифия-принт", 2022. - С. 111-117. EDN CGUEED.
5. Большие данные: социальные и экономические эффекты / В. А. Малахов, Ю. Е. Хохлов, С. Б. Шапошник, М. А. Юревич // Информационное общество. 2021. № 4-5. С. 132-149. DOI 10.52605/16059921\_2021\_04\_132. - EDN TAQKLR.
6. Глезман Л. В. Приоритеты пространственно-отраслевого развития регионов в условиях цифровизации экономики // Вопросы инновационной экономики. 2021. Т. 11. № 2. С. 581-596. DOI 10.18334/vinec.11.2.111961. EDN WRQJAW.
7. Головенчик, Г. Г. Рейтинговый анализ приоритетных направлений развития умных городов / Г. Г. Головенчик // Экономические и социально-гуманитарные исследования. - 2022. - № 2(34). - С. 26-38. - DOI 10.24151/2409-1073-2022-2-26-38. - EDN UHEWWM.
8. Добролюбова Е. И. Оценка цифровой зрелости государственного управления // Информационное общество. 2021. № 2. С. 37-52. DOI 10.52605/16059921\_2021\_02\_37. EDN ZSEGML.

9. Ершов П. С., Хохлов Ю.Е. Цифровая инфраструктура для работы с большими данными // Информационное общество. 2021. № 4-5. С. 110-131. DOI 10.52605/16059921\_2021\_04\_110. EDN RYIMHM.
10. Еферин, Я. Ю. Адаптация концепции умной специализации для развития регионов России / Я. Ю. Еферин, Е. С. Куценко // Вопросы государственного и муниципального управления. 2021. № 3. С. 75-110. EDN FVNNBQ.
11. Орлов С. В., Паджев В.В., Хохлов Ю.Е. Государственная политика и регулирование работы с большими данными // Информационное общество. 2021. № 4-5. С. 33-52. DOI 10.52605/16059921\_2021\_04\_33. EDN DVZZEZ.
12. Талапина Э. В. Использование искусственного интеллекта в государственном управлении // Информационное общество. 2021. № 3. С. 16-22. DOI 10.52605/16059921\_2021\_03\_16. EDN BDZSVI.
13. Теоретические и практические аспекты создания цифрового двойника компании / В. И. Абрамов, Д. С. Бобоев, Т. Д. Гильманов, К. Ю. Семенов // Вопросы инновационной экономики. 2022. Т. 12. № 2. С. 967-980. DOI 10.18334/vines.12.2.114890. – EDN FURSZH.
14. Умный бережливый регион (Lean Smart region). АО «Русатом Инфраструктурные решения». URL: [https://www.rusatom-utilities.ru/upload/iblock/b00/1\\_Презентация\\_Умный%20бережливый%20регион.pdf](https://www.rusatom-utilities.ru/upload/iblock/b00/1_Презентация_Умный%20бережливый%20регион.pdf) (дата обращения 07.10.2022).
15. Умный город. Опыт использования цифровой платформы «Умный Саров». АО «Русатом Инфраструктурные решения». URL: <https://xn---8sbnldambc7bl0af0dp.xn--p1ai/uploads/«Информационная%20платформа%20«Умный%20Саров»%2003.06.2021.pdf> (дата обращения 07.10.2022).
16. ABI research. The Use of Digital Twins for Urban Planning to Yield US\$280 Billion in Cost Savings By 2030. URL: <https://www.prnewswire.com/news-releases/the-use-of-digital-twins-for-urban-planning-to-yield-us280-billion-in-cost-savings-by-2030-301342870.html> (дата обращения 05.10.2022).
17. Boyes H., Watson T. Digital twins: An analysis framework and open issues. Computers in Industry. 2022. 143, art. no. 103763. DOI: 10.1016/j.compind.2022.103763.
18. Cityzenith Digital Twin AI technology platform – SmartWorldOS. URL: [https://www.youtube.com/watch?v=\\_1HBAcFT0Fw](https://www.youtube.com/watch?v=_1HBAcFT0Fw) (дата обращения 06.10.2022).
19. de Godoy M. F., Ribas Filho D. Facing the BANI World. International Journal of Nutrology. 2021; 14(02): e33. DOI: 10.1055/s-0041-1735848.
20. Park J., Choi W., Jeong T., Seo J. Digital twins and land management in South Korea (2023) Land Use Policy, 124, art. no. 106442. DOI: 10.1016/j.landusepol.2022.106442.
21. Digital twins. Ersi Singapore. URL: <https://esrisingapore.com.sg/digital-twins> (дата обращения 05.10.2022).
22. How Singapore created the first country-scale digital twin. VentureBeat. URL: <https://venturebeat.com/business/how-singapore-created-the-first-country-scale-digital-twin> (дата обращения 05.10.2022).
23. New York pilot demonstrates digital twin technology. IMC Newsdesk. URL: <https://www.iotm2mcouncil.org/iot-library/news/smart-cities-news/new-york-pilot-demonstrates-digital-twin-technology> (дата обращения 06.10.2022).
24. Orlando Economic Partnership and Unity partner on first regional digital twin. VentureBeat. URL: <https://venturebeat.com/business/orlando-economic-partnership-and-unity-partner-on-first-regional-digital-twin> (дата обращения 05.10.2022).
25. Shao X., Liu S., Ran R., Liu Y.Y. Environmental regulation, market demand, and green innovation: spatial perspective evidence from China. 2022. Environmental Science and Pollution Research, 29 (42), pp. 63859 – 63885. DOI: 10.1007/s11356-022-20313-y.
26. Singapore Green Plan 2030. URL: <https://www.greenplan.gov.sg/key-focus-areas/overview#resilient-future> (дата обращения 05.10.2022).
27. UCF Receives \$8.8M for Digital Twin Initiative as Part of Federal Build Back Better Regional Challenge. URL: <https://www.ucf.edu/news/ucf-receives-8-8m-for-digital-twin-initiative-as-part-of-federal-build-back-better-regional-challenge> (дата обращения 14.12.2022).
28. White G., Zink A., Codecá L., Clarke S. A digital twin smart city for citizen feedback (2021) Cities, 110, art. no. 103064. DOI: 10.1016/j.cities.2020.103064.
29. Yan J., Jaw S.W., Soon K.H., Schrotter G. The LADM-based 3D underground utility mapping: Case study in Singapore (2019) International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial

Information Sciences - ISPRS Archives, 42 (4/W15), pp. 117 - 122. DOI: 10.5194/isprs-archives-XLII-4-W15-117-2019.

## COMPARATIVE ANALYSIS OF DIGITAL TWIN OF REGIONS

### Abramov, Viktor Ivanovich

*Doctor of economic sciences, associate professor*

*National Research Nuclear University «MEPhI», Faculty of business informatics and integrated systems management, Department of business project management, professor*

*Moscow, Russian Federation*

*viabramov@mephi.ru*

*ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9471-9408>, SPIN code: 9180-0782, AuthorID: 1002285*

### Andreev, Vitaly Dmitrievich

*National Research Nuclear University «MEPhI», master's degree student*

*Moscow, Russian Federation*

*andreev.1999@mail.ru*

*ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7259-9348>, SPIN code: 1710-8852*

### Abstract

*The aim of the work is to conduct a comparative analysis of the digital counterparts of the regions and substantiate the importance of their use in the digital transformation of regional governance. The scientific novelty lies in the complexity of the comparative analysis of the most significant successfully working digital twins and projects of digital twins of the regions. The article describes the theoretical aspects of digital doubles. The analysis of the digital twin of Singapore, projects in Orlando, in New York and from JSC Rusatom Infrastructure Solutions was carried out. For a more detailed study, the components of the digital doubles of the regions are correlated with the components contained in the full digital double. The favorable social and economic effects that may arise when implementing a digital twin are described.*

### Keywords

*digital transformation; digital ecosystem; digital twin of the region*

### References

1. Abramov V. I., Andreev V.D. Prospects of using the Internet of things in the digital transformation of public and municipal administration (on the example of Finland) // Municipal Academy. 2022. No. 2. PP. 34-42. DOI 10.52176/2304831X\_2022\_02\_34.
2. Abramov V. I., Andreev V.D. Digital transformation of state and municipal management: international experience and priorities in Russia // Municipal Academy. 2022. No. 1. PP. 54-63. DOI 10.52176/2304831X\_2022\_01\_54.
3. Abramov V. I. Prospects for the development of regional management using digital doubles / V. I. Abramov, A. S. Kashirokov // Management of socio-economic development of regions: problems and ways to solve them: collection of articles of the 11th International Scientific and Practical Conference. Volume 1. Kursk: Financial University under the Government of the Russian Federation, Kursk Branch, 2021. pp. 11-19.
4. Abramov V. I. Sustainable regional development in the context of digital transformation of the economy / V. I. Abramov, I. Trushin, E. Ermolaeva // International Economic Symposium - 2022 : proceedings of international scientific conferences. – St. Petersburg: Scythia-print LLC, 2022. pp. 111-117.
5. Big data: social and economic effects / V. A. Malakhov, Yu. E. Khokhlov, S. B. Shaposhnik, M. A. Yurevich // Information Society. 2021. № 4-5. pp. 132-149. DOI 10.52605/16059921\_2021\_04\_132.
6. Glezman L. V. Priorities of spatial and sectoral development of regions in the conditions of digitalization of the economy // Issues of innovative economy. 2021. Vol. 11. No. 2. pp. 581-596. DOI 10.18334/vinec.11.2.111961.
7. Golovenchik, G. G. Rating analysis of priority directions of smart cities development / G. G. Golovenchik // Economic and socio-humanitarian studies. – 2022. – № 2(34). – Pp. 26-38. – DOI 10.24151/2409-1073-2022-2-26-38. – EDN UHEWWM.
8. Dobrolyubova E. I. Assessment of digital maturity of public administration // Information Society. – 2021. No. 2. pp. 37-52. DOI 10.52605/16059921\_2021\_02\_37.

9. Ershov P. S. Digital infrastructure for working with big data / P. S. Ershov, Yu. E. Khokhlov // Information Society. 2021. № 4-5. pp. 110-131. DOI 10.52605/16059921\_2021\_04\_110.
10. Eferin, Y. Y. Adaptation of the concept of smart specialization for the development of Russian regions / Y. Y. Severin, E. S. Kutsenko // Issues of state and municipal administration. – 2021. – No. 3. – pp. 75-110. – EDN FVNNBQ.
11. Orlov S. V. State policy and regulation of work with big data / S. V. Orlov, V. V. Padzhev, Yu. E. Khokhlov // Information Society. 2021. № 4-5. pp. 33-52. DOI 10.52605/16059921\_2021\_04\_33.
12. Talapina, E. V. The use of artificial intelligence in public administration / E. V. Talapina // Information Society. – 2021. – No. 3. – pp. 16-22. – DOI 10.52605/16059921\_2021\_03\_16. – EDN BDZSVI.
13. Theoretical and practical aspects of creating a digital double of the company / V. I. Abramov, D. S. Boboev, T. D. Gilmanov, K. Yu. Semenov // Issues of innovative economics. – 2022. – Vol. 12. – No. 2. – pp. 967-980. – DOI 10.18334/vinac.12.2.114890. – EDN FURSZH.
14. Lean Smart region. Rusatom Infrastructure Solutions. URL: [https://www.rusatom-utilities.ru/upload/iblock/b00/1\\_Презентация\\_Умный%20бережливый%20регион.pdf](https://www.rusatom-utilities.ru/upload/iblock/b00/1_Презентация_Умный%20бережливый%20регион.pdf) (accessed 07.10.2022).
15. Smart city. Experience of using the Smart Sarov digital platform. Rusatom Infrastructure Solutions. <https://xn---8sbnldamcb7bl0af0dp.xn--p1ai/uploads/«Информационная%20платформа%20«Умный%20Саров»»%2003.06.2021.pdf> (accessed 07.10.2022).
16. ABI research. The Use of Digital Twins for Urban Planning to Yield US\$280 Billion in Cost Savings By 2030. URL: <https://www.prnewswire.com/news-releases/the-use-of-digital-twins-for-urban-planning-to-lead-to-yield-us280-billion-in-cost-savings-by-2030-301342870.html> (дата обращения 05.10.2022).
17. Boyes H., Watson T. Digital twins: An analysis framework and open issues. Computers in Industry. 2022. 143, art. no. 103763. DOI: 10.1016/j.compind.2022.103763.
18. Cityzenith Digital Twin AI technology platform – SmartWorldOS. URL: [https://www.youtube.com/watch?v=\\_1HBAcFT0Fw](https://www.youtube.com/watch?v=_1HBAcFT0Fw) (дата обращения 06.10.2022).
19. de Godoy M. F., Ribas Filho D. Facing the BANI World. International Journal of Nutrology. 2021; 14(02): e33. DOI: 10.1055/s-0041-1735848.
20. Park J., Choi W., Jeong T., Seo J. Digital twins and land management in South Korea (2023) Land Use Policy, 124, art. no. 106442. DOI: 10.1016/j.landusepol.2022.106442.
21. Digital twins. Ersi Singapore. URL: <https://esrisingapore.com.sg/digital-twins> (дата обращения 05.10.2022).
22. How Singapore created the first country-scale digital twin. VentureBeat. URL: <https://venturebeat.com/business/how-singapore-created-the-first-country-scale-digital-twin> (дата обращения 05.10.2022).
23. New York pilot demonstrates digital twin technology. IMC Newsdesk. URL: <https://www.iotm2mcouncil.org/iot-library/news/smart-cities-news/new-york-pilot-demonstrates-digital-twin-technology> (дата обращения 06.10.2022).
24. Orlando Economic Partnership and Unity partner on first regional digital twin. VentureBeat. URL: <https://venturebeat.com/business/orlando-economic-partnership-and-unity-partner-on-first-regional-digital-twin> (дата обращения 05.10.2022).
25. Shao X., Liu S., Ran R., Liu Y.Y. Environmental regulation, market demand, and green innovation: spatial perspective evidence from China. 2022. Environmental Science and Pollution Research, 29 (42), pp. 63859–63885. DOI: 10.1007/s11356-022-20313-y.
26. Singapore Green Plan 2030. URL: <https://www.greenplan.gov.sg/key-focus-areas/overview#resilient-future> (дата обращения 05.10.2022).
27. UCF Receives \$8.8M for Digital Twin Initiative as Part of Federal Build Back Better Regional Challenge. URL: <https://www.ucf.edu/news/ucf-receives-8-8m-for-digital-twin-initiative-as-part-of-federal-build-back-better-regional-challenge> (дата обращения 14.12.2022).
28. White G., Zink A., Codecá L., Clarke S. A digital twin smart city for citizen feedback (2021) Cities, 110, art. no. 103064. DOI: 10.1016/j.cities.2020.103064.
29. Yan J., Jaw S.W., Soon K.H., Schrotter G. The LADM-based 3D underground utility mapping: Case study in Singapore (2019) International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences - ISPRS Archives, 42 (4/W15), pp. 117-122. DOI: 10.5194/isprs-archives-XLII-4-W15-117-2019.

**Технологии информационного общества****АЛГОРИТМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ РАСЧЕТА МАТЕРИАЛЬНОГО  
УЩЕРБА ОТ ПОЖАРОВ**

Статья рекомендована к публикации членом редакционного совета М.А. Шахраманьяном 23.12.2022.

**Загуменнова Марина Викторовна**

*Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России,  
начальник научно-исследовательского сектора отдела пожарной статистики  
Балашиха, Россия  
otdel-16@vniipo.ru*

**Аннотация**

*В статье освещается проблематика, связанная с определением материального ущерба, причиненного пожаром. Целью исследования является совершенствование процедур принятия управленческих решений должностными лицами государственного пожарного надзора по расчету материального ущерба от пожаров для различных типов объектов защиты. Отсутствие адекватных оценок ущерба от пожаров приводит к тому, что величина материального ущерба сильно занижена и не учитывается в рамках риск-ориентированного подхода. Рассмотрены вопросы разработки моделей и алгоритмов для целей автоматизации процессов расчета материального ущерба от пожаров, причиненного имуществу и объектам строительства на основе расчетных методов. Внедрение расчетных методов оценки ущерба от пожаров в деятельность надзорных органов позволит более корректно оценить материальные последствия пожаров, что в свою очередь повышает эффективность принятия практических управленческих решений в сфере пожарной безопасности.*

**Ключевые слова**

*пожар; материальный ущерб; принятие решений; алгоритм; информационные технологии; информационные системы*

**Введение**

Современные информационные технологии востребованы во всех сферах жизни, и в частности, в рамках реализации задач управления в сфере пожарной безопасности [1]. МЧС России является участником реализации федерального проекта «Цифровое государственное управление»<sup>1</sup> и национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации»<sup>2</sup>, направленных на внедрение информационных систем для предоставления государственных услуг в электронной форме, а также для обработки и мониторинга данных. Согласно положениям Федерального закона «О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации» от 31.07.2020 № 248-ФЗ<sup>3</sup>, предполагается, что к 2024 году ведение учета будет осуществляться полностью в цифровом формате. В этой связи, полноценная информатизация и цифровизация

<sup>1</sup> Паспорт федерального проекта «Цифровое государственное управление» (утв. президиумом Правительственной комиссии по цифровому развитию, использованию информационных технологий для улучшения качества жизни и условий ведения предпринимательской деятельности, протокол от 28.05.2019 N 9)  
[https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_328938/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_328938/)

<sup>2</sup> Паспорт национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» (утв. президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам 24 декабря 2018 г. N 16)  
<https://base.garant.ru/72190282/>

<sup>3</sup> О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации: Федеральный закон от 31 июля 2020 г. № 248-ФЗ (с изм. и доп.). [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_358750/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_358750/)

© Загуменнова М.В., 2023

Производство и хостинг журнала «Информационное общество» осуществляется Институтом развития информационного общества.

Данная статья распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons «Атрибуция — Некоммерческое использование — На тех же условиях» Всемирная 4.0 (Creative Commons Attribution – NonCommercial – ShareAlike 4.0 International; CC BY-NC-SA 4.0). См. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/legalcode.ru>  
[https://doi.org/10.52605/16059921\\_2023\\_04\\_118](https://doi.org/10.52605/16059921_2023_04_118)

федерального государственного пожарного надзора, позволит снизить издержки граждан и организаций, а также позволит повысить эффективность и прозрачность надзора [2].

Одним из основных назначений информатизации является обеспечение организационных структур оперативной, аналитической и прогнозной информацией для принятия решений. Для повышения эффективности управления в целом требуется разработка и внедрение в практику новых методов и алгоритмов подготовки принятия решений на основе автоматизации. Подход к решению вопросов автоматизации в различных областях включает в себя следующие этапы: переход существующих задач (комплекса задач), связанных с процессами обработки данных на новый уровень информационных технологий автоматизации; формирование и разработка полномасштабной автоматизированной информационной системы. Этот подход реализуется путём внедрения в практику управления алгоритмического обеспечения на основе математических моделей [3,4].

## 1 Методы исследования

В рамках цифровизации в МЧС России разработана и введена в эксплуатацию Автоматизированная аналитическая система поддержки и управления контрольно-надзорными органами МЧС России<sup>4</sup> (далее – ААС КНД), которая обеспечивает на высоком научно-техническом уровне комплексной информационной поддержкой сотрудников контрольно-надзорных органов МЧС России при осуществлении федерального государственного пожарного надзора; федерального государственного надзора в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций; федерального государственного пожарного надзора в сфере гражданской обороны. Данная система обеспечивает выполнение различных функций, в том числе: автоматизация межведомственного взаимодействия; просмотр и ведение содержимого реестров, используемых сотрудниками МЧС России в повседневной деятельности; автоматизация планирования контрольно-надзорных мероприятий; поиск и фильтрация информации в реестрах; хранение сведений о категориях рисков объектов; хранение сведений о пожарах и их последствиях; аналитические дашборды для руководителей и сотрудников территориальных органов МЧС России. ААС КНД реализована по модульному принципу, обеспечивающему возможность комбинирования функциональных модулей, в зависимости от поставленных задач. Все отчеты и отображения данных в ААС КНД оперируют актуальными, имеющимися в системе сведениями в режиме реального времени.

В данной работе рассматриваются преимущественно алгоритмические меры, обеспечивающие повышение обоснованности принимаемых решений в области пожарной безопасности за счёт поддержки принятия решений по расчету материального ущерба от пожаров. В рамках существующей в МЧС России системы учета пожаров и их последствий сведения об ущербе от пожара носят исключительно справочный характер и не могут быть использованы для подготовки официальных справок о происшедшем пожаре. Прямой материальный ущерб регистрируется только на основании документов, представляемых пострадавшими или лицами, представляющими их интересы. Но такой подход показал свою неэффективность, т.к. более 80 % пожаров регистрируется без материального ущерба [5].

Объекты пожара неоднородны. Они включают в себя такие объекты как: транспортные средства, здания и сооружения, сельскохозяйственные посевы, и т.п. Чтобы установить сумму причиненного материального ущерба, сотрудники органов государственного пожарного надзора (далее – ГПН) МЧС России должны иметь навыки в области оценки и быть экспертами, как минимум, в области оценки транспортных средств и строительных объектов [6]. Однако, должностные лица подразделений органов ГПН не являются субъектами оценочной деятельности<sup>5</sup>. В тоже время, величина ущерба, нанесенного пожаром необходима должностным лицам ГПН, чтобы в рамках предварительного расследования принять обоснованное процессуальное решение. В соответствии со ст. 167 и ст. 168 Уголовного кодекса Российской Федерации<sup>6</sup> для принятия процессуального решения фактически необходимо не установление точной суммы ущерба, а его

<sup>4</sup> Приказ МЧС России от 25.03.2022 № 262 «О вводе в эксплуатацию информационной системы «Автоматизированная аналитическая система поддержки и управления контрольно-надзорными органами МЧС России»

<sup>5</sup> Приказ МЧС России от 04.10.2022 № 954 «Об утверждении Регламента работы в информационной системе «Автоматизированная аналитическая система поддержки и управления контрольно-надзорными органами МЧС России»

<sup>6</sup> Уголовный кодекс Российской Федерации от 13.06.1996 N 63-ФЗ (ред. от 24.09.2022) <https://base.garant.ru/10108000/bb6d500b8f60186b09506f1befdf6687/>

классификация (до 5 тыс. р.; от 5 до 250 тыс. р.; и свыше 250 тыс. р.) в рамках дознания по фактам пожара [6].

В источнике [7] указано, что в результате одного пожара за одну минуту свободного развития пожара стране наносится имущественный ущерб порядка 40 тысяч рублей. По данным МЧС России [8] в 2021 году среднее время свободного горения составляет 11,89 минут. Отсюда, средний материальный ущерб только за время свободного горения составляет 475 600 руб. Учитывая, что по данным МЧС России [8] в 2021 году прямой материальный ущерб от одного пожара составляет 41581,9 руб. несложно понять, что проблема определения материального ущерба является актуальной [9,10].

В МЧС России в 2022 году введены в действие Методические рекомендации об организации расчета материального ущерба от пожаров должностными лицами органов государственного пожарного надзора (далее – Методические рекомендации) [11], утвержденные приказом МЧС России<sup>7</sup>. Методические рекомендации регламентируют определение ущерба только в рамках статистического учета и расчетный ущерб не предназначен для совершения юридически значимых действий, но в дальнейшем, полученные результаты, создадут предпосылки для совершенствования нормативно-правовых актов в области пожарной безопасности.

Для расчета величины прямого материального ущерба от пожара в Методических рекомендациях предложены два метода: расчетно-аналитический метод и прямой расчетный метод. Расчетно-аналитический метод предполагает определение материального ущерба на основании разработанных числовых исходных данных, представленных в приложениях к Методическим рекомендациям. Для расчета материального ущерба от пожара по расчетно-аналитическому методу определена стоимость одного квадратного метра (далее – 1 кв.м) для различных видов объектов строительства (здания, сооружения) и различных видов имущества (материальные ценности, не относящиеся к объектам строительства). В случае отсутствия в указанных приложениях необходимых параметров используется прямой расчетный метод, основанный на документарной информации о стоимости утраченного или поврежденного объекта (кадастровая стоимость, страховая стоимость и т.п.). Общий расчет материального ущерба определяется следующим образом:

$$Y = Y_{об. стр.} + Y_{им.}, \quad (1)$$

где  $Y_{об. стр.}$  – прямой материальный ущерб, нанесенный пожаром объектам строительства, р.;  
 $Y_{им.}$  – прямой материальный ущерб, нанесенный пожаром имуществу, р.

Ущерб, нанесенный пожаром объектам строительства, рассчитывается по формуле:

$$Y_{об. стр.} = \sum_{i=1}^{N_{об. стр.}} (Y_{ун.об.стр.i} + Y_{пов.об.стр.i}), \quad (2)$$

где  $N_{об. стр.}$  - число объектов строительства, на которых пожаром была уничтожена и (или) повреждена их площадь, ед.;

$Y_{ун.об.стр.i}$  и  $Y_{пов.об.стр.i}$  - ущерб, причиненный в результате соответственно уничтожения и повреждения пожаром площади  $i$ -го объекта строительства, р.,  $i=1..N_{об. стр.}$  ;

$i$  – индекс, определяющий вид объекта строительства.

Ущерб, нанесенный пожаром имуществу, рассчитывается по формуле:

$$Y_{им.} = Y_{ун.им.i} + Y_{пов.им.i} \quad (3)$$

где  $Y_{ун.им.i}$  и  $Y_{пов.им.i}$  - ущерб в результате соответственно уничтожения и (или) повреждения пожаром имущества, р.

Определение ущерба от пожаров немаловажный аспект, влияющий на принятие эффективных управленческих решений в области пожарной безопасности с точки зрения экономики. Его реальная величина определяет направление развития научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, а также является основой для анализа оперативной обстановки с пожарами как в отдельном территориальном образовании, так и в целом по России [12].

В связи с вышеизложенным применение алгоритмического обеспечения поддержки принятия решений по расчету материального ущерба от пожаров является неотъемлемой процедурой в области информационного обеспечения МЧС России. Эффективность принятого

<sup>7</sup> Приказ МЧС России от 28.01.2022 № 43 «Об организации расчета материального ущерба от пожаров должностными лицами органов государственного пожарного надзора».

решения, прежде всего, зависит то того, была ли информация о проблеме своевременной и исчерпывающей [13].

## 2 Результаты и их анализ

На основе математических моделей, представленных в Методических рекомендациях [11] были разработаны алгоритмы для автоматизации расчета ущерба от пожаров. Как сказано выше, методологический подход предполагает расчет по двум направлениям: ущерб, нанесенный пожаром объекту строительства, и ущерб, нанесенный пожаром имуществу. Определение материального ущерба, осуществляется в зависимости от силы распространения поражающих факторов пожара (уничтожение или повреждение). На рис. 1 и 2 представлены алгоритмы расчета материального ущерба от уничтожения и повреждения пожаром объекта строительства.

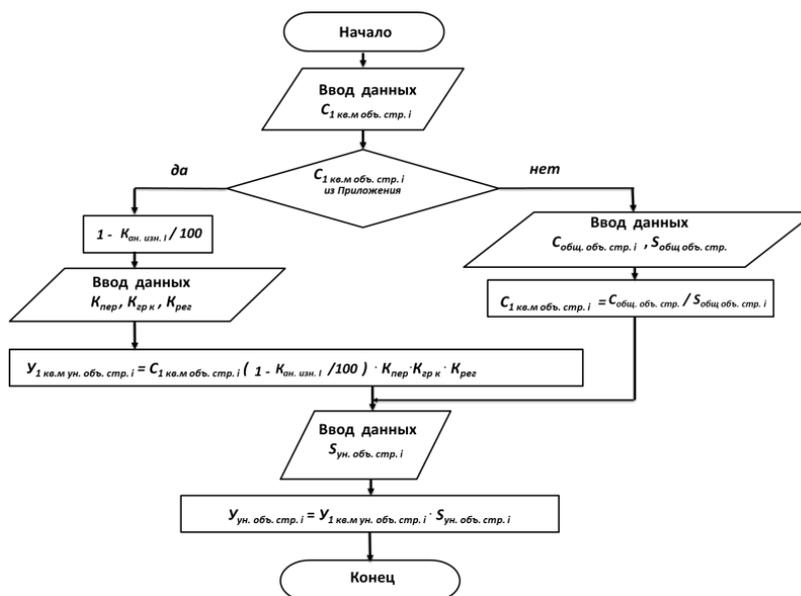


Рис. 1. Алгоритм расчета материального ущерба в результате уничтожения пожаром площади объекта строительства

Процедуры выполнения алгоритма заключаются в следующем. На первом этапе определяется вид объекта строительства и восстановительная стоимость 1 кв.м объекта строительства ( $C_{1 \text{ кв.м об. стр. } i}$ ), а также определяются коэффициенты пересчета восстановительной стоимости от базового субъекта (Московская область) Российской Федерации к уровню текущих цен субъекта Российской Федерации, на территории которого расположен объект строительства ( $K_{пер}$ ); коэффициент пересчета в соответствии с группой капитальности объекта строительства ( $K_{грк}$ ); поправочный климатический коэффициент, учитывающий влияние природно-климатических факторов на стоимость объекта строительства ( $K_{рег}$ ). Затем определяется коэффициент износа ( $K_{изн. i}$ ). Таким образом, определяется ущерб, приходящийся на 1 кв.м объекта строительства. На последнем этапе вводится значение уничтоженной пожаром площади ( $S_{ун. об. стр. i}$ ).

Подобные процедуры осуществляются при расчете ущерба в результате повреждения площади объекта строительства (см. рис. 2). Отличие расчета состоит в том, что в расчетах не учитывается износ.

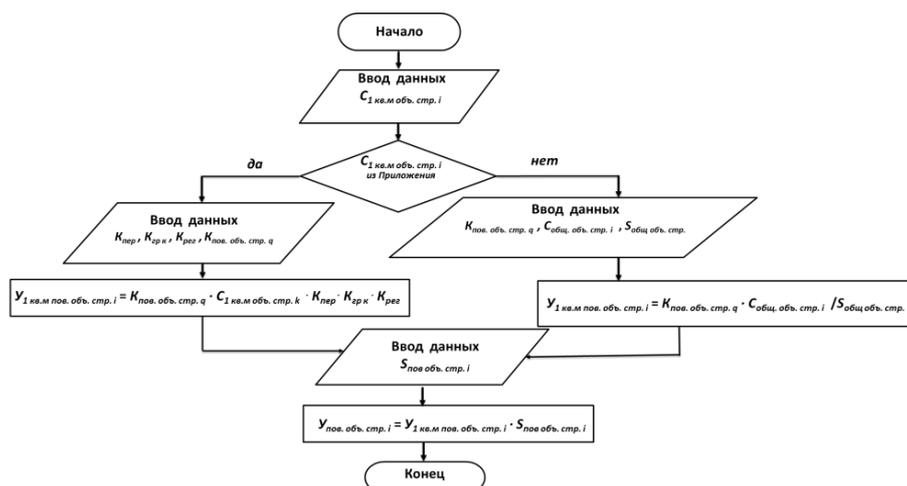


Рис. 2. Алгоритм расчета материального ущерба в результате повреждения пожаром площади объекта строительства

Разработанные алгоритмы внедрены в ААС КНД в виде встроенного модуля «Калькулятор - расчет ущерба», который позволяет в режиме реального времени проводить расчеты ущерба от пожаров по различным видам объектов (рис. 3).

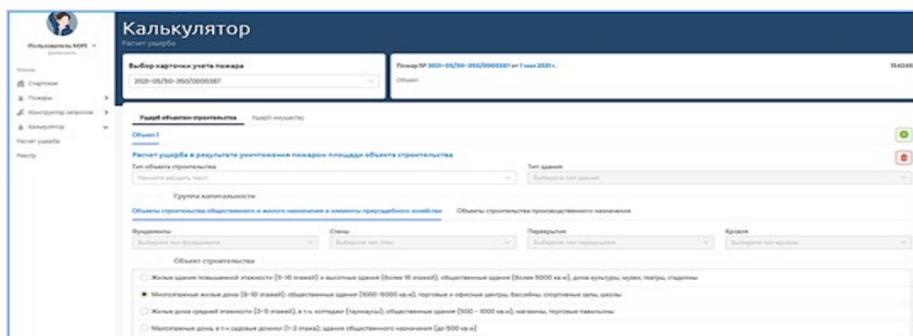


Рис. 3. Экранная форма Калькулятора расчета ущерба

Расчет ущерба в соответствии с Методическими рекомендациями применяется в ААС КНД с октября 2022 года<sup>7</sup>. Алгоритмизация задач управления позволяет осуществлять быстрый анализ данных, применяя статистические и математические алгоритмы.

Результаты применения модуля «Калькулятор - расчет ущерба» на примере зданий жилого назначения представлены на рис. 4.

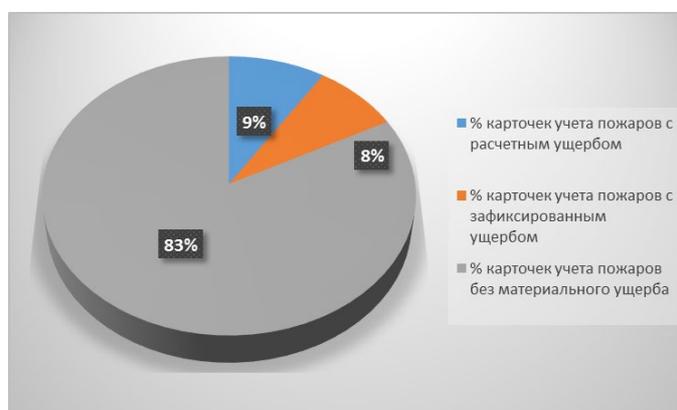


Рис. 4. Данные о количестве пожаров с ущербом и без ущерба за 11 мес. 2022 г. в зданиях жилого назначения

По данным МЧС России [8] наибольшее количество пожаров происходит в зданиях жилого назначения. Определить материальный ущерб по данному виду объектов достаточно затруднительно, т.к. в рамках существующей в МЧС России системы учета пожаров и их последствий прямой материальный ущерб регистрируется только на основании документов, представляемых пострадавшими или лицами, представляющими их интересы. С внедрением в практическую деятельность органов ГПН автоматизированного расчета материального ущерба от пожаров количество карточек учета пожаров без материального ущерба существенно снизится, что позволит получить объективную и своевременную информацию о материальных последствиях пожаров для принятия решений в рамках риск-ориентированного подхода.

## Заключение

Как показала практика, внедрение в деятельность органов ГПН МЧС России Методических рекомендаций по определению материального ущерба от пожаров повышает качество и полноту необходимой информации о материальных последствиях пожаров. Основной целью использования предложенных моделей и методов является поддержка принятия оптимального решения конкретной организационно-управленческой задачи по профилактике и предотвращению пожаров на различных видах объектов защиты. Применение автоматизированного расчета материальных последствий пожаров дает возможность получить актуальную и своевременную информацию в режиме реального времени от систем сбора, обработки и хранения информации и осуществить быстрый анализ данных, применяя статистические и математические алгоритмы. Расширение знаний о последствиях пожаров повышает информированность должностных лиц органов ГПН о возможных пожарных рисках на объектах защиты. Создание цифровой среды направлено на снижение рисков возникновения пожаров и повышение эффективности мероприятий, обеспечивающих необходимый уровень пожарной безопасности.

## Литература

1. Муштинкин В.А. Научно-технический аспект принятия управленческих решений с учетом требований пожарной безопасности // Молодой ученый. 2018. № 44 (230). С. 83-86. <https://moluch.ru/archive>
2. Кузьмина Т.А., Строганов Д.Е., Динамика развития цифровизации федерального государственного пожарного надзора // Пожарная безопасность: современные вызовы. Проблемы и пути решения: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 26 апреля 2022 года. Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий имени Героя Российской Федерации генерала армии Е.Н. Зиничева 2022. С. 87-89. <https://www.elibrary.ru/item.asp>
3. Тиханычев О.В. О «гибких» технологиях в разработке программного обеспечения систем поддержки принятия решений // Программные системы и вычислительные методы. 2018. №2. <https://cyberleninka.ru/article>
4. Зыбин Д.Г., Калач А.В., Бокадаров С.А. Обзор современных систем поддержки принятия управленческих решений в условиях возникновения чрезвычайных ситуаций // Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России. 2018. № 2. С. 99-110. <https://www.elibrary.ru/item.asp>
5. Загуменнова М.В., Порошин А.А., Фирсов А.Г. Методологический подход к определению материального ущерба от пожаров // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. 2021. № 4(40). С. 64-79. DOI 10.21685/2227-8486-2021-4-6.
6. Елисеев Ю.Н., Щечоев Х.И., Сысоева Т.П., Кухарев А.А. Актуальность развития экспертных исследований по оценке ущерба от пожара (взрыва) // Вестник Воронежского института ФСИИ России. 2019. № 2. С. 134-136. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41309598>
7. Беспалова О.В. Экономические аспекты системы обеспечения пожарной безопасности // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. 2013. № 1(4). С. 164-166.
8. Пожары и пожарная безопасность в 2021 году: Статистика пожаров и их последствий. Статистический сборник / В. С. Гончаренко, Т. А. Чечетина, В. И. Сибирко [и др.].

- Балашиха: Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, 2022. 114 с. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48690206>
9. Загуменнова М.В., Порошин А.А., Фирсов А.Г. Определение материального ущерба от пожаров на объектах здравоохранения // Актуальные вопросы совершенствования инженерных систем обеспечения пожарной безопасности объектов: Сборник материалов IX Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 90-летию образования гражданской обороны, Иваново, 19 апреля 2022 года. Иваново: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий», 2022. С. 124-130.
  10. Полехин П.В., Порошин А.А., Загуменнова М.В., Фирсов А.Г. Экономические последствия пожаров на объектах промышленности // Безопасность труда в промышленности. 2022. № 7. С. 29-34. DOI 10.24000/0409-2961-2022-7-29-34.
  11. Методические рекомендации об организации расчета материального ущерба от пожаров должностными лицами органов государственного пожарного надзора / А. А. Козлов, П. В. Полехин, М. А. Чебуханов [и др.]. 1-е издание, дополненное. Балашиха: Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, 2022. 129 с.
  12. Нектегяев Г.Г., Борисов А.И. Влияние последствий пожаров на экономику Российской Федерации // Московский экономический журнал. 2019. № 8. С. 63. DOI 10.24411/2413-046X-2019-18061.
  13. Докукина И.А. Методический подход к процедуре оценки эффективности механизма принятия управленческих решений // Структурные преобразования экономики территорий: в поиске социального и экономического равновесия. 2018 С 63-67. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=34928798>

# ALGORITHMIZATION OF THE PROCESSES OF CALCULATION OF MATERIAL DAMAGE FROM FIRES

Zagumennova, Marina Victorovna

*All-Russian Research Institute of Fire Defense EMERCOM of Russia, Department of fire statistics, head of the research sector*

*Balashikha, Russian Federation*

*otdel-16@vniipo.ru*

## Abstract

*The article highlights the problems associated with the determination of material damage caused by fire. The aim of the research is to improve the procedures of making managerial decisions by officials of state fire supervision on the calculation of material damage from fires for different types of protection objects. Lack of adequate assessments of damage from fires leads to the fact that the value of material damage is greatly underestimated and is not considered within the framework of risk-oriented approach. Questions of development of models and algorithms for the purposes of automation of processes of calculation of material damage from fires, caused to property and objects of construction on the basis of calculation methods are considered. Introduction of computational methods of estimation of damage from fires into activity of supervising bodies will allow to estimate more correctly material consequences of fires, that in turn increases efficiency of acceptance of practical administrative decisions in the field of fire safety.*

## Keywords

*fire; material damage; decision-making; algorithm; information technology; information systems*

## References

1. Mushchinkin V.A. Nauchno-tehnicheskiy aspekt prinyatiya upravlencheskikh resheniy s uchetom trebovaniy pozharной bezopasnosti // Molodoy uchenyy. 2018. № 44 (230). S. 83-86. <https://moluch.ru/archive>
2. Kuz'mina T.A., Stroganov D.Ye., Dinamika razvitiya tsifrovizatsii federal'nogo gosudarstvennogo pozharного nadzora // Pozharnaya bezopasnost': sovremennyye vyzovy. Problemy i puti resheniya: Materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Sankt-Peterburg, 26 aprelya 2022 goda. Sankt-Peterburg: Sankt-Peterburgskiy universitet Gosudarstvennoy protivopozharной sluzhby Ministerstva Rossiyskoy Federatsii po delam grazhdanskoy oborony, chrezvychaynym situatsiyam i likvidatsii posledstviy stikhiyных bedstviy imeni Geroya Rossiyskoy Federatsii generala armii Ye.N. Zinicheva 2022. S. 87-89. <https://www.elibrary.ru/item.asp>
3. Tikhanychev O.V. O "gibkikh" tekhnologiyakh v razrabotke programmnoгo obespecheniya sistem podderzhki prinyatiya resheniy // Programmnyye sistemy i vychislitel'nyye metody. 2018. №2. <https://cyberleninka.ru/article>
4. Zybin D.G., Kalach A.V., Bokadarov S.A. Obzor sovremennykh sistem podderzhki prinyatiya upravlencheskikh resheniy v usloviyakh vozniknoveniya chrezvychaynykh situatsiy // Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta Gosudarstvennoy protivopozharной sluzhby MCHS Rossii. 2018. № 2. S. 99-110. <https://www.elibrary.ru/item.asp>
5. Zagumennova M.V., Poroshin A.A., Firsov A.G. Metodologicheskoy podkhod k opredeleniyu material'nogo ushcherba ot pozharov // Modeli, sistemy, seti v ekonomike, tekhnike, prirode i obshchestve. 2021. № 4(40). S. 64-79. DOI 10.21685/2227-8486-2021-4-6.
6. Yeliseyev Yu.N., Tsechoyev K.H.I., Sysoyeva T.P., Kukharev A.A. Aktual'nost' razvitiya ekspertnykh issledovaniy po otsenke ushcherba ot pozhara (vzryva) // Vestnik Voronezhskogo instituta FSIN Rossii. 2019. № 2. S. 134-136. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41309598>
7. Bespalova O.V. Ekonomicheskiye aspekty sistemy obespecheniya pozharной bezopasnosti // Pozharnaya bezopasnost': problemy i perspektivy. 2013. № 1(4). S. 164-166.
8. Pozhary i pozharnaya bezopasnost' v 2021 godu: Statistika pozharov i ikh posledstviy. Statisticheskoy sbornik / V. S. Goncharenko, T. A. Chechetina, V. I. Sibirko [i dr.]. Balashikha: Vserossiyskiy ordena «Znak Pocheta» nauchno-issledovatel'skiy institut protivopozharной

- oborony Ministerstva Rossiyskoy Federatsii po delam grazhdanskoy oborony, chrezvychaynym situatsiyam i likvidatsii posledstviy stikhiynykh bedstviy, 2022. 114 s.  
<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48690206>
9. Zagumennova M.V., Poroshin A.A., Firsov A.G. Opredeleniye material'nogo ushcherba ot pozharov na ob'yektakh zdravookhraneniya // Aktual'nyye voprosy sovershenstvovaniya inzhenernykh sistem obespecheniya pozharnoy bezopasnosti ob'yektov: Sbornik materialov IX Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 90-letiyu obrazovaniya grazhdanskoy oborony, Ivanovo, 19 aprelya 2022 goda. Ivanovo: Federal'noye gosudarstvennoye byudzhethnoye obrazovatel'noye uchrezhdeniye vysshego obrazovaniya «Ivanovskaya pozharo-spasatel'naya akademiya Gosudarstvennoy protivopozharnoy sluzhby Ministerstva Rossiyskoy Federatsii po delam grazhdanskoy oborony, chrezvychaynym situatsiyam i likvidatsii posledstviy stikhiynykh bedstviy», 2022. S. 124-130.
  10. Polekhin P.V., Poroshin A.A., Zagumennova M.V., Firsov A.G. Ekonomicheskiye posledstviya pozharov na ob'yektakh promyshlennosti // Bezopasnost' truda v promyshlennosti. 2022. № 7. S. 29-34. DOI 10.24000/0409-2961-2022-7-29-34.
  11. Metodicheskiye rekomendatsii ob organizatsii rascheta material'nogo ushcherba ot pozharov dolzhnostnymi litsami organov gosudarstvennogo pozharnogo nadzora / A. A. Kozlov, P. V. Polekhin, M. A. Chebukhanov [i dr.]. 1-ye izdaniye, dopolnennoye. Balashikha: Vserossiyskiy ordena «Znak Pocheta» nauchno-issledovatel'skiy institut protivopozharnoy oborony Ministerstva Rossiyskoy Federatsii po delam grazhdanskoy oborony, chrezvychaynym situatsiyam i likvidatsii posledstviy stikhiynykh bedstviy, 2022. 129 s.
  12. Nektegyayev G.G., Borisov A.I. Vliyaniye posledstviy pozharov na ekonomiku Rossiyskoy Federatsii // Moskovskiy ekonomicheskiy zhurnal. 2019. № 8. S. 63. DOI 10.24411/2413-046X-2019-18061.
  13. Dokukina I.A. Metodicheskiy podkhod k protsedure otsenki effektivnosti mekhanizma prinyatiya upravlencheskikh resheniy // Strukturnyye preobrazovaniya ekonomiki territoriy: v poiske sotsial'nogo i ekonomicheskogo ravnesiya. 2018 S 63-67.  
<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=34928798>

## Технологии информационного общества

**БОЛЬШИЕ ДАННЫЕ И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В  
ГОСУДАРСТВЕННОМ УПРАВЛЕНИИ: АНАЛИЗ ТЕОРИИ И ВЫДЕЛЕНИЕ  
РОССИЙСКИХ НАУЧНЫХ СООБЩЕСТВ**

Статья рекомендована к публикации председателем редакционного совета Ю.Е. Хохловым 22.03.2023.

**Кузнеченко Илья Михайлович**

*МГУ имени М.В.Ломоносова, факультет государственного управления, кафедра математических методов и информационных технологий в управлении, аспирант  
Министерство промышленности и торговли Российской Федерации, Департамент стратегического развития и корпоративной политики, заместитель начальника отдела сопровождения и реализации государственной программы развития промышленности  
Москва, Российская Федерация  
Ilya.kuznichenko@yandex.ru; kuznichenkoim@sra.msu.ru*

**Аннотация**

*Работа посвящена проблеме внедрения технологий больших данных и искусственного интеллекта в систему государственного управления. В исследование были включены русскоязычные научные публикации (N = 837), собранные из научной электронной библиотеки eLIBRARY.ru, интегрированной с Российским индексом научного цитирования, и сопоставлены с результатами аналогичного исследования А. Суоминена (A. Suominen) и А. Гаджихани (A. Hajikhani) по англоязычным статьям из SCOPUS (N = 538). Данный подход развивает дискуссию о сути технологий для системы государственного управления, предлагая альтернативную программу для дальнейших исследований. Для выделения российских библиографически связанных кластеров разработан скрипт на языке программирования Python, сформирована библиотека в формате Excel. В целях совершенствования инструментария и проведения научного аудита скрипт вместе с библиотекой выложен в открытый доступ для возможности использования научным сообществом без ограничений.*

**Ключевые слова**

*большие данные; искусственный интеллект; государственное управление; принятие решений; проблема неравномерности; концепция отложенной ценности больших данных; библиометрия*

**Введение**

Однозначной трактовки больших данных не существует, однако среди ученых и практиков существует определенный консенсус в отношении того, что считать большими данными. Терминология строится на трех основных параметрах – большой объём (volume), высокая скорость генерации (velocity) и разнообразие форматов (variety) [95]. Особенность технологии обусловила развитие понятийного аппарата, выражающаяся в добавлении новых параметров, например, сложности [103; 73; 68], достоверности [125; 89], изменчивости, визуализации, ценности и др. [113; 107, 67; 128]. В российских научных публикациях также популярна версия, что термин «big data» ввел в оборот редактор научного журнала «Nature» Клиффорд Линч в специальном номере от 3 сентября 2008 г., посвященном росту объемов информации [100; 30].

Обобщив можно заключить, что большие данные по-разному определены в зависимости от конкретной области анализа данных [103], начиная от стандартных заявлений о том, что большие данные состоят из наборов данных, слишком больших, чтобы поместиться в электронную таблицу Excel или храниться на одном устройстве [118], до более сложных онтологических оценок с выявлением присущих им характеристик [59; 104].

---

© Кузнеченко И.М., 2023

Производство и хостинг журнала «Информационное общество» осуществляется Институтом развития информационного общества.

Данная статья распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons «Атрибуция — Некоммерческое использование — На тех же условиях» Всемирная 4.0 (Creative Commons Attribution – NonCommercial – ShareAlike 4.0 International; CC BY-NC-SA 4.0). См. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/legalcode.ru>  
[https://doi.org/10.52605/16059921\\_2023\\_04\\_127](https://doi.org/10.52605/16059921_2023_04_127)

К. Дезуза (K.Desouza) на основании трудов Б. Фрэнкса (B.Franks), изучая границу объема, которая отделяла бы обычные ряды данных от больших, приходит к выводу, что, в первую очередь, большие данные должны быть «большими», однако нельзя очертить конкретный объем, так как данная величина на временном отрезке относительна. Например, демографические данные домохозяйств, которыми когда-то было трудно управлять, теперь «умещаются на флэш-накопителе и могут быть проанализированы с помощью портативного компьютера со стандартными характеристиками» (68, стр.3; 73). Выделение объема в качестве основополагающего критерия дает возможность проследить становление проблематики еще до появления интернета, например, в отраслях, где существовала возможность и, самое важное, необходимость генерации огромного объема данных с целью последующего анализа. Высокотехнологические отрасли, находящиеся в авангарде научной мысли, предположительно первыми ощутили проблематику технологий. Необходимость как свойство системы, выраженное в генерации, обработке, хранении и визуализации огромного количества данных для поддержания операционных процессов, наблюдается в космической отрасли, а потому можно проследить антиципацию тематики как в отечественной [31], так и в англоязычной научной литературе [65].

При рассмотрении российских официальных источников следует отметить ГОСТ Р ИСО/МЭК 20546-2021, утвержденный и введенный в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 13 июля 2021 г. № 632-ст (далее – Приказ Росстандарта), определяющий большие данные как «большие массивы данных, отличающиеся главным образом такими характеристиками, как объем, разнообразие, скорость обработки и / или вариативность, которые требуют использования технологии масштабирования для эффективного хранения, обработки, управления и анализа». В рамках государственного управления исследователям важно рассматривать официальный понятийный аппарат, так как он несет в себе определенную нормативно-правовую нагрузку, необходимую для унификации взаимодействия с государством. Так, абзац второй пункта 1 Приказа Росстандарта закрепляет положение: «Термины, установленные настоящим стандартом, обязательны для применения во всех видах документации и литературы по данной научно-технической отрасли, входящих в сферу работ по стандартизации и (или) использующих результаты этих работ».

С целью формирования программы исследований, осознавая всю сложность и многогранность терминологии «искусственный интеллект» и «большие данные», считаем обоснованным указанные термины в дисциплинах государственного управления рассматривать, как минимум, в односторонне полезных симбиотических отношениях, подразумевая под этим, что «чем больше больших данных, тем умнее становятся технологии искусственного интеллекта» [5], соглашаясь с аналогией больших данных как «топлива», а искусственного интеллекта как «двигателя» для теории управления [19].

## 1 Большие данные в государственном управлении: тенденции и области исследования

В течение последних лет наблюдается ряд оптимистичных отчетов по поводу роста глобального рынка и использования технологий больших данных и искусственного интеллекта [см., например, 84; 76; 120; 127; 72]. Библиометрический анализ зарубежных и российских исследователей также демонстрирует рост интереса к технологиям в государственном управлении [119; 50; 5; 85]. Однако применение технологий в государственном управлении сопряжено с рисками и не всегда цели оправдывают средства [47; 105], что может быть обусловлено не особенностями (проблематикой) технологий, а качеством целеполагания.

Подход приоритетности целей над требованиями к данным, средствам их сбора и анализа [24] понятен с точки зрения обоснования инфраструктурных инвестиций, однако в ряде случаев, в том числе в рамках сбора персональных данных, приоритетность целеполагания противоречит идее повторного использования данных, которой пронизана философия «Больших данных» [41]. Большая часть возможностей больших данных заключается в том, что они связывают ранее разрозненные наборы данных, находя не всегда доступные для понимания человека корреляции [68]. Существует вероятность, что подход приоритетного целеполагания отсеет часть данных, чью ценность еще не представляется возможным осмыслить, определив их ненужными. Утрата данных с «отложенной» ценностью может значительно ограничить будущую сопоставимость, в свою очередь необходимую для выявления закономерностей.

Организация Объединённых Наций (далее – ООН) определяет сопоставимость основной качественной характеристикой статистических данных [10], которые, в свою очередь, являются одним из ключевых элементов информационного обеспечения системы принятия решений на всех уровнях управления обществом и государством [36]. Таким образом, даже на первый взгляд «бросовые» данные с течением времени могут представлять ценность.

Исследователям больших данных для целей государственного управления необходимо учитывать результаты функционирования Комитета экспертов по использованию больших данных и обработке и анализу данных для целей официальной статистики ООН (в прошлом – Глобальной рабочей группы по использованию больших данных для целей официальной статистики ООН) при проведении исследований, так как многие тезисы, в том числе последних публикаций устарели. Фиксация на потенциале технологий не соотносится с текущим этапом совершенствования процессов после реализации проектов в предыдущих периодах [10 - 18].

## 2 Большие данные в государственном управлении: обзор англоязычной научной литературы

С. Выдра (S. Vydra) и Б. Кливинк (B. Klievink) исходят из того, что в существующей научной (англоязычной) литературе присутствуют техно-оптимистический и политико-пессимистический нарративы [116], где техно-оптимистический сфокусирован на изучении аналитики больших данных как технологического явления, выявлении преимуществ (недостатков) по сравнению с тем, как создаются, обрабатываются и анализируются «традиционные» данные, при этом часто уходя основами в инженерные дисциплины и информатику [69; 70; 93; 106], а политико-пессимистический сконцентрирован на принятии решений и изучении того, как появление больших данных влияет на государственное управление, в том числе в части принятия решений, уходя основами в дисциплины государственного управления и принятия решений в организациях [77; 90; 86; 87; 68; 71].

Именно политико-пессимистический нарратив является индикатором проблемы получения релевантного понимания при использовании больших данных, выявляет потребность в социальных изменениях, описывает их существующие и потенциальные модели, особенно с точки зрения изменений в процессах принятия решений, необходимых для использования больших данных [89].

А. Суоминен и А. Гаджихани в своем систематическом обзоре литературы смешанным методом выделили центральные публикации и направления девяти библиографически связанных научных сообществ [119], представленные в Таблице 1.

Таблица 1. Статистика посещений веб-сайта журнала «Информационное общество»

Влияние больших данных на политический цикл	[Vydra, 2019; Guenduez, 2020; Amankwah-Amoah, 2015; Höchtl, 2016; Chatfield, 2015]
Принятие решений на основании данных	[Poel, 2018; Longo, 2017; Desouza, 2014; Wang, 2017]
Продуктивность	[Maciejewski, 2016; Gandy, 2019; Zhou, 2020; Birkin, 2019; Chen, 2014].
Политическая аналитика	[Hu, 2019; Malawani, 2020; Loukis, 2020; Starkbaum, 2019; Zingale, 2018].
Интернет вещей и государственная политика	[Kharrazi, 2016; Arhipova, 2020; Özdemir, 2018; Zheng, 2019; Gadziński, 2018]
Ценность данных	[Washington, 2014; Pah, 2015; Nasution, 2017; Lee, 2016; Pyne, 2015]
Электронное правительство	[Bright, 2016; Ceron, 2016; Liu, 2015; Bertot, 2013]
Оценка воздействия	[Alonso, 2019; Scharaschkin, 2016; Kudo, 2018; Tang, 2012]
Реализация	[Wahid, 2019; Hong, 2020; Scattoni, 2014]

Примечание: внесены незначительные правки автором.

Источник: [119].

Отмечаем системную рефлексию западного научного сообщества, в том числе благодаря рассмотрению конкретных кейсов (case-studies) [82; 79; 56; 122; 66], при этом общей проблематикой, по нашему мнению, может выступить проблема неравномерности имплементации технологий, под которой понимается тот факт, что в одних направлениях деятельности государства технологии уже внедрены и успешно используются, в других же пока отсутствуют предпосылки для внедрения.

Причина неравномерности может заключаться не в особенностях технологий и их фундаментальных проблемах [116], а в отсутствии понимания извлечения ценности из технологий здесь и сейчас, т.е. в концепции отложенной ценности.

Выделение гносеологии неравномерности имплементации технологий входит в программу исследования и станет предметом рассмотрения автором в следующих публикациях.

### **3 Большие данные в государственном управлении: методология выделения направлений в российской научной литературе**

Исследование проводилось в научной электронной библиотеке eLIBRARY.ru, интегрированной с Российским индексом научного цитирования (далее - Электронная библиотека), на основании русскоязычных статей. В связи с тем, что инструментарий Электронной библиотеки не позволяет выгрузить необходимые для анализа данные в Gephi [119], а аналогичный поисковый запрос представил всего 35 научных публикаций, что, по нашему мнению, недостаточно для методологической сопоставимости, было принято решение расширить запрос.

Изначально предполагалось расширить поисковый запрос по форме, описанной ниже, и провести анализ 1000 статей в формате XML, полученных автором от руководства Электронной библиотеки. В последствии выяснилось, что большинство файлов не имели ссылок на цитируемую литературу, тем самым не позволив использовать предоставленные материалы в дальнейшем исследовании.

В связи с указанными ограничениями было принято решение сформировать подборку, применяя библиографический анализ на этапе поиска, а решение о включении или невключении публикации в дальнейший анализ принималось после прочтения автором аннотации к публикации, после чего название публикации, год и список цитируемой литературы добавлялись в таблицу Excel самостоятельно. Далее на языке программирования Python была написана программа (скрипт) для сетевого анализа, которую мы публикуем в открытый доступ вместе с библиотекой для научного аудита в целях совершенствования данного инструментария и возможности использования исследователями.

В связи с тем, что аналогичный поисковой запрос, указанный в исследовании [119], представил недостаточное количество статей, о чем сказано выше, было принято решение расширить запрос в следующей поисковой форме.

«Что искать» - большие данные; «Где искать» - в названии публикации; в аннотации; в ключевых словах; «Тип публикации» - статьи в журналах; «Тематика» - Общественные науки в целом; Философия; Социология; Демография; Экономика. Экономические науки; Государство и право. Юридические науки; Политика. Политические науки; Комплексное изучение отдельных стран и регионов; Комплексные проблемы общественных наук; Прочие отрасли экономики; Общие проблемы технических и прикладных наук и отраслей народного хозяйства; Организация и управление; Статистика; Охрана окружающей среды. Экология человека; Охрана труда; «Параметры» - искать с учетом морфологии; «Поступившие» - за все время.

По результатам поиска на 2 декабря 2022 г. было найдено 8357 публикаций, которые были добавлены в подборку, из которой на основании прочтения аннотаций были отобраны 837 статьи и добавлены в таблицу Excel.

Расширение поискового запроса, гипотеза исследователя о связи добавленной в таблицу публикации с тематикой государственного управления, а также различия в требованиях к оформлению списка цитируемой литературы в научных журналах являются допущениями исследования. Также необходимо отметить, что и сам термин «государственное управление» в российской науке не имеет однозначного трактования [38].

Изначально предполагалось в разделе «Сортировка» определить значение «по числу цитирований» в порядке убывания, однако впоследствии было обнаружено, что при обновлении страницы статьи с одинаковым количеством цитирований перемешиваются и при переходе на очередную страницу, часть статей могла быть скрыта от внимания исследователя, что стало причиной дальнейшей сортировки и включения статей используя фильтрацию «по дате выпуска».

Первоначальная сортировка позволила добавить в таблицу 300 наиболее цитируемых публикаций (N = 300) и провести сетевой анализ, представленный на Рисунке 1 (рис. 1).

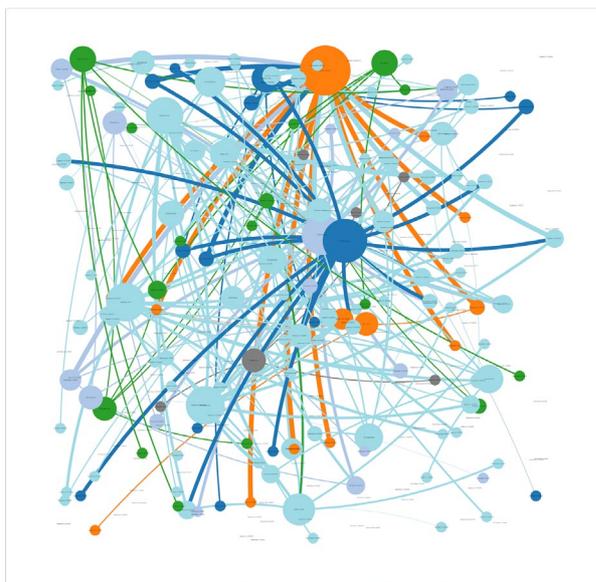


Рис. 1. Сеть библиографических ссылок по 300 наиболее цитируемым статьям, где цветом выделены размер кластера и число цитирований публикации

После чего были добавлены остальные статьи ( $N = 300 + 500 = 800$ ), представленные на Рисунке 2 (рис. 2).

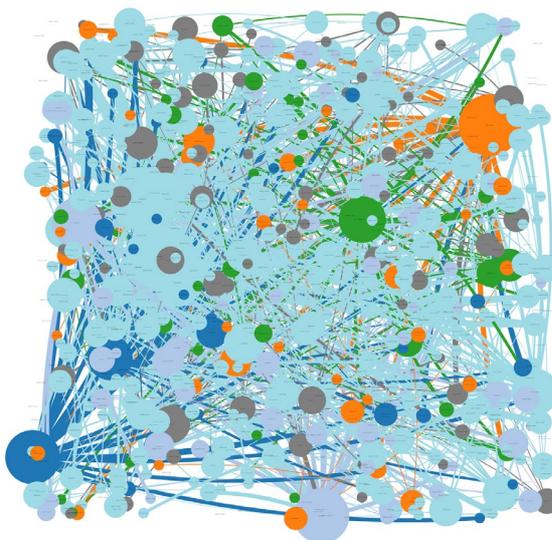


Рис. 2. Сеть библиографических ссылок по 800 статьям, где цветом выделены размер кластера и число цитирований публикации

Подобный подход позволил выделить ключевые направления и проследить их дальнейшее развитие.

Российское исследовательское поле в области больших данных разработано меньше, чем в зарубежной науке, что может быть обусловлено историческими причинами [51].

Отмечая отсутствие исследовательских сообществ, в свою очередь считаем возможным описать ключевые направления исследований, частично пересекающиеся между собой.

Наиболее распространенное направление (голубой цвет) в большинстве своем концентрируется на рассмотрении возможностей цифровой экономики, цифровизации, цифрового общества, умных городов с частным выделением вопросов информационной безопасности. Имеется значительное количество ссылок на интернет-ресурсы, нормативно-правовые документы, в первую очередь, на документы стратегического планирования Российской Федерации. При анализе 800 публикаций (рис. 2) наблюдается доминирование данного направления в российском исследовательском поле.

В рамках данного направления стоит выделить наиболее последовательный и структурированный подход к рассмотрению технологий больших данных, характеризуемый перечнем публикаций в общем номере журнала. Данный публикационный подход наблюдается для целей формирования концептуальной схемы развития и использования цифровых технологий для социально-экономического развития и измерения информационного общества BD4DE (Big Data for Digital Economy) [23], включающей политику и факторы развития информационного общества [37; 20; 49; 46; 22], его социальные и экономические аспекты [34], с оценкой уровня использования технологий работы с большими данными в системе государственного управления в России [26] и более узкие направления мониторинга использования технологий в российской системе здравоохранения [27], образовательной системе [21], науке [35] и др.

Следующее направление характеризуется юридическим рассмотрением технологий (светло-серый – серый цвет). Центральные проблемы фокусируются на процессах сбора, обработки и передачи данных, в том числе персональных.

С. Выдра и Б. Кливник при сравнении конструкций техно-оптимизма и политического пессимизма выделяют четыре аспекта анализа больших данных, по которым они различаются [116]. Одним из аспектов является отличие в рассмотрении фундаментальных проблем, связанных с аналитикой больших данных, например, проблемой конфиденциальности. В целом можно отметить, что юридическое направление концентрируется на попытке преодоления фундаментальных проблем с элементами техно-оптимистического и политико-пессимистического нарративов [41; 4; 3; 42; 39].

Третье направление рассматривает особенности технологий больших данных как нового инструмента для экономического и социального анализа (синий цвет) с частным изучением вопросов ценности данных. Особенное внимание, в первую очередь в отечественных социологических публикациях, привлекает концепция «новой эпистемологии», наиболее системно излагаемой в исследовании Р. Китчина [91; 9; 6; 7; 25].

Можно отметить значительный вклад Р. Китчина для исследования внедрения больших данных в систему государственного управления, в том числе через проработку альтернативной статистики, аналогично деятельности ООН [92]. Публикации автора периодически переводятся на русский язык [28], [29].

Четвертое направление (оранжевый цвет) сосредотачивается на роли больших данных при извлечении информации в сетевой экономике. Рассматриваются новые информационные технологии как факторы развития социокоммуникаций и социосистем [44], позволяющие решать прикладные задачи, например, в сфере изучения организованной преступности [43]. Дальнейшее развитие направления, по нашему мнению, может основываться на теории семантической иерархии DIKW [52].

Заключительное направление (зеленый цвет) изучает экономику информационных систем, использующих технологии больших данных. В рамках регионального управления можно выделить попытку разработки новых теоретико-методических подходов к формированию цифровой экономической системы управления [33] и подходов для реализации проектов по цифровой трансформации на основе обмена большими данными [40].

## Заключение

Если наиболее распространенное англоязычное научное сообщество занимается интеграцией больших данных в политический цикл [119], сосредотачивая внимание на том, была ли получена ценность из обилия данных, созданных государственными субъектами, то русскоязычное сообщество в большинстве своем ограничивается обсуждением возможностей.

В западной литературе по государственному управлению активно анализируются реализованные кейсы. В русскоязычной научной литературе не наблюдается как активной публикации кейсов, так и их последующего обсуждения. Предполагаем, что данная ситуация может быть обусловлена общей закрытостью системы государственного управления, вызванной структурными и историческими особенностями форм управления государством.

Англоязычные научные сообщества концентрируются на том, как государственные органы ищут способы воспользоваться преимуществами больших данных, описывая успешное внедрение и возникающие трудности. Русскоязычное научное обсуждение в большинстве своем зафиксировано на обсуждении потенциала технологий. Стоит отметить, что в отечественных публикациях существуют отдельные упоминания технологий в рамках «АСК НДС-2» ФНС России, Московского видеонаблюдения,

Пенсионного фонда России и др., однако конкретные примеры в части преимуществ и недостатков, проблематики и совершенствования технологий, подходами к извлечению ценности, в том числе посредством объединения административных данных, не наблюдается.

В свою очередь, обсуждению могут подлежать как технические особенности [80; 116], так и особенности визуализации цифровых систем поддержки принятия решений [122].

Б. Фрэнкс отмечает, что целями использования больших данных являются улучшение процесса принятия решений, управление рисками, развитие новых продуктов, повышение маржи и пр. [45; стр. 26]. Тщательное освещение возможностей технологий для нужд государственного управления, в первую очередь, позволит более тщательно подойти к формированию теории организации процесса и принятия решений на основании аналитики больших данных и искусственного интеллекта, что, по нашему мнению, будет основной стратегической целью государственного управления на ближайшие десятилетия. В Российской Федерации существуют модели подготовки кадров для работы с большими данными в сфере государственного управления, в том числе в части принятий решений [1], однако общее рассмотрение без детализации конкретных кейсов не позволяет тщательно исследовать существующие особенности и ограничения.

На основании отдельных публикаций можно предположить, что данный этап развития бюрократической системы Российской Федерации предполагает промежуточную роль технологий, при которой окончательное решение остается за человеком [32], с другой стороны, наблюдается изучение проблематики определения источника права в информационных системах [2; 48].

Данные факты, по-нашему мнению, подразумевают создание системы рисков для нивелирования негативных последствий, которые могут нести в себе выводы технологий, для общества, экономики и бюрократических систем.

Результатами текущего исследования является программа исследований, позволяющая сформировать структуру двух дальнейших публикаций.

Первая публикация сконцентрируется на анализе гносеологии неравномерности имплементации технологий в систему государственного управления как общей проблеме. Вторая сконцентрируется на формировании системы рисков организации процесса и принятия решений на основании аналитики больших данных и искусственного интеллекта для нивелирования негативных последствий вне зависимости от уровня использования выводов.

## Литература

1. Авилкина С.В. Повышение квалификации государственных гражданских служащих субъектов РФ в условиях цифровизации. Государственное управление. Электронный вестник, № 84, 2021, С. 187-206. doi:10.24412/2070-1381-2021-84-187-206
2. Амелин Р.В. Информационные системы как правовой инструмент воздействия на общественные отношения: анализ российской и мировой практики // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Экономика. Управление. Право. 2021. Т. 21. № 4. С. 445-452.
3. Архипов В.В. Проблема квалификации персональных данных как нематериальных благ в условиях цифровой экономики, или нет ничего более практичного, чем хорошая теория // Закон. 2018. № 2. С. 52-68..
4. Булгакова Е.В. Методы анализа и принципы систематизации данных, используемых при подготовке и принятии юридических решений // Информационное право. 2016. № 4. С. 29-33.
5. Быков И.А. Искусственный интеллект как источник политических суждений // Журнал политических исследований. 2020. Т. 4. № 2. С. 23-33
6. Волков В.В., Скугаревский Д.А., Титаев К.Д. Проблемы и перспективы исследований на основе Big Data (на примере социологии права) // Социологические исследования. 2016. № 1(381). С. 48-58.
7. Губа К. Большие данные в социологии: новые данные, новая социология? // Социологическое обозрение. 2018. Т. 17. № 1. С. 213-236.
8. ГОСТ Р ИСО/МЭК 20546–2021 «Информационные технологии. Большие данные. Обзор и словарь». URL: <http://protect.gost.ru/document1.aspx?control=31&baseC=6&page=4&month=4&year=-1&search=&id=240981> (дата обращения 30.01.2023)

9. Долгоруков А.М. Интернет и будущее социологии // Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены. – 2015. – № 2(125). С. 32-43. – DOI 10.14515/monitoring.2015.2.03.
10. Доклад Генерального секретаря «Большие данные и модернизация статистических систем». ООН. Экономический и социальный совет. Статистическая комиссия. 45-я сессия. 4-7 марта 2014 г. Источник: <https://unstats.un.org/unsd/statcom/doc14/2014-11-BigData-R.pdf> (Дата обращения: 03.01.2023).
11. Доклад Глобальной рабочей группы по вопросам использования больших данных для подготовки официальной статистики. ООН. Экономический и социальный совет. Статистическая комиссия. 46-я сессия. 3-6 марта 2015 г. Источник: <https://unstats.un.org/unsd/statcom/doc15/2015-4-BigData-R.pdf> (Дата обращения: 03.01.2023).
12. Доклад Глобальной рабочей группы по вопросам использования больших данных целей официальной статистики. ООН. Экономический и социальный совет. Статистическая комиссия. 47-я сессия. 8-11 марта 2016 г. Источник: <https://unstats.un.org/unsd/statcom/47th-session/documents/2016-6-Big-data-for-official-statistics-R.pdf> (Дата обращения: 03.01.2023).
13. Доклад Глобальной рабочей группы по вопросам использования больших данных целей официальной статистики. ООН. Экономический и социальный совет. Статистическая комиссия. 48-я сессия. 7-10 марта 2017 г. Источник: <https://unstats.un.org/unsd/statcom/48th-session/documents/2017-7-BigData-R.pdf> (Дата обращения: 03.01.2023).
14. Доклад Глобальной рабочей группы по вопросам использования больших данных целей официальной статистики. ООН. Экономический и социальный совет. Статистическая комиссия. 49-я сессия. 6-9 марта 2018 г. Источник: <https://unstats.un.org/unsd/statcom/49th-session/documents/2018-8-BigData-R.pdf> (Дата обращения: 03.01.2023).
15. Доклад Глобальной рабочей группы по вопросам использования больших данных целей официальной статистики. ООН. Экономический и социальный совет. Статистическая комиссия. 50-я сессия. 5-8 марта 2019 г. Источник: <https://unstats.un.org/unsd/statcom/50th-session/documents/2019-27-BigData-R.pdf> (Дата обращения: 03.01.2023).
16. Доклад Глобальной рабочей группы по вопросам использования больших данных целей официальной статистики. ООН. Экономический и социальный совет. Статистическая комиссия. 51-я сессия. 3-6 марта 2020 г. Источник: <https://unstats.un.org/unsd/statcom/51st-session/documents/2020-24-BigData-R.pdf> (Дата обращения: 03.01.2023).
17. Доклад Глобальной рабочей группы по вопросам использования больших данных целей официальной статистики. ООН. Экономический и социальный совет. Статистическая комиссия. 52-я сессия. 1-3 и 5 марта 2021 г. Источник: [https://unstats.un.org/UNSDWebsite/statcom/session\\_52/documents/2021-14-BigData-R.pdf](https://unstats.un.org/UNSDWebsite/statcom/session_52/documents/2021-14-BigData-R.pdf) (Дата обращения: 03.01.2023).
18. Доклад Комитета экспертов по использованию больших данных и обработке и анализу данных для целей официальной статистики. ООН. Экономический и социальный совет. Статистическая комиссия. 53-я сессия. 1-4 марта 2022 г. Источник: [https://unstats.un.org/UNSDWebsite/statcom/session\\_53/documents/2022-25-BigData-R.pdf](https://unstats.un.org/UNSDWebsite/statcom/session_53/documents/2022-25-BigData-R.pdf) (Дата обращения: 03.01.2023).
19. Дудихин В.В., Шевцова И.В. Умное управление – управление с использованием искусственного интеллекта // Государственное управление. Электронный вестник. 2020. № 81. С. 49-65.
20. А. М. Елизаров, В. В. Паджев, Ю. Е. Хохлов. Система управления и механизмы финансирования работы с большими данными // Информационное общество. – 2021. № 4-5. С. 53-65.
21. Елизаров А.М., Хохлов Ю.Е. Мониторинг использования технологий работы с большими данными в российской образовательной системе // Информационное общество. 2021. № 4-5. С. 166-184.
22. Ершов П.С., Хохлов Ю.Е. Цифровая инфраструктура для работы с большими данными // Информационное общество. 2021. № 4-5. С. 110-131.
23. Ершова Т.В., Хохлов Ю.Е., Шапошник С.Б. Методология мониторинга развития и использования технологий работы с большими данными // Информационное общество. 2021. № 4-5. С. 2-32.

24. Ершова Т.В. Работа с данными – основа цифровой экономики // Научные труды Вольного экономического общества России. 2019. Т. 220. № 6. С. 152-168.
25. Журавлева Е.Ю. Вызовы технологий «больших данных» для современных социогуманитарных наук // Вопросы философии. 2018. № 9. С. 50-59.
26. Катин А.В., Хохлов Ю.Е. Мониторинг использования технологий работы с большими данными в системе государственного управления в России // Информационное общество. 2021a. № 4-5. С. 150-165.
27. Катин А.В., Хохлов Ю.Е. Мониторинг использования технологий работы с большими данными в российской системе здравоохранения // Информационное общество. 2021b. № 4-5. С. 185-199.
28. Китчин, Р. Большие данные, новые эпистемологии и смена парадигм // Социология: методология, методы, математическое моделирование. 2017a. № 44. С. 111-152.
29. Китчин Роб Управляемый данными сетевой урбанизм // Шаги/Steps. 2017. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/upravlyaemyy-dannymi-setevoy-urbanizm> (Дата обращения: 28.01.2023).
30. Корнев, М. С. История понятия "большие данные" (Big data): словари, научная и деловая периодика // Вестник РГГУ. Серия: История. Филология. Культурология. Востоковедение. 2018. № 1(34). С. 81-85.
31. Космические исследования земных ресурсов. Методы и средства измерений и обработки информации. М.: Наука, 1976. 386 с.
32. Крылов, Г. О. Совершенствование процессов принятия решений при обработке больших данных в Росфинмониторинге // Современная математика и концепции инновационного математического образования. 2020. Т. 7. № 1. С. 143-152.
33. Н. И. Лыгина, С. А. Измалкова, Н. В. Пьянова Формирование цифровой экономической системы для целей стратегического управления регионом // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. 2019. Т. 9. № 1(30). С. 47-56.
34. В. А. Малахов, Ю. Е. Хохлов, С. Б. Шапошник, М. А. Юревич. Большие данные: социальные и экономические эффекты // Информационное общество. 2021. № 4-5. С. 132-149.
35. В. А. Малахов, Ю. Е. Хохлов, С. Б. Шапошник. Использование технологий работы с большими данными в российской науке // Информационное общество. 2021. № 4-5. С. 200-219.
36. Оксенойт, Г. К. Цифровая повестка, большие данные и официальная статистика // Вопросы статистики. 2018. Т. 25. № 1. С. 3-16.
37. С. В. Орлов, В. В. Паджев, Ю. Е. Хохлов. Государственная политика и регулирование работы с большими данными // Информационное общество. 2021. № 4-5. С. 33-52.
38. Петрунин, Ю. Ю. (2020). Библиометрический анализ российской науки о государственном управлении. Государственное управление. Электронный вестник, (79), 68-89. doi: 10.24411/2070-1381-2020-10049
39. Романова А. Ю. К вопросу о правовом режиме Больших данных // Конституционное и муниципальное право. 2019. № 8. С. 20-25.
40. А. Л. Сабина, С. А. Измалкова, И. В. Сычева. Цифровая трансформация региональной экономики как стратегический потенциал ее развития // Экономический анализ: теория и практика. 2019. Т. 18. № 6(489). С. 999-1013.
41. Савельев, А. И. Проблемы применения законодательства о персональных данных в эпоху «Больших данных» (Big Data) // Право. Журнал Высшей школы экономики. 2015. № 1. С. 43-66.
42. Савельев А.И. Направления регулирования Больших данных и защита неприкосновенности частной жизни в новых экономических реалиях // Закон. 2018. № 5. С. 122-144.
43. А. П. Суходолов, С. В. Иванцов, Т. В. Молчанова, Б. А. Спасенников. Big data как современный криминологический метод изучения и измерения организованной преступности // Всероссийский криминологический журнал. 2019. Т. 13. № 5. С. 718-726.
44. Сюттюренко, О. В. Сетевые технологии информационного противоборства и манипуляции общественным сознанием // Научно-техническая информация. Серия 1: Организация и методика информационной работы. 2015. № 10. С. 1-7.

45. Фрэнкс Б. Революция в аналитике. Как в эпоху big data улучшить ваш бизнес с помощью операционной аналитики. М.: Альпина Паблишер, 2017.
46. Ю. Е. Хохлов, С. Б. Шапошник. Исследования и разработки в области работы с большими данными // Информационное общество. 2021. № 4-5. С. 90-109.
47. ЦСР (2022). Перспективы и проблемы использования технологий Искусственного интеллекта в регионах Российской Федерации (2022). Источник: <https://www.csr.ru/upload/iblock/82f/tse64fmdsetwhhpd6e57a3wjtsud6mdx.pdf> (Дата обращения 30.10.2022).
48. Чаннов, С. Е. Использование цифровых технологий в сфере публичного управления // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Экономика. Управление. Право. 2021. Т. 21. № 4. С. 419-428.
49. С. Б. Шапошник, А. А. Яньшпен. Человеческий капитал для работы с большими данными в Российской Федерации // Информационное общество. 2021. № 4-5. С. 66-89.
50. Шмелева С. А. Большие данные в процессе принятия политических решений: от анализа теорий к оценке эффективности практик // Вестник Пермского университета. Политология. 2021. Т. 15. № 3. С. 40-51.
51. Шмелева С. А. Большие данные в процессе принятия решений: от анализа теорий к оценке эффективности практик // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2022. № 3(135). С. 205-212
52. Ackoff, Russell (1989). "From Data to Wisdom". *Journal of Applied Systems Analysis*. 16: 3–9.
53. Alonso, J. M., & Andrews, R. (2019). Governance by targets and the performance of cross-sector partnerships: Do partner diversity and partnership capabilities matter? *Strategic Management Journal*, 40(4), 556–579.
54. Amankwah-Amoah, J. (2015), "Safety or no safety in numbers? Governments, big data and public policy formulation", *Industrial Management & Data Systems*, Vol. 115 No. 9, pp. 1596-1603. <https://doi.org/10.1108/IMDS-04-2015-0158>
55. Arhipova, I., Berzins, G., Brekis, E., Binde, J., Opmanis, M., Erglis, A., & Ansonska, E. (2020). Mobile phone data statistics as a dynamic proxy indicator in assessing regional economic activity and human commuting patterns. *Expert Systems*, 37, e12530.
56. Bergh S, Davis A, Ivey A, et al. (2018) How States Use Data to Inform Decisions. Philadelphia, PA: The Pew Charitable Trusts, p. 1. Источник: [https://www.pewtrusts.org/-/media/assets/2018/02/dasa\\_how\\_states\\_use\\_data\\_report\\_v5.pdf](https://www.pewtrusts.org/-/media/assets/2018/02/dasa_how_states_use_data_report_v5.pdf) (Дата обращения: 20.10.2022).
57. Bertot, J. C., & Choi, H. (2013). Big data and e-government: Issues, policies, and recommendations. In *Proceedings of the 14th Annual International Conference On Digital Government Research* (pp. 1–10).
58. Birkin, M., & Clarke, M. (2019). Applied spatial modelling in the twenty-first century: The wilson legacy. looking back and looking forward. *Interdisciplinary Science Reviews*, 44(3–4), 286–300.
59. Boyd D. and Crawford K. (2012) Critical questions for big data. *Information, Communication and Society* 15(5): 662–679.
60. Bright, J., & Margetts, H. (2016). Big data and public policy: Can it succeed where e-participation has failed? *Policy & Internet*, 8(3), 218–224.
61. Ceron, A., & Negri, F. (2016). The "social side" of public policy: Monitoring online public opinion and its mobilization during the policy cycle. *Policy & Internet*, 8(2), 131–147.
62. Chatfield, A., Reddick, C., & Al-Zubaidi, W. (2015). Capability challenges in transforming government through open and big data: Tales of two cities. In *Proceedings of Thirty Sixth International Conference on Information Systems*. Fort Worth, TX, USA.
63. Chen, C. P., & Zhang, C.-Y. (2014). Data-intensive applications, challenges, techniques and technologies: A survey on big data. *Information Sciences*, 275, 314–347.
64. Coglianese C., Lehr D. Transparency and algorithmic governance // *Administrative law review*. – 2019. – Vol. 71, N 1.
65. Cox, Michael & Ellsworth, David. (1997). Application-controlled demand paging for out-of-core visualization. 235-244. 10.1109/VISUAL.1997.663888.

66. Currie, M. Data as performance – Showcasing cities through open data maps // *Big data & Society*. 2020. Vol. 7, N. 1. P. 1–14.
67. Curry, E. (2015). *The Big Data Value Chain: Definitions, Concepts, and Theoretical Approaches*. 10.1007/978-3-319-21569-3\_3.
68. Desouza, K & Jacob, B. (2014). *Big Data in the Public Sector: Lessons for Practitioners and Scholars*. *Administration & Society*. 49(7), 1043–1064. 10.1177/0095399714555751.
69. Dong, L., Chen, S., Cheng, Y., Wu, Z., Li, C., & Wu, H. (2017). Measuring economic activity in China with mobile big data. *EPJ Data Science*, 6(1), 6–29. <https://doi.org/10.1140/epjds/s13688-017-0125-5>.
70. Dumbacher, B., & Hutchinson, R. (2016). Enhancing the Foundation of Official Economic Statistics with big data. *European conference on quality in official statistics (Madrid)*.
71. Dunleavy, P., Margetts, H., Bastow, S., & Tinkler, J. (2005). New public management is dead—long live digital-era governance. *Journal of Public Administration Research and Theory*, 16(3), 467–494.
72. Forbes. Louis Columbus. *Roundup Of Analytics, Big Data & Business Intelligence Forecasts and Market Estimates, 2015*
73. Franks, B. (2012). *Taming the big data tidal wave*. Hoboken, NJ: John Wiley.
74. Gadziński, J. (2018). Perspectives of the use of smartphones in travel behaviour studies: Findings from a literature review and a pilot study. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 88, 74–86.
75. Gandy Jr., O. H., & Nemorin, S. (2019). Toward a political economy of nudge: Smart city variations. *Information, Communication & Society*, 22(14), 2112–2126.
76. Gartner identifies the top strategic technology trends for 2022 // Gartner. 2021. Oct., 18.
77. Giest, Sarah. (2017). Big data for policymaking: fad or fasttrack? *Policy Sciences*. 50. 10.1007/s11077-017-9293-1.
78. Guenduez, Ali & Mettler, Tobias & Schedler, Kuno. (2020). Technological frames in public administration: What do public managers think of big data?. *Government Information Quarterly*. 1-12. 10.1016/j.giq.2019.101406.
79. Helms J (2015) Five examples of how federal agencies use big data.
80. Höchtl, J., Parycek, P., & Schöllhammer, R. (2016). Big data in the policy cycle: Policy decision making in the digital era. *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce*, 26(1-2), 147–169.
81. Hong, Y., Li, Z., & Wang, J. (2020). Value of telecom operators' big data in social public management. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1437, p. 012068). IOP Publishing.
82. Howard, A. (2012). Predictive data analytics is saving lives and taxpayer dollars in New York City.
83. Hu, Q. (2019). Twitter data in public administration: A review of recent scholarship. *International Journal of Organization Theory & Behavior*, 22(2), 209–221.
84. IDC forecasts companies to increase spend on ai solutions by 19.6 % in 2022 // *International Data Corporation*. 2022. Feb., 15.
85. Reis, João & Espírito Santo, Paula & Melao, Nuno. (2019). *Artificial Intelligence in Government Services: A Systematic Literature Review*. 10.1007/978-3-030-16181-1\_23.
86. Janssen, M., & Kuk, G. (2016a). Big and open linked data (BOLD) in research, policy, and practice. *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce*, 26(1-2), 3–13.
87. Janssen, M., & Kuk, G. (2016b). The challenges and limits of big data algorithms in technocratic governance.
88. Kharrazi, A., Qin, H., & Zhang, Y. (2016). Urban big data and sustainable development goals: Challenges and opportunities. *Sustainability*, 8(12), 1293.
89. Kim G.-H., Trimi S., Chung J.-H. *Big-Data Applications in the Government Sector // Communications of the ACM*. 2014. Vol. 57. N. 3. P. 78–85.
90. Klievink, B., Romijn, B.-J., Cunningham, S., & de Bruijn, H. (2017). Big data in the public sector: Uncertainties and readiness. *Information Systems Frontiers*, 19(2), 267–283.
91. Kitchin, R. (2014). Big Data, New Epistemologies and Paradigm Shift. *Big Data & Society*. 1. 1-12. 10.1177/2053951714528481.
92. Kitchin, Rob & Stehle, Samuel. (2021). Can Smart City Data be Used to Create New Official Statistics? *Journal of Official Statistics*. 37. 121-147. 10.2478/jos-2021-0006.

93. Ku, C.-H., & Leroy, G. (2014). A decision support system: Automated crime report analysis and classification for e-government. *Government Information Quarterly*, 31(4), 534–544. <https://doi.org/10.1016/J.GIQ.2014.08.003>.
94. Kudo, H. (2018). Bridging big data and policy making: A case study of failure. In *Proceedings of the 11th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance* (pp. 609–615).
95. Laney, D. (2001). 3D data management: Controlling data volume, velocity, and variety. META Group.
96. Lee, D., Kim, M., & Lee, J. (2016). Adoption of green electricity policies: Investigating the role of environmental attitudes via big data-driven search-queries. *Energy Policy*, 90, 187–201.
97. Liu, S. M., & Yuan, Q. (2015). The evolution of information and communication technology in public administration. *Public Administration and Development*, 35(2), 140–151.
98. Longo, J., Kuras, E., Smith, H., Hondula, D. M., & Johnston, E. (2017). Technology use, exposure to natural hazards, and being digitally invisible: Implications for policy analytics. *Policy & Internet*, 9(1), 76–108.
99. Loukis, E. N., Maragoudakis, M., & Kyriakou, N. (2020). Artificial intelligence-based public sector data analytics for economic crisis policymaking. *Transforming Government: People, Process and Policy*, 14(4), 639–662.
100. Lynch C.A. (2008) Big data: How Do Your Data Grow? *Nature*. Vol. 455. No. 7209. DOI: 10.1038/455028a.
101. Maciejewski, Mariusz. (2016). To do more, better, faster and more cheaply: using big data in public administration. *International Review of Administrative Sciences*. (online first). 10.1177/0020852316640058.
102. Malawani, A. D., Nurmandi, A., Purnomo, E. P., & Rahman, T. (2020). Social media in aid of post disaster management. *Transforming Government: People, Process and Policy*.
103. Manyika, J., Chui, M., Brown, B., Bughin, J., Dobbs, R., Roxburgh, C., & Hung Byers, A. (2011). Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity. McKinsey Global Institute.
104. Mayer-Schonberger V and Cukier K (2013) *Big Data: A Revolution that Will Change How We Live, Work and Think*. London: John Murray.
105. Merhi M. I. (2021). Evaluating the critical success factors of data intelligence implementation in the public sector using analytical hierarchy process. *Technological Forecasting and Social Change*, 173
106. Misuraca, G., Mureddu, F., & Osimo, D. (2014). Policy-making 2.0: Unleashing the power of big data for public governance. In M. Gascó-Hernández (Ed.). *Open Government* (pp. 171–188). New York, NY: Springer.
107. Moorthy, J. and Ghosh, P. (2015) 'Big Data and Consumer Privacy', *VIKALPA, The Journal for Decision Makers*, 40(1), pp. 74–96.
108. Nasution, F. B. B., Bazin, N. E. N., & Hasanuddin (2017). Conceptual framework for public policymaking based on system dynamics and big data. In *2017 4th International Conference on Electrical Engineering, Computer Science and Informatics (EECSI)* (pp. 1–7). IEEE.
109. Özdemir, V., & Hekim, N. (2018). Birth of industry 5.0: Making sense of big data with artificial intelligence, “the internet of things” and next-generation technology policy. *Omics: A Journal of Integrative Biology*, 22(1), 65–76.
110. Pah, A., Rasmussen-Torvik, L., Goel, S., Greenland, P., & Kho, A. (2015). Big data: What is it and what does it mean for cardiovascular research and prevention policy. *Current Cardiovascular Risk Reports*, 9(1), 424.
111. Poel, M., Meyer, E. T., & Schroeder, R. (2018). Big data for policymaking: Great expectations, but with limited progress? *Policy & Internet*, 10(3), 347–367.
112. Pyne, S., Vullikanti, A. K. S., & Marathe, M. V. (2015). Big data applications in health sciences and epidemiology. In *Handbook of statistics* (Vol. 33, pp. 171–202). Elsevier.
113. Rijmenam, M. (2013) 'Why The 3V's Are Not Sufficient To Describe Big Data', *Data floq*. URL: <https://datafloq.com/read/3vssufficient-describe-big-data/166> (Дата обращения 20.01.2023).
114. Scattoni, P., Lazzarotti, R., Lombardi, M., Neri, A. R., Turi, R., & Verratti, J. A. Z. (2014). A new dimension in urban planning: The big data as a source for shared indicators of discomfort. *Italian Journal of Planning Practice*, 4(1), 102–120.

115. Scharaschkin, A., & McBride, T. (2016). Policy analytics and accountability mechanisms: Judging the 'value for money' of policy implementation. *Annals of Operations Research*, 236(1), 39–56.
116. Simon Vydra, Bram Klievink. 2019. «Techno-optimism and policy-pessimism in the public sector big data debate» *Government Information Quarterly*, 36: 1–10.
117. Starkbaum, J., & Felt, U. (2019). Negotiating the reuse of health-data: Research, big data, and the european general data protection regulation. *Big Data & Society*, 6(2), 1–12.
118. Strom D (2012) Big data makes things better. *Slashdot*, 3 August.
119. Suominen, A., & Hajikhani, A. (2021). Research themes in big data analytics for policymaking: Insights from a mixed-methods systematic literature review. *Policy & Internet*, 1–21.  
<https://doi.org/10.1002/poi3.258>
120. Tadviser 2017. Тенденции и перспективы на рынке Big Data.
121. Tang, Q., Linden, L. L., Quarterman, J. S., & Whinston, A. (2012). Reputation as public policy for internet security: A field study. In *Thirty Third International Conference on Information Systems*. Orlando, FL, USA.
122. Van der Voort, H. G., Klievink, A. J., Arnaboldi, M. and Meijer, A. J. (2019) 'Rationality and politics of algorithms. Will the promise of big data survive the dynamics of public decision making?', *Government Information Quarterly*, 36(1), pp. 27–38.
123. Wahid, J. A., Shi, L., Tao, Y., Wei, L., & Saleem, K. (2019). Incorporation of social media indicator in e-government index. In *Proceedings of the 5th International Conference on Communication and Information Processing* (pp. 201–209).
124. Wang, Y. (2017). Education policy research in the big data era: Methodological frontiers, misconceptions, and challenges. *Education Policy Analysis Archives*, 25(94), 1–24.  
<https://doi.org/10.14507/epaa.25.3037>
125. Ward, J. S., & Barker, A. (2013). Undefined by data: A survey of big data definitions.
126. Washington, A. L. (2014). Government information policy in the era of big data. *Review of Policy Research*, 31(4), 319–325.
127. Wikibon. Ralph Finos. 2016 – 2026 Worldwide Big Data Market Forecast.
128. Ylijoki, O., & Porras, J. Perspectives to definition of big data: A mapping study and discussion. *Journal of Innovation Management*, 4(1), 69–91.
129. Zheng, L., Kwok, W.-M., Aquaro, V., & Qi, X. (2019). Digital government, smart cities and sustainable development. In *Proceedings of the 12th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance* (pp. 291–301).
130. Zhou, S., Zhang, X., Liu, J., Zhang, K., & Zhao, Y. (2020). Exploring development of smart city research through perspectives of governance and information systems: A scientometric analysis using citespace. *Journal of Science and Technology Policy Management*, 11(4), 431–454.
131. Zingale, N. C., Cook, D., & Mazanec, M. (2018). Change calls upon public administrators to act, but in what way? Exploring administration as a platform for governance. *Administrative Theory & Praxis*, 40(3), 180–199.

# BIG DATA AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN PUBLIC ADMINISTRATION: ANALYSIS OF THE THEORY AND SELECTION OF RUSSIAN SCIENTIFIC COMMUNITIES

**Kyznechenko, Ilya Mihailovich**

*Lomonosov Moscow State University, Faculty of public administration, Department of mathematical methods and information technologies in management, postgraduate student  
Ministry of Industry and Trade of the Russian Federation, Department of strategic development and corporate policy, deputy head of the Department of support and implementation of the state industrial development program  
Moscow, Russian Federation  
Ilya.kuznechenko@yandex.ru; kuznechenkoim@spa.msu.ru*

## Abstract

*The work is devoted to the problem of introducing big data technologies and artificial intelligence into the public administration system. The study included Russian-language scientific publications (N = 837), collected from the scientific electronic library eLIBRARY.ru, integrated with the Russian Science Citation Index, and compared with the results of a similar study by A. Suominen and A. Hajikhani based on English-language articles from SCOPUS (N = 538). This approach advances the discussion about the essence of technologies for the public administration system, offering an alternative program for further research. To identify Russian bibliographically related clusters, a script was developed in the Python programming language, and a library in Excel format was formed. In order to improve the tools and conduct a scientific audit, the script, together with the library, is made available to the public for use by the scientific community without restrictions.*

## Keywords

*big data; artificial intelligence; public administration; decision making; the problem of unevenness; the concept of delayed value of big data; bibliometrics*

## References

1. Avilkina S.V. Povyshenie kvalifikatsii gosudarstvennykh grazhdanskih sluzhashchikh subektov RF v usloviyakh cifrovizatsii. Gosudarstvennoe upravlenie. Elektronnyi vestnik, no. 84, 2021, pp. 187-206. doi:10.24412/2070-1381-2021-84-187-206.
2. Amelin R.V. Informatsionnye sistemy kak pravovoy instrument vozdeystviya na obshestvennie otnosheniya: analiz rossiiskoi i mirovoi praktiki // Izvestiya Saratovskogo universiteta. Novaya seriya. Seriya: Ekonomika. Upravlenie. Pravo. 2021. T. 21. № 4. С. 445-452.
3. Arkhipov V.V. Problema kvalifikatsii personalnykh danykh kak nematerialnykh blag v usloviyakh cifrovoi ekonomiki, ili net nichego bolee praktichnogo, chem horoshaya teoriya. // Zakon. 2018. № 2. С. 52-68.
4. Bulgakova E.V. Metody analiza i principy sistematizatsiya dannykh, ispolzuemykh pri podgotovke i prinyatie yuridicheskikh resheniy. // Informatsionnoe pravo. 2016. № 4. С. 29-33.
5. Bykov I.A. Iskustvenniy intellekt kak istochnik politicheskikh suzhdeniy. // Zhurnal politicheskikh issledovaniy. 2020. T. 4. № 2. С. 23-33.
6. Volkov V.V. Problemy i perspektivy issledovaniy na osnove Big Data (na primere sociologii prava) / Skugarevskiy D.A., Titaev K.D. // Sociologicheskie issledovaniya. 2016. № 1(381). С. 48-58.
7. Guba K. Bolshie dannye v sociologii: novye dannye, novaya sociologiya? // Социологическое обозрение. 2018. Т. 17. № 1. С. 213-236.
8. GOST R ISO/MEK 20546–2021 «Informatsionnye tehnologii. Bolshie dannye. obzor i slovar». URL: <http://protect.gost.ru/document1.aspx?control=31&baseC=6&page=4&month=4&year=-1&search=&id=240981> (accessed on 30.01.2023).
9. Dolgorukov A.M. Internet i budushee sociologii // Monitoring obschestvennogo mneniya: ekonomicheskie i social'nye peremeny. 2015. № 2(125). С. 32-43.

10. Doklad Generalnogo secretary «Bolshiye dannye i modernizaciya statisticheskikh sistem». OON. Ekonomicheskij i socialnyy sovet. Statisticheskaya komissiya. 45-ya sessiya. 4-7 marta 2014 g. <https://unstats.un.org/unsd/statcom/doc14/2014-11-BigData-R.pdf> (accessed on 03.01.2023).
11. Doklad Globalnoy rabochey gruppy po voprosam ispolzovaniya bolshih dannyh dlya podgotovki oficialnoy statistiki. OON. Ekonomicheskij i socialnyy sovet. Statisticheskaya komissiya. 46-ya sessiya. 3-6 marta 2015 g. <https://unstats.un.org/unsd/statcom/doc15/2015-4-BigData-R.pdf> accessed on 03.01.2023).
12. Doklad Globalnoy rabochey gruppy po voprosam ispolzovaniya bolshih dannyh celey oficialnoy statistiki. OON. Ekonomicheskij i socialnyy sovet. Statisticheskaya komissiya. 47-ya sessiya. 8-11 marta 2016 g. <https://unstats.un.org/unsd/statcom/47th-session/documents/2016-6-Big-data-for-official-statistics-R.pdf> (accessed on 03.01.2023).
13. Doklad Globalnoy rabochey gruppy po voprosam ispolzovaniya bolshih dannyh celey oficialnoy statistiki. OON. Ekonomicheskij i socialnyy sovet. Statisticheskaya komissiya. 48-ya sessiya. 7-10 marta 2017 g. <https://unstats.un.org/unsd/statcom/48th-session/documents/2017-7-BigData-R.pdf> (accessed on 03.01.2023).
14. Doklad Globalnoy rabochey gruppy po voprosam ispolzovaniya bolshih dannyh celey oficialnoy statistiki. OON. Ekonomicheskij i socialnyy sovet. Statisticheskaya komissiya. 49-ya sessiya. 6-9 marta 2018 g. <https://unstats.un.org/unsd/statcom/49th-session/documents/2018-8-BigData-R.pdf> (accessed on 03.01.2023).
15. Doklad Globalnoy rabochey gruppy po voprosam ispolzovaniya bolshih dannyh celey oficialnoy statistiki. OON. Ekonomicheskij i socialnyy sovet. Statisticheskaya komissiya. 50-ya sessiya. 5-8 marta 2019 g. <https://unstats.un.org/unsd/statcom/50th-session/documents/2019-27-BigData-R.pdf> accessed on 03.01.2023).
16. Doklad Globalnoy rabochey gruppy po voprosam ispolzovaniya bolshih dannyh celey oficialnoy statistiki. OON. Ekonomicheskij i socialnyy sovet. Statisticheskaya komissiya. 51-ya sessiya. 3-6 marta 2020 g. <https://unstats.un.org/unsd/statcom/51st-session/documents/2020-24-BigData-R.pdf> (accessed on: 03.01.2023).
17. Doklad Globalnoy rabochey gruppy po voprosam ispolzovaniya bolshih dannyh celey oficialnoy statistiki. OON. Ekonomicheskij i socialnyy sovet. Statisticheskaya komissiya. 52-ya sessiya. 1-3 i 5 marta 2021 g. [https://unstats.un.org/UNSDWebsite/statcom/session\\_52/documents/2021-14-BigData-R.pdf](https://unstats.un.org/UNSDWebsite/statcom/session_52/documents/2021-14-BigData-R.pdf) (accessed on 03.01.2023).
18. Doklad Komiteta ekspertov po ispolzovaniyu bolshih dannyh i obrabotke i analizu dannuh dlya celey ofocoalnoy statistiki. OON. Ekonomicheskij i socialnyy sovet. Statisticheskaya komissiya. 53-ya sessiya. 1-4 marta 2022 g. [https://unstats.un.org/UNSDWebsite/statcom/session\\_53/documents/2022-25-BigData-R.pdf](https://unstats.un.org/UNSDWebsite/statcom/session_53/documents/2022-25-BigData-R.pdf) (accessed on 03.01.2023).
19. Dudihin V.V., Shevcova I.V. Umnoye upravleniye - upravleniye s ispolzovaniem iskusstvennogo intellekta. // Gosudarstvennoe upravlenie. Elektronnyi vestnik. 2020. № 81. С. 49-65.
20. Elizarov A.M., Hohlov Y.E., Padzhev V.V. Sistema upravleniya i mekhanizmy finansirovaniya raboty s bolshimi dannymi. // Informacionnoe obshhestvo. 2021a. № 4-5. С. 53-65.
21. Elizarov A.M., Hohlov Y.E. Monitoring ispolzovaniya tekhnologii raboty s bolshimi dannymi v rossiiskoi obrazovatelnoy sisteme. // Informacionnoe obshhestvo. 2021b. № 4-5. С. 166-184.
22. Ershov P.S., Hohlov Y.E. Cifrovaya infrastruktura dlya raboty s bolshimi dannymi. // Informacionnoe obshhestvo. 2021. № 4-5. С. 110-131.
23. Ershova T.V., Hohlov Y.E., Shaposhnik S.B. Metodologiya monitoringa razvitiya i ispolzovaniya technology raboty s bolshimi dannymi. // Informacionnoe obshhestvo. 2021. № 4-5. С. 2-32.
24. Ershova T.V. Rbota s dannymi - osnova cifrovoi ekonomiki // Nauchnye trudy Volnogo Ekonomicheskogo obshchestva Rossii 2019. T. 220. № 6. С. 152-168.
25. Zhuravleva E.Y. Vazovy tekhnologiy "bolshih dannyh" dlya sovremennyh cosiogumanitarnyh nauk // Voprosy filosofii. 2018. № 9. С. 50-59.
26. Katin A.V., Hohlov Y.E. Monitoring ispolzovaniya tekhnologii raboty s bolshimi dannymi v sisteme gosudarstvennogo upravleniya v Rossii // Informacionnoe obshhestvo. 2021a. № 4-5. С. 150-165.

27. Katin A.V., Hohlov Y.E. Monitoring ispolzovaniya tekhnologii raboty s bolshimi dannymi v rossiyskoy sisteme zdoravoohraneniya // Informatsionnoye obshchestvo.2021b. № 4-5. С. 185-199.
28. Kitchin R. Bolshiye dannye, novye epistemologii i smena paradigm // Sociologiya: metodologiya, metody, matematicheskoe modelirovanie. 2017. № 44. С. 111-152.
29. Kitchin Rob Upravlyaemyi dannymi setevoy urbanizm// Shagi / Steps. 2017. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/upravlyaemyy-dannymi-setevoy-urbanizm> (accessed on 28.01.2023).
30. Kornev M.S. Istoriya ponyatiya "bolshiye dannye" (Big data): slovari, nauchnaya i delovaya periodika // Vestnik RGGU. Seriya: Istoriya. Filologiya.Kulturologiya. Vostokovedeniye. 2018. № 1(34). С. 81-85.
31. Kosmicheskie issledovaniya zemnyh resursov. Metodi i sredstva izmereniy i obrabotki informacii. M.: Nauka, 1976. 386 с.
32. Krylov G.O. Sovershenstvovanie processov prinyatiya resheniy pri obrabotke bolshih dannyh v Rosfinmonitoringe // Sovremennaya matematika i koncepcii innovatsionnogo matematicheskogo obrazovaniya. 2020. T. 7. № 1. С. 143-152.
33. Lygina N.I.,Izmalkova S.A., Pianova N.V. Formirovaniye cifrovoy ekonomicheskoi sistemy dlya celey strategicheskogo upravleniya regionom. // Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Ekonomika. Sociologiya. Menedzhment. 2019. T. 9. № 1(30). С. 47-56.
34. Malakhov V.A., Hohlov Y.E, Shaposhnik S.B., Yrevich M.A. Bolshiye dannye: social'nye i ekonomicheskie efekty // Informatsionnoye obshchestvo. 2021. № 4-5. С. 132-149.
35. Malakhov V.A., Hohlov Y.E, Shaposhnik S.B. Ispolzovaniye tekhnologiy raboty s bolshimi dannymi v rossiyskoy nauke //Informatsionnoye obshchestvo. 2021. № 4-5. С. 200-219.
36. Oksenoit G.K. Cifrovaya povestka, bolshiye dannye i oficialnaya statistika // Voprosy statistiki. 2018. T. 25. № 1. С. 3-16.
37. Orlov S.V., Padzhev V.V, Hohlov Y.E. Gosudarstvennaya politika i regulirovanie raboty s bolshimi dannymi // Informatsionnoye obshchestvo. 2021. № 4-5. С. 33-52.
38. Petrunin Y.Y. (2020). Bibliometricheskii analiz rossiyskoy nauki o gosudarstvennom upravlenii. // Gosudarstvennoye upravlenie.. Elektronnyi vestnik (79), S. 68-89.
39. Romanova A.Y. K voprosu o pravovom rezhime Bolshih dannyh // Konstitucionnoye i municipalnoye pravo. 2019. № 8. С. 20-25.
40. Sabinina A.L., Izmalkova S.A., Sacheva I.V. Cifrovaya transformatsiya regionalnoi ekonomiki kak strategicheskii potentsial ee razvitiya. // Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika. 2019. T. 18. № 6(489). С. 999-1013.
41. Savelyev A.I. Problemy primeneniya zakonodatelstva o personalnyh dannyh v epohu "Bolshih dannyh" (Big Data) // Pravo. Zhurnal Vysshey shkoly ekonomiki. 2015. № 1. С. 43-66.
42. Savelyev A.I. Napravleniya regulirovaniya bolshih dannyh i zaschita neprikosновенности chastnoy zhizni v novykh ekonomicheskikh realiyah // Zakon. 2018. №5. S. 122-144.
43. Suhodolov A.P., Ivancov S.V., Molchanova T.V., Spasennikov B.A. Big data kak sovremennuy kriminologicheskii metod izucheniya i izmereniya organizovannoi prestupnosti. // Vserossiyskii kriminologicheskii zhurnal. 2019. T. 13. № 5. С. 718-726.
44. Syntyrenko O.V. Setevye tekhnologii informatsionnogo protivoborstva i manipulatsii obshchestvennom sozaniyem // Nauchno-tehnicheskaya informatsiya. Seriya 1: Organizatsiya i metodika informatsionnoy raboty. 2015. № 10. С. 1-7.
45. Frenks B. Revolyutsiya v analitike. Kak v epohu big data uluchshit vash biznes s pomoschyu operatsionnoy analitiki. M.: Alpina Publisher; 2017.
46. Hohlov Y.E., Shaposhnik S.B. Issledovaniya i razrabotki v oblasti raboty s bolshimi dannymi // Informatsionnoye obshchestvo. 2021. № 4-5. С. 90-109.
47. CSR(2022). Perspective i problemy ispolzovaniya technology Iskusstvennogo intellekta v regionah Rossiyskoy Federatsii (2022). <https://www.csr.ru/upload/iblock/82f/tse64fmdsetwhhp6e57a3wjsud6mdx.pdf> (accessed on 30.10.2022).

48. Channov S.E. Ispolzovanie cifrovyyh tehnologiy v sfere publichnogo upravleniya // Izvestiya Saratovskogo universiteta. Novaya seriya. Seriya: Ekonomika. Upravlenie. Pravo. 2021. T. 21. № 4. С. 419-428.
49. Shaposhnik S.B., Yanyshen A.A. Chelovecheskiy kapital dlya raboty s bolshimi dannymi v Rossiyskoy Federacii. // Informacionnoe obshhestvo. 2021. № 4-5. С. 66-89.
50. Shmeleva S.A. Bolsiye dannye v processe prinyatiya politicheskikh resheniy: ot analiza teorii k ocenke effektivnosti praktik // Vestnik Permskogo Universiteta. Politologiya. 2021. T. 15. № 3. С. 40-51.
51. Shmeleva S.A. Bolsiye dannye v processe prinyatiya resheniy: ot analiza teorii k ocenke effektivnosti praktik // Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta. 2022 g. № 3(135). С. 205-212.
52. Ackoff, Russell (1989). "From Data to Wisdom". Journal of Applied Systems Analysis. 16: 3–9.
53. Alonso, J. M., & Andrews, R. (2019). Governance by targets and the performance of cross-sector partnerships: Do partner diversity and partnership capabilities matter? Strategic Management Journal, 40(4), 556–579.
54. Amankwah-Amoah, J. (2015), "Safety or no safety in numbers? Governments, big data and public policy formulation", Industrial Management & Data Systems, Vol. 115 No. 9, pp. 1596-1603. <https://doi.org/10.1108/IMDS-04-2015-0158>
55. Arhipova, I., Berzins, G., Brekis, E., Binde, J., Opmanis, M., Erglis, A., & Ansonskas, E. (2020). Mobile phone data statistics as a dynamic proxy indicator in assessing regional economic activity and human commuting patterns. Expert Systems, 37, e12530.
56. Bergh S, Davis A, Ivey A, et al. (2018) How States Use Data to Inform Decisions. Philadelphia, PA: The Pew Charitable Trusts, p. 1. Источник: [https://www.pewtrusts.org/-/media/assets/2018/02/dasa\\_how\\_states\\_use\\_data\\_report\\_v5.pdf](https://www.pewtrusts.org/-/media/assets/2018/02/dasa_how_states_use_data_report_v5.pdf) (Дата обращения: 20.10.2022).
57. Bertot, J. C., & Choi, H. (2013). Big data and e-government: Issues, policies, and recommendations. In Proceedings of the 14th Annual International Conference On Digital Government Research (pp. 1–10).
58. Birkin, M., & Clarke, M. (2019). Applied spatial modelling in the twenty-first century: The wilson legacy. looking back and looking forward. Interdisciplinary Science Reviews, 44(3–4), 286–300.
59. Boyd D. and Crawford K. (2012) Critical questions for big data. Information, Communication and Society 15(5): 662–679.
60. Bright, J., & Margetts, H. (2016). Big data and public policy: Can it succeed where e-participation has failed? Policy & Internet, 8(3), 218–224.
61. Ceron, A., & Negri, F. (2016). The "social side" of public policy: Monitoring online public opinion and its mobilization during the policy cycle. Policy & Internet, 8(2), 131–147.
62. Chatfield, A., Reddick, C., & Al-Zubaidi, W. (2015). Capability challenges in transforming government through open and big data: Tales of two cities. In Proceedings of Thirty Sixth International Conference on Information Systems. Fort Worth, TX, USA.
63. Chen, C. P., & Zhang, C.-Y. (2014). Data-intensive applications, challenges, techniques and technologies: A survey on big data. Information Sciences, 275, 314–347.
64. Coglianese C., Lehr D. Transparency and algorithmic governance // Administrative law review. – 2019. – Vol. 71, N 1.
65. Cox, Michael & Ellsworth, David. (1997). Application-controlled demand paging for out-of-core visualization. 235-244. 10.1109/VISUAL.1997.663888.
66. Currie, M. Data as performance – Showcasing cities through open data maps // Big data & Society. 2020. Vol. 7, N. 1. P. 1–14.
67. Curry, E. (2015). The Big Data Value Chain: Definitions, Concepts, and Theoretical Approaches. 10.1007/978-3-319-21569-3\_3.
68. Desouza, K & Jacob, B. (2014). Big Data in the Public Sector: Lessons for Practitioners and Scholars. Administration & Society. 49(7), 1043–1064. 10.1177/0095399714555751.
69. Dong, L., Chen, S., Cheng, Y., Wu, Z., Li, C., & Wu, H. (2017). Measuring economic activity in China with mobile big data. EPJ Data Science, 6(1), 6–29. <https://doi.org/10.1140/epjds/s13688-017-0125-5>.
70. Dumbacher, B., & Hutchinson, R. (2016). Enhancing the Foundation of Official Economic Statistics with big data. European conference on quality in official statistics (Madrid).

71. Dunleavy, P., Margetts, H., Bastow, S., & Tinkler, J. (2005). New public management is dead—long live digital-era governance. *Journal of Public Administration Research and Theory*, 16(3), 467–494.
72. Forbes. Louis Columbus. Roundup Of Analytics, Big Data & Business Intelligence Forecasts and Market Estimates, 2015
73. Franks, B. (2012). *Taming the big data tidal wave*. Hoboken, NJ: John Wiley.
74. Gadziński, J. (2018). Perspectives of the use of smartphones in travel behaviour studies: Findings from a literature review and a pilot study. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 88, 74–86.
75. Gandy Jr., O. H., & Nemorin, S. (2019). Toward a political economy of nudge: Smart city variations. *Information, Communication & Society*, 22(14), 2112–2126.
76. Gartner identifies the top strategic technology trends for 2022 // Gartner. 2021. Oct., 18.
77. Giest, Sarah. (2017). Big data for policymaking: fad or fasttrack? *Policy Sciences*. 50. 10.1007/s11077-017-9293-1.
78. Guenduez, Ali & Mettler, Tobias & Schedler, Kuno. (2020). Technological frames in public administration: What do public managers think of big data?. *Government Information Quarterly*. 1-12. 10.1016/j.giq.2019.101406.
79. Helms J (2015) Five examples of how federal agencies use big data.
80. Höchtl, J., Parycek, P., & Schöllhammer, R. (2016). Big data in the policy cycle: Policy decision making in the digital era. *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce*, 26(1-2), 147–169.
81. Hong, Y., Li, Z., & Wang, J. (2020). Value of telecom operators' big data in social public management. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1437, p. 012068). IOP Publishing.
82. Howard, A. (2012). Predictive data analytics is saving lives and taxpayer dollars in New York City.
83. Hu, Q. (2019). Twitter data in public administration: A review of recent scholarship. *International Journal of Organization Theory & Behavior*, 22(2), 209–221.
84. IDC forecasts companies to increase spend on ai solutions by 19.6 % in 2022 // International Data Corporation. 2022. Feb., 15.
85. Reis, João & Espírito Santo, Paula & Melao, Nuno. (2019). Artificial Intelligence in Government Services: A Systematic Literature Review. 10.1007/978-3-030-16181-1\_23.
86. Janssen, M., & Kuk, G. (2016a). Big and open linked data (BOLD) in research, policy, and practice. *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce*, 26(1-2), 3–13.
87. Janssen, M., & Kuk, G. (2016b). The challenges and limits of big data algorithms in technocratic governance.
88. Kharrazi, A., Qin, H., & Zhang, Y. (2016). Urban big data and sustainable development goals: Challenges and opportunities. *Sustainability*, 8(12), 1293.
89. Kim G.-H., Trimi S., Chung J.-H. Big-Data Applications in the Government Sector // *Communications of the ACM*. 2014. Vol. 57. N. 3. P. 78–85.
90. Klievink, B., Romijn, B.-J., Cunningham, S., & de Bruijn, H. (2017). Big data in the public sector: Uncertainties and readiness. *Information Systems Frontiers*, 19(2), 267–283.
91. Kitchin, R. (2014). Big Data, New Epistemologies and Paradigm Shift. *Big Data & Society*. 1. 1-12. 10.1177/2053951714528481.
92. Kitchin, Rob & Stehle, Samuel. (2021). Can Smart City Data be Used to Create New Official Statistics? *Journal of Official Statistics*. 37. 121-147. 10.2478/jos-2021-0006.
93. Ku, C.-H., & Leroy, G. (2014). A decision support system: Automated crime report analysis and classification for e-government. *Government Information Quarterly*, 31(4), 534–544. <https://doi.org/10.1016/J.GIQ.2014.08.003>.
94. Kudo, H. (2018). Bridging big data and policy making: A case study of failure. In *Proceedings of the 11th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance* (pp. 609–615).
95. Laney, D. (2001). *3D data management: Controlling data volume, velocity, and variety*. META Group.
96. Lee, D., Kim, M., & Lee, J. (2016). Adoption of green electricity policies: Investigating the role of environmental attitudes via big data-driven search-queries. *Energy Policy*, 90, 187–201.
97. Liu, S. M., & Yuan, Q. (2015). The evolution of information and communication technology in public administration. *Public Administration and Development*, 35(2), 140–151.

98. Longo, J., Kuras, E., Smith, H., Hondula, D. M., & Johnston, E. (2017). Technology use, exposure to natural hazards, and being digitally invisible: Implications for policy analytics. *Policy & Internet*, 9(1), 76–108.
99. Loukis, E. N., Maragoudakis, M., & Kyriakou, N. (2020). Artificial intelligence-based public sector data analytics for economic crisis policymaking. *Transforming Government: People, Process and Policy*, 14(4), 639–662.
100. Lynch C.A. (2008) Big data: How Do Your Data Grow? *Nature*. Vol. 455. No. 7209. DOI: 10.1038/455028a.
101. Maciejewski, Mariusz. (2016). To do more, better, faster and more cheaply: using big data in public administration. *International Review of Administrative Sciences*. (online first). 10.1177/0020852316640058.
102. Malawani, A. D., Nurmandi, A., Purnomo, E. P., & Rahman, T. (2020). Social media in aid of post disaster management. *Transforming Government: People, Process and Policy*.
103. Manyika, J., Chui, M., Brown, B., Bughin, J., Dobbs, R., Roxburgh, C., & Hung Byers, A. (2011). Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity. McKinsey Global Institute.
104. Mayer-Schonberger V and Cukier K (2013) *Big Data: A Revolution that Will Change How We Live, Work and Think*. London: John Murray.
105. Merhi M. I. (2021). Evaluating the critical success factors of data intelligence implementation in the public sector using analytical hierarchy process. *Technological Forecasting and Social Change*, 173
106. Misuraca, G., Mureddu, F., & Osimo, D. (2014). Policy-making 2.0: Unleashing the power of big data for public governance. In M. Gascó-Hernández (Ed.). *Open Government* (pp. 171–188). New York, NY: Springer.
107. Moorthy, J. and Ghosh, P. (2015) 'Big Data and Consumer Privacy', *VIKALPA, The Journal for Decision Makers*, 40(1), pp. 74–96.
108. Nasution, F. B. B., Bazin, N. E. N., & Hasanuddin (2017). Conceptual framework for public policymaking based on system dynamics and big data. In 2017 4th International Conference on Electrical Engineering, Computer Science and Informatics (EECSI) (pp. 1–7). IEEE.
109. Özdemir, V., & Hekim, N. (2018). Birth of industry 5.0: Making sense of big data with artificial intelligence, “the internet of things” and next-generation technology policy. *Omics: A Journal of Integrative Biology*, 22(1), 65–76.
110. Pah, A., Rasmussen-Torvik, L., Goel, S., Greenland, P., & Kho, A. (2015). Big data: What is it and what does it mean for cardiovascular research and prevention policy. *Current Cardiovascular Risk Reports*, 9(1), 424.
111. Poel, M., Meyer, E. T., & Schroeder, R. (2018). Big data for policymaking: Great expectations, but with limited progress? *Policy & Internet*, 10(3), 347–367.
112. Pyne, S., Vullikanti, A. K. S., & Marathe, M. V. (2015). Big data applications in health sciences and epidemiology. In *Handbook of statistics* (Vol. 33, pp. 171–202). Elsevier.
113. Rijmenam, M. (2013) 'Why The 3V's Are Not Sufficient To Describe Big Data', *Data floq*. URL: <https://datafloq.com/read/3vssufficient-describe-big-data/166> (Дата обращения 20.01.2023).
114. Scattoni, P., Lazzarotti, R., Lombardi, M., Neri, A. R., Turi, R., & Verratti, J. A. Z. (2014). A new dimension in urban planning: The big data as a source for shared indicators of discomfort. *Italian Journal of Planning Practice*, 4(1), 102–120.
115. Scharaschkin, A., & McBride, T. (2016). Policy analytics and accountability mechanisms: Judging the 'value for money' of policy implementation. *Annals of Operations Research*, 236(1), 39–56.
116. Simon Vydra, Bram Klievink. 2019. «Techno-optimism and policy-pessimism in the public sector big data debate» *Government Information Quarterly*, 36: 1–10.
117. Starkbaum, J., & Felt, U. (2019). Negotiating the reuse of health-data: Research, big data, and the european general data protection regulation. *Big Data & Society*, 6(2), 1–12.
118. Strom D (2012) Big data makes things better. *Slashdot*, 3 August.
119. Suominen, A., & Hajikhani, A. (2021). Research themes in big data analytics for policymaking: Insights from a mixed-methods systematic literature review. *Policy & Internet*, 1–21. <https://doi.org/10.1002/poi3.258>

120. Tadviser 2017. Тенденции и перспективы на рынке Big Data.
121. Tang, Q., Linden, L. L., Quarterman, J. S., & Whinston, A. (2012). Reputation as public policy for internet security: A field study. In *Thirty Third International Conference on Information Systems*. Orlando, FL, USA.
122. Van der Voort, H. G., Klievink, A. J., Arnaboldi, M. and Meijer, A. J. (2019) 'Rationality and politics of algorithms. Will the promise of big data survive the dynamics of public decision making?', *Government Information Quarterly*, 36(1), pp. 27–38.
123. Wahid, J. A., Shi, L., Tao, Y., Wei, L., & Saleem, K. (2019). Incorporation of social media indicator in e-government index. In *Proceedings of the 5th International Conference on Communication and Information Processing* (pp. 201–209).
124. Wang, Y. (2017). Education policy research in the big data era: Methodological frontiers, misconceptions, and challenges. *Education Policy Analysis Archives*, 25(94), 1–24. <https://doi.org/10.14507/epaa.25.3037>
125. Ward, J. S., & Barker, A. (2013). Undefined by data: A survey of big data definitions.
126. Washington, A. L. (2014). Government information policy in the era of big data. *Review of Policy Research*, 31(4), 319–325.
127. Wikibon. Ralph Finos. 2016 – 2026 Worldwide Big Data Market Forecast.
128. Ylijoki, O., & Porras, J. Perspectives to definition of big data: A mapping study and discussion. *Journal of Innovation Management*, 4(1), 69–91.
129. Zheng, L., Kwok, W.-M., Aquaro, V., & Qi, X. (2019). Digital government, smart cities and sustainable development. In *Proceedings of the 12th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance* (pp. 291–301).
130. Zhou, S., Zhang, X., Liu, J., Zhang, K., & Zhao, Y. (2020). Exploring development of smart city research through perspectives of governance and information systems: A scientometric analysis using citespace. *Journal of Science and Technology Policy Management*, 11(4), 431–454.
131. Zingale, N. C., Cook, D., & Mazanec, M. (2018). Change calls upon public administrators to act, but in what way? Exploring administration as a platform for governance. *Administrative Theory & Praxis*, 40(3), 180–199.

**Технологии информационного общества****МУЛЬТИАГЕНТНАЯ РЕПРЕЗЕНТАЦИЯ ОГРАНИЧЕННОГО  
ПОДМНОЖЕСТВА ЕСТЕСТВЕННОГО ЯЗЫКА**

Статья рекомендована к публикации членом редакционного совета А.Н. Райковым 30.11.2022.

**Макоева Дана Гисовна**

*Кандидат филологических наук*

*Институт информатики и проблем регионального управления – филиал Кабардино-Балкарского научного центра Российской академии наук, заведующая лабораторией «Компьютерная лингвистика»*

*Нальчик, Российская Федерация*

*makoevadana@mail.ru*

**Ксалов Арсен Мухарбиевич**

*Институт информатики и проблем регионального управления – филиал Кабардино-Балкарского научного центра Российской академии наук, лаборатория «Компьютерная лингвистика», научный сотрудник*

*Нальчик, Российская Федерация*

*arsenksal@gmail.com*

**Нагоев Мурат Арманович**

*Институт информатики и проблем регионального управления – филиал Кабардино-Балкарского научного центра Российской академии наук, лаборатория «Компьютерная лингвистика», научный сотрудник*

*Нальчик, Российская Федерация*

*nagoev-murat1298@mail.ru*

**Аннотация**

*Увеличение количества приборов и устройств с элементами искусственного интеллекта в нашей повседневной жизни, взаимодействие с которыми поддерживается естественно-языковыми средствами, вызывает необходимость в создании систем, способных обрабатывать большие массивы лингвистической информации. Естественный язык, будучи многоуровневой системой, постоянно подвергающийся влиянию окружающей среды, являет собой крайне сложный объект для формализации. В этой статье рассматривается применение теории мультиагентных систем для распознавания, понимания и синтеза естественного языка. Мы объединили два лингвистических подхода для обработки элементов естественного языка: лексико-структурный и когнитивно-лингвистический.*

**Ключевые слова**

*мультиагентные системы; нейрокогнитивная архитектура; обработка естественного языка; интеллектуальные агенты*

**Введение**

Изначально большинство систем автоматической обработки языка основывались на последовательных архитектурах, которые были просты в использовании, но проявляли ограниченный функционал. Около 20-30 лет назад впервые было показано [1, 2, 3, 4, 5], что распределенные системы могут явиться возможной альтернативой традиционным системам обработки естественного языка, т.к. позволяют осуществлять взаимодействие между автономными, специализированными и рассредоточенными модулями.

---

© Макоева Д.Г., Ксалов А.М., Нагоев М.А. 2023

Производство и хостинг журнала «Информационное общество» осуществляется Институтом развития информационного общества.

Данная статья распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons «Атрибуция — Некоммерческое использование — На тех же условиях» Всемирная 4.0 (Creative Commons Attribution – NonCommercial - ShareAlike 4.0 International; CC BY-NC-SA 4.0). См. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/legalcode.ru>

[https://doi.org/10.52605/16059921\\_2023\\_04\\_147](https://doi.org/10.52605/16059921_2023_04_147)

Рассмотрим современные модели репрезентации естественного языка в информационных системах.

В исследовании [6], проведенном в Google предлагается новый способ представления лингвистических знаний под названием BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers – двунаправленный ‘энкодер репрезентации на основе трансформера). Основное преимущество данного подхода в том, что в ней учитывается контекст как слева направо, так и справа налево, в то время как в других моделях учитывался только контекст слева направо.

В работах [7, 8], проведенных компанией OpenAI, представляются два поколения (GPT-2 и GPT-3) алгоритмов обработки естественного языка. По заявлению разработчиков алгоритм способен решать «любые задачи на английском языке». Алгоритм основывается на предварительном обучении языковых моделей. Для обучения последнего поколения алгоритма исследователи собрали набор данных на английском языке из более 570 ГБ текстов из сети Интернет. Основа метода – архитектура глубоких нейронных сетей – трансформер.

Исследователи из Университета Карнеги-Меллона и компании Google разработали новую модель (XLNet) для задач обработки естественного языка, таких как понимание и классификация прочитанного текста, анализ настроений и т.д. XLNet – это обобщенный авторегрессионный метод предварительного обучения, который использует симбиоз подходов: авторегрессионное языковое моделирование (Transformer-XL) и автоматическое кодирование (BERT). Эксперименты показывают, что новая модель превосходит как BERT, так и Transformer-XL, и достигает самой высокой производительности в 18 задачах обработки естественного языка [9].

Программы обработки естественного языка добились значительных успехов благодаря внедрению методов предварительного обучения, но вычислительные затраты затрудняют точную настройку параметров. В работе [10] исследователи из Вашингтонского университета и компании Facebook проанализировали обучение модели двунаправленных представлений кодировщика от преобразователей Google (BERT) и внесли несколько изменений в процедуру обучения, которые повысили ее производительность. В частности, исследователи использовали новый, более крупный набор данных для обучения, обучили модель на гораздо большем количестве итераций и убрали цель прогнозирования следующей последовательности. Получившаяся оптимизированная модель RoBERTa (Robustly Optimized BERT Approach) совпала с результатами недавно представленной модели XLNet.

Трансферное обучение, при котором модель сначала предварительно обучается на задаче с большим объемом данных, а затем настраивается на последующую более узкую задачу, стало мощной техникой обработки естественного языка. Эффективность трансферного обучения привела к разнообразию подходов, методологий и применений. В статье [11] авторы исследуют инструменты трансферного обучения, представляя унифицированную структуру, которая преобразует каждую языковую задачу в формат «преобразование текста в текст». Такая структура позволяет использовать одну и ту же модель декодирования для различных задач, включая обобщение, анализ настроений, ответы на вопросы и машинный перевод. Исследователи называют свою модель трансформером преобразования текста в текст (T5) и обучают ее на большом массиве данных, извлеченных из Интернета.

Анализ других современных работ в области обработки естественного языка показал, что в основе также лежат нейронные сети и алгоритм предварительного обучения [12, 13, 14, 15].

Несмотря на тот факт, что ведущая роль искусственных нейронных сетей в процессе создания интеллектуальных систем и программ для обработки естественного языка никем оспаривается, у них есть ряд ограничений, а именно: проблема переобучения. Она заключается в том, что нейронная сеть запоминает правильный ответ, а не анализирует его, это приводит к тому, что нейронная сеть не чувствительна к изменениям контекста, что часто может влиять на «правильность» ответа. Еще одним сдерживающим фактором является невозможность отследить, каким именно образом сеть обрабатывает данные и принимает решения.

В данной работе в отличие от вышеописанных применяются методы мультиагентного моделирования в имитационной системе. Использование мультиагентной системы на основе интеллектуальных программных агентов с развитой когнитивной архитектурой позволяет создавать формальное представление лингвистической информации на любых языковых уровнях: от конкретного, морфологического, до абстрактного, семантического.

Актуальность исследования состоит в том внедрение сверхсложных, но высокоинтеллектуальных информационных компьютерных технологий в сферы человеческой деятельности требует кардинального изменения в управлении автоматизированными системами для более удобного и рационального их использования. Потребность в речевом общении с компьютером, роботом естественна и часто необходима. В наибольшей мере ее стимулирует наличие специфических областей, где естественно-языковые команды являются наиболее приемлемым или даже единственно возможным решением. К ним относятся телефонный доступ к автоматическим справочным системам, управление удаленным компьютером или мобильным портативным устройством, осуществляемое во время движения. Разработки систем распознавания, понимания и синтеза речи необходимы для создания голосового интерфейса, управляющего системами «smart house», «smart car», голосовых ключей, голосовых навигаторов для управления программным и аппаратным обеспечением, оказания помощи людям с ограниченными возможностями.

## Мультиагентная когнитивная архитектура

С целью создания системы для репрезентации элементов естественного языка при решении задач распознавания, понимания и синтеза речи предлагается использовать мультиагентную систему.

Мультиагентные системы (МС) могут использоваться для решения задач в различных областях, включая робототехнику, распределенное управление, телекоммуникации, экономику и т.д. Заранее запрограммированное поведение агентов не всегда справляется с решением сложных задач, возникающих в этих областях. Вместо этого агенты должны найти решение самостоятельно, используя обучение [16].

Знания людей увеличиваются посредством коммуникации. Подобно человеческим социальным группам, агенты в мультиагентных системах, вероятно, выиграют от взаимодействия друг с другом с целью обмена знаниями и обучения навыкам [16].

Мультиагентные системы – это организованное общество агентов, которые взаимодействуют друг с другом, для достижения коллективных или личных целей. К основным характеристикам МС относятся: (1) иерархия, с помощью которой группы агентов организованы внутри системы в зависимости от роли, характеристик и задач; (2) взаимодействие между агентами, которое основывается на обмене промежуточными результатами для поиска решения индивидуальных задач и способствует достижению общих целей системы; (3) координация, которая позволяет агентам координировать действия и поведение, что позволяет системам избегать конфликтных ситуаций между агентами и быть последовательными; (4) контроль - основной механизм реализации координации в мультиагентных системах. Параметры управления бывают двух типов: глобальные и локальные; (5) коммуникация между агентами, оператором, обществом или системой, позволяющая достичь цели. Этот подход воспроизводит сложную социальную организацию современного общества в искусственных системах [16].

Применяемый нами подход основывается на вычислительной абстракции мультиагентных нейрокогнитивных систем, которые моделируют архитектурные соответствия нейронных связей в человеческом мозге [17], что позволяет разработать модель, способную самостоятельно обучаться, распознавать и понимать потоки данных, используя имеющиеся знания, контекст и опыт. Основы этого подхода представлены в [18].

Мультиагентная когнитивная архитектура - это система, образованная множеством интеллектуальных агентов-нейронов, взаимодействующих друг с другом посредством контрактов. Контракты нужны для достижения общесистемной цели и взаимодействия с внешней средой и для получения дополнительной энергии. Энергия в этом случае рассматривается как целевая функция агента в задаче максимизации продолжительности собственной жизни при ограничениях внешней среды. Под контрактом понимается зависимость, возникающая и развивающаяся, когда агенты заключают обязательства друг с другом на условиях взаимовыгодного обмена энергией на знания. Эта зависимость лежит в основе мультиагентного экзистенциального картирования.

Агенты-нейроны  $\mathfrak{N}_i^j$ , где  $i$  - имя агента,  $j$  - тип агента, для достижения внутренней цели,

$$Z = E(s_{it_c}^j) \xrightarrow{a_{it_c}^j} \max, \quad (1)$$

направленной на увеличение собственной энергии  $E$ , поддерживают взаимодействие друг с другом посредством отправки естественно-языковых сообщений. В (1)  $s_{it_c}^j$  – это некая ситуация, в которой агент оказался в момент времени  $t_c$ ,  $a_{it_c}^j$  – это действия, которые нужно совершить, чтобы из текущей ситуации перейти к ситуации, которая приведет к увеличению энергии [19].

Коммуникация между агентами происходит в соответствии с договорными обязательствами - «мультиагентный контракт [20]. Контракт – это алгоритм, согласно которому агент-нейрон  $\aleph_i^j$  типа  $j$  делает рассылку сообщений всем агентам-нейронам  $\aleph_l^l$  типа  $l$ , в соответствии со списком рассылки  $m_{i_l}^l$ . Агент  $\aleph_i^j$  получает вознаграждение в виде энергии  $e_n^j$  за заключенный контракт с агентом  $\aleph_l^l$ . Энергия – безразмерная величина. При этом возникает мультиагентное экзистенциальное отображение или  $y$  - отображение (айн-отображение) [19], согласно которому агенты на запрос контрагентов сообщают требуемую информацию в обмен на энергию. Такое отображение записывается в виде

$$\aleph_i^j = y(\aleph_i^l) \quad (2)$$

Каждый агент-нейрон обладает собственной базой знаний, согласно которой он работает. Знания агента представляют собой продукции, условная часть которых определяет начальную и конечную ситуацию, а ядро – действие, которое переводит агента из начальной ситуации в конечную и могут быть записаны как

$$k_i^{jh} = (s_{t_i\tau_a}^{j\tau_b} \wedge s_{t_i\tau_c}^{h\tau_f}; a_{t_i\tau_d}^{jh\tau_f}), \tau_a \leq \tau_b \leq \tau_c \leq \tau_d \leq \tau_f, \quad (3)$$

где  $s_{t_i\tau_a}^{j\tau_b}$  – начальная ситуация,  $s_{t_i\tau_c}^{h\tau_f}$  – конечная (желаемая) ситуация,  $a_{t_i\tau_d}^{jh\tau_f}$  – действие, которое должен выполнить агент, чтобы из начальной перейти в желаемую ситуацию.

Причем условная часть может содержать две и более ситуации связанные условным «и» в виде

$$L_i^j = s_{t_i\tau_a}^{j\tau_b} \wedge s_{t_i\tau_c}^{h\tau_d} \wedge \dots \wedge s_{t_i\tau_d'}^{h\tau_f} \quad (4)$$

а ядро состоять из нескольких действий и записано в виде

$$H_i^j = a_{t_i\tau_a}^{jh\tau_b} \wedge a_{t_i\tau_c}^{jh\tau_d} \wedge \dots \wedge a_{t_i\tau_d}^{jh\tau_f}. \quad (5)$$

Тогда, учитывая (4) и (5), знание (3) можно переписать в виде

$$k_i^{jh} = L_i^j \Rightarrow H_i^j. \quad (6)$$

Способность агента вступать в контрактные отношения с агентами-нейронами определенного типа называется валентностью [21].

## Подходы к репрезентации естественного языка в мультиагентной системе

В представляемой нами системе были представлены два метода репрезентации лингвистической информации: лексико-структурный и когнитивно-лингвистический подходы.

В первом случае агенты-нейроны ассоциируются с морфосинтаксическими категориями слов и проявляют соответствующее поведение, в частности обмениваются сообщениями и осуществляют поиск агентов, с которыми они могут заключить контракты, тем самым выстраивая отношения более сложного уровня до тех пор, пока не будет представлена вся мультиагентная модель высказывания. Понимание и синтез речи в таком случае осуществляется при учете грамматических правил русского языка, что сближает данный подход с теориями грамматики зависимостей [21, 22], т.к. предполагает выявление и применение принципов следования и зависимости непосредственно составляющих высказывания, что в итоге приводит к моделированию структурной репрезентации высказывания.

В соответствии с грамматикой зависимостей между словами устанавливаются отношения зависимости, т.е. глаголы «притягивают» к себе существительные, местоимения, наречия, существительные – прилагательные. Таким образом, агенты в системе рассматриваются как единицы знаний и композиционное значение предложения выводится посредством взаимодействия между агентами, они стараются найти тех агентов, с кем могут заключить контракт

на взаимодействие. Очевидно, что контракты не заключаются случайным образом, они основываются на принципах грамматики зависимостей и поиска энергии. [21, 22]

Агенты взаимодействуют через поисковой процесс посредством рассылки прямых и общих сообщений. Так, агенты типа глаголы делают рассылки существительным и местоимениям для объективизации своей валентности. [21, 22]

Язык обеспечивает понимание природы, структуры и организации мыслей и идей. Наиболее важным отличием когнитивной лингвистики от других подходов к изучению языка является то, что предполагается, что язык отражает определенные фундаментальные свойства и конструктивные особенности человеческого разума [23].

Мы воспринимаем язык как должное, однако почти во всех ситуациях, в которых мы оказываемся, язык обеспечивает быстрое и эффективное выражение своих мыслей посредством предоставления хорошо развитых средств кодирования и передачи сложных и тонких идей. На самом деле эти средства связаны с двумя ключевыми функциями языка: символической функцией и интерактивной функцией [23].

Важнейшей функцией языка является выражение мыслей и идей. То есть язык кодирует и воплощает наши мысли. Язык делает это с помощью символов. Символы — это «кусочки языка». Это могут быть значащие части слов - морфемы, целые слова или «цепочки» слов - словосочетания и предложения. Эти символы состоят из форм, которые могут быть произнесены, написаны или подписаны, и значений, с которыми эти формы обычно сочетаются. На самом деле символ лучше называть символической сборкой, поскольку он состоит из двух частей, которые условно связаны. Другими словами, эта символическая сборка представляет собой пару формы и значения. Форма может быть звуком или орфографическим представлением, которое мы видим на странице: кошка или знаковый жест на языке жестов. Значение — это обычно концептуальное или семантическое содержание, связанное с символом. Символическая сборка формы и значения представлена на рис. 1. [23].



Рис. 1. Соотношение формы и значения в когнитивной лингвистике

В соответствии с вышесказанным в разрабатываемой нами системе представлены агенты разных типов, что соответствует разным уровням языка: морфологический, синтаксический, семантический, лексический. В системе имплицитно представлены лексический (внутри которого реализованы морфологический и синтаксический уровни) и семантический уровни, что обусловлено предположением о том, что для репрезентации значения в системе необходимы два вида агентов: агенты-слова и агенты-понятия. Агенты-слова хранят в себе фонетическую информацию, парадигматические и синтагматические отношения. Агенты-понятия содержат в своих базах знаний описание объекта, соответствующее данному слову. Между двумя агентами, хранящими разную информацию об одной и той же единице языка, устанавливаются контрактные отношения. Активация одного из них влечет за собой возбуждение другого.

Таким образом можно заключить, что в своей работе мы применяем методы мультиагентного моделирования в имитационной системе, инструментарий когнитивной лингвистики и грамматики зависимостей для формального представления семантики элементов естественного языка.

Рассмотрим программную реализацию предлагаемого подхода.

На лексическом уровне реализованы агенты разных частей речи как самостоятельных (существительное, глагол, прилагательное), так и служебных (вопросительное слово). При появлении в системе слово инициирует создание своего соответствующего семантического агента (рис. 2), помимо этого в зависимости от части речи, т.е. типа, начинается поиск слов, способных заключить с ним контракт на взаимодействие.

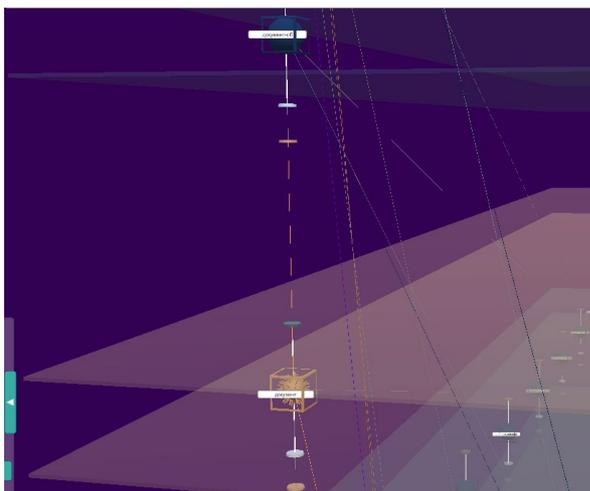


Рис. 2. Визуализация процесса заключения контракта между лексическим и семантическим агентами

Запрос на заключения контракта представляет собой вопрос, соответствующий частеречной принадлежности слова. Например, слова типа существительное задают вопрос: «Кто купит информацию, отвечающую на вопрос: кто/что?» В базе знаний агента это представлено следующим образом (рис. 3).

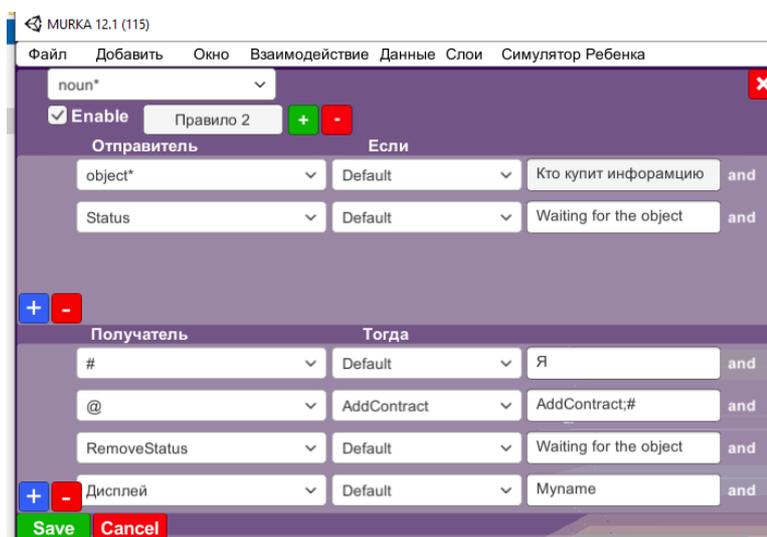


Рис. 3. Запрос на заключения контракта

На подобный запрос могут отреагировать только агенты, связанные с существительным синтаксическими отношениями, т.е. прилагательные и глаголы. Таким образом, заключение контрактов обуславливает создание структур более высокого уровня, а именно именная группа, глагольная группа и т.д.

В соответствии с грамматикой зависимостей между словами устанавливаются отношения зависимости, т.е. глаголы «притягивают» к себе существительные, местоимения, наречия,

существительные – прилагательные. Таким образом, агенты в системе рассматриваются как единицы знаний и композиционное значение предложения выводится посредством взаимодействия между агентами, они стараются найти тех агентов, с кем могут заключить контракт на взаимодействие.

### Реализация процесса обучения элементам естественного языка

Процесс синтеза речи начинается с обучения. В систему через интерфейс редактора вводится слово «стол», т.к. ввод был осуществлен с клавиатуры, создается лексический агент типа существительное (рис. 4).

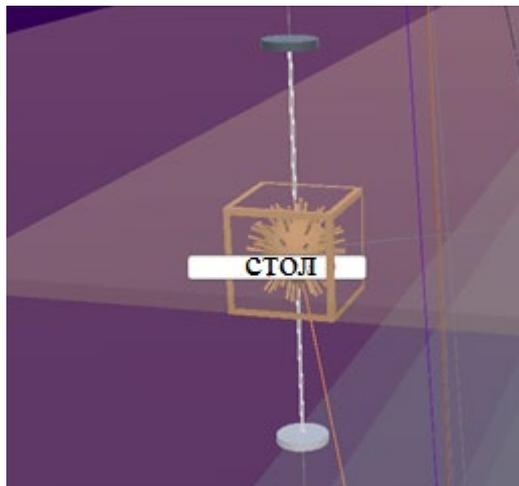


Рис. 4. Агент лексического уровня

Данный тип агента инициирует создание соответствующего семантического/концептуального агента типа объект (рис. 5), между ними устанавливаются контрактные отношения, которые гарантируют узнавание себя и контрагента в будущем.

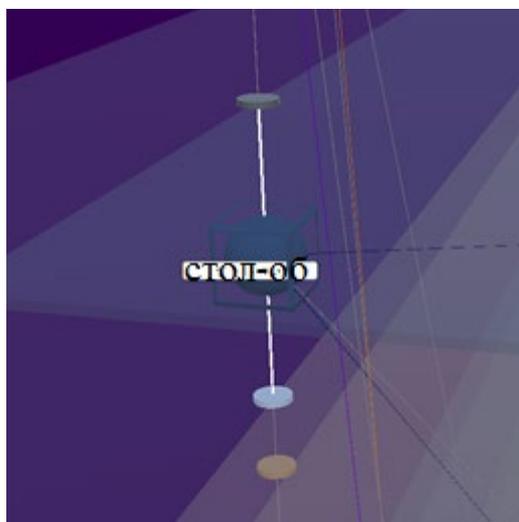


Рис. 5. Агент семантического уровня

В нашей концепции мы придерживаемся мнения, что объекты не запоминаются отдельно от контекста, т.е. объект или новое слово не отражаются в памяти без соответствующего действия/глагола. С этой целью в базе знаний агентов типа объект есть правило, которое можно описать следующим образом: если в системе появился агент типа объект, то он инициирует создание соответствующего действия, для этого необходимо отправить запрос пользователю: что объект делает? (рис. 6).

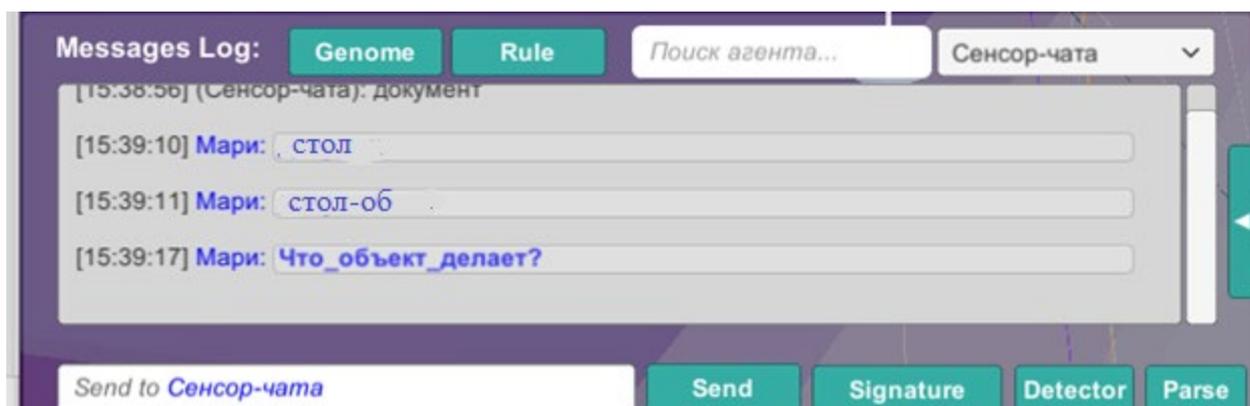


Рис. 6. Чат системы

В ответ на этот запрос мы вводим с клавиатуры ответ «стоит», после этого в системе появляется агент типа действие с соответствующим именем, который, в свою очередь, инициирует создание тождественного лексического агента.

После своего появления действие отправляет запрос всем объектам: «Кто купит информацию, отвечающую на вопрос: что делает?» Агент объект, имеющий статус: жду своего действия, реагирует на данное сообщение и между ними заключается контракт. Далее они отправляют свои данные на следующий более сложный уровень для создания агента, отвечающего за данное событие.

## Заключение

В статье представлена реализация комбинированного подхода представления элементов естественного языка на основе мультиагентного нейрокогнитивного моделирования. Его неоспоримым достоинством является сочетание двух подходов, позволяющих одновременно создавать агентов для каждого отдельного слова с учетом его частеречной принадлежности, связывая их контрактными отношениями на основе грамматики зависимостей. Помимо этого, реализуются отношения языковых уровней от морфологического до семантического.

Такое сочетание подходов позволяет системе быть динамической, что объясняется наличием в системе уже предсозданных агентов, а также возможностью создания новых агентов разных типов в процессе обучения.

## Литература

1. Boitet C., Seligman M. The Whiteboard // Architecture: A Way to Integrate Heterogeneous Components of NLP Systems. Proceedings of COLING. 1994. Vol. 1.
2. Csuhanj-Varju E., Alez R.A. Multi-Agent Systems in Natural Language Processing. // Workshop on Language Technology. 1993. Vol. 6. Pp. 129-137.
3. Fum G., Tasso C.A. Distributed Multi-Agent Architecture for Natural Language Processing. // Proceedings of COLING. 1988. Vol. 2.
4. Stefanini M.H., Demazeau Y., Talisman A. A Multi-Agent System for Natural Language Processing. // Lecture Notes in Artificial Intelligence. 1995. No. 991.
5. Small S.L. Word Expert Parsing: a Theory of Distributed Word-based Natural Language Understanding. // University of Maryland. 1980.
6. Devlin J., Chang M., Lee K., Toutanova K. BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding // Proceedings of NAACL-HLT, 2019. Pp. 4171-4186.
7. Radford A., Wu J., Child R., Luan D., Amodei D., Sutskever I. Language Models Are unsupervised Multitask Learners. 2019 URL: <http://paperswithcode.com/paper/language-models-are-unsupervised-multitask> (дата обращения 10.10.22).
8. Brown T. B., Mann B., Ryder N., Subbiah M., Kaplan J., Dhariwal P., Shyam P., Sastry G., Askell A., Agarwal S. et al. Language Models are Few-Shot Learners. 2020 URL: <http://https://arxiv.org/abs/2005.14165> (дата обращения 10.10.22).

9. Yang Z., Dai Z., Yang Y., Carbonell J., Salakhutdinov R., Le Q.V. XLNet: Generalized Autoregressive Pretraining for Language Understanding // 33rd Conference on Neural Information Processing Systems (NeurIPS 2019), Vancouver, Canada, 2019. (дата обращения 10.10.22).
10. Liu Y., Ott M., Goyal N., et al. RoBERTa: A Robustly Optimized BERT Pretraining Approach. 2019 URL: <https://arxiv.org/abs/1907.11692> (дата обращения 10.10.22).
11. Raffel C., Shazeer N., Roberts A., et al. Exploring the Limits of Transfer Learning with a Unified Text-to-Text Transformer. 2020 URL: <https://arxiv.org/abs/1910.10683> (дата обращения 10.10.22).
12. Clark K., Luong M.-T., Le Q.V., Manning C.D. ELECTRA: Pre-training Text Encoders as Discriminators Rather Than Generators. // ICLR 2020.
13. He P., Liu X., Gao J., Chen W. DeBERTa: Decoding-enhanced BERT with Disentangled Attention, // ICLR 2021.
14. Narang S., Devlin J., Bosma M., et al. 2022 URL: <https://arxiv.org/abs/2204.02311> (дата обращения 10.10.22).
15. Lan Zh., Chen M., Goodman S., et al. ALBERT: A Lite BERT for Self-supervised Learning of Language Representations. 2022 URL: <https://arxiv.org/abs/1909.11942> (дата обращения 10.10.22).
16. Bennane A. Tutoring and Multi-Agent Systems: Modeling from Experiences // Informatics Educ. 2010. Vol. 9. Pp. 171-184.
17. Nagoev Z.V. Multiagent recursive cognitive architecture. // Biologically Inspired Cognitive Architectures' Proceedings of the third annual meeting of the BICA Society, in Advances in Intelligent Systems and Computing series. 2012. Pp. 247-248.
18. Нагоев З.В. Интеллектика, или Мышление в живых и искусственных системах / Нальчик: Изд-во КБНЦ РАН, 2013. С. 16.
19. Пшенокова И.А., Сундуков З.А. Разработка имитационной модели сценарного прогнозирования поведения интеллектуального агента на основе инварианта рекурсивной мультиагентной нейрокогнитивной архитектуры // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2020. № 6 (98). С.80-90.
20. Нагоев З. В., Пшенокова И. А., Канкулов С. А. [и др.] / Формальная модель мультиагентного поиска оптимального плана поведения интеллектуального агента на основе самоорганизации распределенных нейрокогнитивных архитектур\* // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2021. № 3(101). С. 21-31.
21. Hays D.G. Dependency Theory: A Formalism and some Observations // Language. 1964. No. 40. Pp. 511-525.
22. Mil Ward D. Dynamic Dependency Grammar. //Linguistics and Philosophy. 1994. Vol. 17. Pp. 561-605.
23. Evans, V., Green, M. Cognitive Linguistics / V. Evans, M. Green. – Edinburgh: Edinburgh University Press, 2006. 830 p.

# MULTI-AGENT REPRESENTATION OF LIMITED NATURAL LANGUAGE SUBSET

## **Makoeva, Dana Gisovna**

*PhD in philology*

*Institute of Computer Science and Problems of Regional Management – branch of Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, head of Department of computational linguistics  
Nalchik, Russian Federation  
makoevadana@mail.ru*

## **Ksalov, Arsen Mukharbievich**

*Institute of Computer Science and Problems of Regional Management – branch of Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Department of computational linguistics, researcher  
Nalchik, Russian Federation  
arsenksal@gmail.com*

## **Nagoev, Murat Armanovich**

*Institute of Computer Science and Problems of Regional Management – branch of Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Department of computational linguistics, researcher  
Nalchik, Russian Federation  
nagoev-murat1298@mail.ru*

## **Abstract**

*This paper investigates the use of multi-agent system for natural language recognition, understanding and synthesis. We have combined two approaches for distributing linguistic knowledge among agents: lexical-structural distribution approach and cognitive-linguistic distribution approach.*

## **Keywords**

*multi-agent systems; neurocognitive architecture; natural language processing; intelligent agents*

## **References**

1. Boitet C., Seligman M. The Whiteboard // Architecture: A Way to Integrate Heterogeneous Components of NLP Systems. Proceedings of COLING. 1994. Vol. 1.
2. Csuhanj-Varju E., Alez R.A. Multi-Agent Systems in Natural Language Processing. // Workshop on Language Technology. 1993. Vol. 6. Pp. 129-137.
3. Fum G., Tasso C.A. Distributed Multi-Agent Architecture for Natural Language Processing. // Proceedings of COLING. 1988. Vol. 2.
4. Stefanini M.H., Demazeau Y., Talisman A. A Multi-Agent System for Natural Language Processing. // Lecture Notes in Artificial Intelligence. 1995. No. 991.
5. Small S.L. Word Expert Parsing: a Theory of Distributed Word-based Natural Language Understanding. // University of Maryland. 1980.
6. Devlin J., Chang M., Lee K., Toutanova K. BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding // Proceedings of NAACL-HLT, 2019. Pp. 4171-4186.
7. Radford A., Wu J., Child R., Luan D., Amodei D., Sutskever I. Language Models Are Unsupervised Multitask Learners. 2019 URL: <http://paperswithcode.com/paper/language-models-are-unsupervised-multitask> (дата обращения 10.10.22).
8. Brown T. B., Mann B., Ryder N., Subbiah M., Kaplan J., Dhariwal P., Shyam P., Sastry G., Askell A., Agarwal S. et al. Language Models are Few-Shot Learners. 2020 URL: <http://https://arxiv.org/abs/2005.14165> (дата обращения 10.10.22).
9. Yang Z., Dai Z., Yang Y., Carbonell J., Salakhutdinov R., Le Q.V. XLNet: Generalized Autoregressive Pretraining for Language Understanding // 33rd Conference on Neural Information Processing Systems (NeurIPS 2019), Vancouver, Canada, 2019. (accessed on 10.10.22).
10. Liu Y., Ott M., Goyal N., et al. RoBERTa: A Robustly Optimized BERT Pretraining Approach. 2019 URL: <https://arxiv.org/abs/1907.11692> (accessed on 10.10.22).

11. Raffel C., Shazeer N., Roberts A., et al. Exploring the Limits of Transfer Learning with a Unified Text-to-Text Transformer. 2020 URL: <https://arxiv.org/abs/1910.10683> (accessed on 10.10.22).
12. Clark K., Luong M.-T., Le Q.V., Manning C.D. ELECTRA: Pre-training Text Encoders as Discriminators Rather Than Generators. // ICLR 2020.
13. He P., Liu X., Gao J., Chen W. DeBERTa: Decoding-enhanced BERT with Disentangled Attention, // ICLR 2021.
14. Narang S., Devlin J., Bosma M., et al. 2022 URL: <https://arxiv.org/abs/2204.02311> (accessed on 10.10.22).
15. Lan Zh., Chen M., Goodman S., et al. ALBERT: A Lite BERT for Self-supervised Learning of Language Representations. 2022 URL: <https://arxiv.org/abs/1909.11942> (accessed on 10.10.22).
16. Bennane A. Tutoring and Multi-Agent Systems: Modeling from Experiences // Informatics Educ. 2010. Vol. 9. Pp. 171-184.
17. Nagoev Z.V. Multiagent recursive cognitive architecture. // Biologically Inspired Cognitive Architectures' Proceedings of the third annual meeting of the BICA Society, in Advances in Intelligent Systems and Computing series. 2012. Pp. 247-248.
18. Nagoev Z.V. Intellectika, ili Myshlenie v zhivyyh i iskusstvennyh sistemah / Nal'chik: Izd-vo KBNC RAN, 2013. S. 16.
19. Pshenokova I.A., Sundukov Z.A. Razrabotka imitacionnoj modeli scenarnogo prognozirovaniya povedeniya intellektual'nogo agenta na osnove invarianta rekursivnoj mul'tiagentnoj nejrokognitivnoj arhitektury // Izvestiya Kabardino-Balkarskogo nauchnogo centra RAN. 2020. № 6 (98). S.80-90.
20. Nagoev Z. V., Pshenokova I. A., Kankulov S. A. [i dr.] / Formal'naya model' mul'tiagentnogo poiska optimal'nogo plana povedeniya intellektual'nogo agenta na osnove samoorganizacii raspredelennyh nejrokognitivnyh arhitektur\* // Izvestiya Kabardino-Balkarskogo nauchnogo centra RAN. 2021. № 3(101). S. 21-31.
21. Hays D.G. Dependency Theory: A Formalism and some Observations // Language. 1964. No. 40. Pp. 511-525.
22. Mil Ward D. Dynamic Dependency Grammar //Linguistics and Philosophy. 1994. Vol. 17. Pp. 561-605.
23. Evans, V., Green, M. Cognitive Linguistics / V. Evans, M. Green. – Edinburgh: Edinburgh University Press, 2006. 830 p.

## Зарубежный опыт. Международное сотрудничество

# ИНФОРМАЦИОННОЕ ПРОСТРАНСТВО НИГЕРИИ И КАМЕРУНА

Статья рекомендована к публикации членом редакционного совета А.Н. Райковым 15.03.2023.

**Корниенко Ольга Юрьевна**

*Кандидат филологических наук, доцент*

*МГУ им. М.В. Ломоносова, Факультет глобальных процессов*

*Москва, Российская Федерация*

*lin\_expr@mail.ru*

### Аннотация

*Целью статьи является установление отличий информационного пространства Камеруна и Нигерии с учетом их социально-политической разницы и колониальной истории. В статье исследование идёт с применением не только традиционных методов, но и с привлечением метода социолингвистического изоморфизма. В результате исследования было установлено, что данные соседние страны используют информационное пространство по-разному, при этом, нигерийское информационное поле стало полем единения за счет развития нового языка межкультурного общения – нигерийского пиджина и даже креола, а социальные сети Камеруна отличаются высокой степенью конфронтации и лингвистического противостояния, при этом, обе страны наиболее активно используют Facebook в качестве основной информационной платформы.*

### Ключевые слова

*информационное пространство, социолингвистический изоморфизм, сепаратизм, пиджин, креол*

### Введение

В современном мире все страны активно развивают свое информационное пространство, особенно социальные сети, что характерно и для стран Африки. Бывшие африканские колонии Нигерия и Камерун получили независимость в 1960 году, причем Камерун освободился от колониального гнета на несколько месяцев раньше, чем Нигерия, в результате чего жители западных территорий Нигерии решили поменять подданство в пользу независимого государства. Важно осознать значение влияния колониального прошлого и государственного устройства в информационном пространстве для понимания геополитических изменений в странах, что возможно сделать, в том числе, через призму языка.

Сегодня информационное пространство Нигерии, как и всех других стран Британского содружества, находится под образовательным, культурным, экономическим и политическим воздействием Великобритании. Другая страна, Камерун, который был поделен после ликвидации колониального гнета между Францией и Британией, стал новым геополитическим образованием и полем социально-политического противостояния между англофонами и франкофонами, которые постоянно вовлечены в горячие полемические споры о том, как английская и французская культуры представлены в обществе.

Для правильного раскрытия темы важно дать определение самому понятию «информационное пространство», трактуемому исследователями весьма широко [6]. Анализ научных подходов к этому широкому понятию позволил выделить основные компоненты данного понятия, которые формируют поле исследования: информационное поле, способы и каналы коммуникации; концептуальное пространство, отражающее восприятие мира; форму аккумуляции коммуникативной деятельности людей. В данном исследовании важно установить каналы основной коммуникации в Камеруне и Нигерии в контексте языковой

---

© Корниенко О.Ю., 2023

Производство и хостинг журнала «Информационное общество» осуществляется Институтом развития информационного общества.

Данная статья распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons «Атрибуция — Некоммерческое использование — На тех же условиях» Всемирная 4.0 (Creative Commons Attribution – NonCommercial - ShareAlike 4.0 International; CC BY-NC-SA 4.0). См. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/legalcode.ru>

[https://doi.org/10.52605/16059921\\_2023\\_04\\_158](https://doi.org/10.52605/16059921_2023_04_158)

составляющей, которая отражает уровень зависимости или самостоятельности населения от колониального прошлого, определить влияние языкового фактора на систему образования и коммуникаций, показать настроение в обществе через языковой компонент и через актуальность рассматриваемых в интернет-пространстве тем.

## 1 Основные методы

Означенные выше задачи исследования обусловили выбор методов и подходов ведения исследования. В числе методов используется сравнительно исторический метод для понимания особенностей формирования и эволюции общества в условиях чисто англофонского пространства в Нигерии и конфронтации франкофонного и англофонского факторов в Камеруне. При рассмотрении отдельных фактов, типичных для информационного пространства Камеруна и Нигерии с последующими выводами относительно социальных изменений в обществе через призму информационных потоков важно использовать индуктивный метод.

Работа с дискурсивными компонентами делает востребованными контент-анализ и авторский метод социолингвистического изоморфизма, когда через анализ инвариантных языковых форм можно понять степень интегрированности общества и встраивание его в мировой эволюционный процесс. В этом аспекте важно отметить основные установки социолингвистического изоморфизма в индоевропейских языках: 1) заимствования означают встраивание нации в мировые процессы; 2) словосложение указывает на подвижный, разговорный характер словоформ, отражая текущие социальные тренды; 3) аффиксация отражает национальный менталитет; 4) большое количество лексем из автохтонных языков свидетельствует о тесной интеграции разных этносов на данной территории; 5) перерастание пиджинов в креольские языки указывает на растущее самосознание мульти этнического населения.

## 2 Особенности информационного пространства Нигерии

Ситуация в Нигерии существенно отличается от соседнего Камеруна, поскольку страна уже давно находилась в британском «непрямом» управлении, когда местные власти изо всех сил старались приблизиться к колониаторской верхушке, чтобы со временем получить доступ к образованию и лучшей жизни англоязычным гражданам. В Нигерии 250 этнических групп, представляющих 529 языков (более 70% всех языков Африки).

Для остальных жителей страны сейчас есть вариант общения на пиджине, составленном из английских слов впережку со словами из трех основных языков Нигерии (хауса, игбо, йоруба). Так слова «блуза, дыня» передается лексикой языка йоруба «*buba, egusi*», традиционная еда называется лексемой из языка хауса «*suua*», а «дом» обозначается словом «*obi*» из языка игбо. Пиджин является языком с упрощенной грамматикой и небольшой лексической базой для торгово-производственных контактов в ситуации межэтнических контактов. Он может развиваться до уровня «креольского языка», который становится родным языком для большинства смешанного населения страны, что в свое время произошло с английским языком при экономическом росте в Британии.

Креольские языки являются языками развивающимися, которым национальные элиты блокируют доступ к информационному пространству, чтобы не дать возможность выполнять полный объем социально-политических функций. Таким образом, осознанно происходит манипулирование коммуникативной брешью, когда местное население остается неграмотным из-за того, что в начальной школе образование допустимо на английском, хауса, игбо и йоруба, что вытесняет из образовательной ниши представителей других 526 языков. Далее, на уровне среднего и высшего образования оно отфильтровывает всех, кроме англоговорящих жителей страны.

Нигерийский пиджин (найдж), который уже развивается до уровня креольского языка, отражает ментальность населения, которое имеет ассоциативную картину семиотического пространства, построенную на выразительных сравнениях на базе метафор: “It was the same way I felt when he smiled, his face breaking like a coconut with the brilliant meat inside” [9, p.25] (когда он улыбался, то у меня всегда было ощущение, что его лицо похоже на разбитый кокосовый орех с превосходной мякотью). Такое весьма конкретное восприятие жизни также отражается во множестве поговорок, которые отражают национально-культурные особенности мировидения и колорит языка [1, с. 57]: *Whether we accompany our palm oil with yam or we accompany our yam with*

palm oil, the most important thing is to have a good meal of oil-soaked yam. We must help each other. [13, с. 100] (Все равно, едим ли мы ямс с пальмовым маслом, или пальмовое масло с ямсом, главное – это вкусное блюдо, приготовленное из ямса и масла. Одно помогает другому.)

«Найдж» часто использует этнический африканский элемент редупликации: jin-jin (вечеринка), waka-waka (прогулка), gra-gra (агрессивный), proper-proper (очень хорошо), sam-sam (никогда), eh-eh (нет), ah-ah (Боже мой!) [5]. Исследователи считают, что появление таких форм обусловлено ложным представлением о вежливости или приниженным положением говорящего и отражает социальное распределение социальных ролей в обществе [7].

В креоле «найджа» имеется эргативность, что сохраняется в передаче грамматических отношений через порядок слов, как на уровне предложения, так и на уровне, в основном, односложных словосочетаний: «fa fa fa foul» (это совершенно субъективно), «fun won ton» (одеваться очень хорошо), «kick moto» (заведи двигатель машины), «know book» (развитый, умный), «lai lai to lai lai» (Да никогда!). Для языка типична побудительность в большинстве высказываний, и можно предположить, что автохтонная лексика и способы компоновки предложения становятся более этническими.

Фактом, подтверждающим всё более важный статус нигерийского креольского языка, служит то, что в 2017 году британская вещательная компания BBC запустила на нем онлайн-портал новостей с развернутой информацией и подкастами [10]. На его распространение большое влияние оказали популярные исполнители Фела Кути (Нигерия) и Давидо (США) в стиле афробит, которые активно занимаются фандрайзингом через социальные сети, посылая деньги детским приютам в Нигерии.

То, что через социальные сети нигерийский креольский язык стал проникать в разные сферы жизни, показывает и популярность специальной радиостанции WAZOBIA на нигерийском креоле (найдже), где само название показывает плюралистичный характер данного информационного канала, где само название происходит от глагола «приходить на трех языках: WA – йоруба, ZO – хауса, BIA – игбо. Со временем этот новостной источник распространил свое вещание: есть телеканал, Интернет-канал, печатаются афиши, плакаты, реклама, объявления, писатели используют нигерийский креол в своих произведениях.

Каждый этнос Нигерии может корректировать высказывание на «найдже» на базе своей лексики, делая его межнациональным кодексом, доступным нигерийцам, употребляясь в рекламе, плакатах, даже правительственных обращениях. Типичными образчиками рекламы в информационном пространстве стали следующие: «Na this new omo I take wash them» («Я стираю с эти новым стиральным порошком.» В данной рекламе есть коренные названия и типичный для некоторых языков Нигерии порядок слов)

Однако, число изданий на основных местных языках невелико: 7 ежедневных изданий на йоруба и 6 – на хауса, региональные новости на 3 основных языках, что вещают только один раз в день. Знаменитая нигерийская киностудия Nollywood создает фильмы на найдже, но никогда на хауса, и редко – на йоруба и игбо. Интернет-пространство также занято коммуникацией на найдже и английском, особенно в письменной сфере, поскольку раскладок для других языков даже не существует в проекте.

### 3 Анализ ситуации в информационном пространстве Камеруна

Камерун был образован в результате слияния Республики Камерун и Британского Камеруна после всеобщего голосования. Сегодня страна состоит из восьми франкоязычных и двух англоязычных регионов. Они дали стране два официальных языка: французский и английский, согласно статье 1 (3) Конституции страны [4]. Однако англоговорящие юристы боятся смешению типов права, хотят в судах общего права пользоваться своими подходами, и именно англоязычная аудитория активно работает в сети, жалуясь на притеснения, а соцсети важны для социализации жителей страны.

Контроль за информационным пространством Камеруна довольно лояльный, когда есть государственное Камерунское радиотелевизионное агентство (CRTV), которое до 2007 года было единственным каналом для теле- и радиосвязи. Позднее появилось две частных телекомпании и одна частная радиовещательная компания, а к 2012 их число возросло до 375 частных радиостанций, некоторые с иностранным финансированием, но с запретом обсуждать политику. В стране также доступно BBC в столице Яунде и в экономической столице Дуале. Отсутствие внятного контроля за

информационным пространством страны было высоко оценено НКО «Репортеры без границ», которые отметили открытость информационного пространства в Камеруне.

Англоязычный сепаратизм в Камеруне дал толчок агрессивному выступлению пользователей Facebook на стороне сепаратистов, на что реагировали и реагируют проправительственные сторонники. Триггером часто являлся подход к освещению совершаемых сепаратистами «зверств», для чего активно привлекались онлайн-тролли, навешивались ярлыки. Информационное пространство Камеруна изобилует онлайн-оскорблениями по географической, этнической принадлежности, в том числе во время спортивных мероприятий, как во время соревнований на горе Камерун, которые привели к отключению на год англоязычного интернета [2] из-за волнений, которые были инициированы тем, что Интернет-сообщество восприняло спортивную победу как хитрость, как махинацию ради денег.

В Facebook страны, где это основная социальная сеть (11 млн), заявляли, что все посты, разжигающие ненависть и оскорбления, удаляются, но в реальности они остаются на сайте, а правительство не имеет разработанного контроля за буллингом в интернете, и это важно для страны, которая в 2019 году вошла в топ-15 пользователей Facebook. Выработанный в 2019 году парламентом документ [11] предполагал существенные штрафы или даже тюремное заключение за разжигание ненависти и трайбализма, но это относится лишь к нарушителям, которые атакуют правительственные учреждения или чиновников. Нечеткая позиция правительства Камеруна по работе с информационным полем страны привела к более активному движению пробританских сепаратистов в Камеруне, провозглашающих образование на территории англоязычных регионов независимого государства Амбазония.

Сегодня сепаратисты при поддержке властей Нигерии всё активнее продвигают в интернете свое видение мира, эмоционально акцентируя непроверенные факты жестокости и террора. Сепаратистское движение через социальные сети проводит политику дезорганизации работы госучреждений, терроризируя местных жителей, запрещая им посещать учебные заведения, сотрудничать с властями, участвовать в выборах и др., что вызывает ответную реакцию военных Камеруна. В 2018 году сторонники Амбазонии распространили кадры расстрела солдатами камерунской армии женщин и детей, начав агрессивную правозащитную кампанию. В то же время видео с пытками камерунского военнослужащего, захваченного сепаратистами, не замечается в интернет-сообществе или высмеивается как фейк [8].

Бинарный характер языковой среды не является единственным результатом проблем, возникших от объединения в единый организм разных территорий под патронатом Франции и Великобритании. Это сказывается на образовательном пространстве Камеруна, где система школьного образования делится на французскую и британскую подсистемы, когда в британских регионах преподавание идет на английском языке, а французский является вторым языком, и наоборот.

Некоторые автохтонные языки Камеруна имеют статус национальных языков с 1974 года, что послужило толчком для особого внимания к этническим языкам. В 2016-17 годах сотням тысяч студентов был предложен курс национальных языков и культур в соответствии с Законом № 98/004 от 4.04.2008, что у местного населения вызвало большой энтузиазм, поскольку исследователи Международного общества лингвистики отметили, что большинство камерунских языков имеют звуки и схожий алфавит лишь со специфичными символами, что позволяет родителям автохтонных народов помогать детям в обучении. Ученики изучают общий алфавит камерунских языков во время уроков, которые проводятся на французском или английском языках, но преподавателей таких курсов не хватает, а студенты высших заведений не желают выбирать обучение на факультете камерунских языков и культур.

Тренд на мультиэтническую интеграцию идёт со стороны правительства и неправительственных организаций на франкофонных территориях: Франкоязычного сообщества, CERDOTOLA (центра исследования и фиксации африканских традиций и языков), ELAN (центра национальных школ и языков). Англофонные регионы предпочитают делать акцент на важности распространения новых пиджинов и креолов [14]. При этом государственные СМИ четко работают на двуязычную аудиторию, выходя на французском и английском языках. Это касается государственной компании Камеруна «Cameroon Radio Television le Journal Officiel de la République du Cameroun», «Le Journal Officiel de la République du Cameroun». Есть попытки начинать издавать новости на местных языках в малых тиражах, но из-за нехватки финансирования такие новостные

источники не выдерживают конкуренции, чему также способствует отсутствие интереса у читательской аудитории.

По причине многоязычия в Республике Камерун, безусловно, есть почва для возникновения пиджинов и креольских языков. Сепаратистское движение в англоязычных регионах Камеруна способствовало развитию камерунского пиджина Камтока (Cameron talk), который стал проникать через порты в коммуникативную среду страны, и затем и во франкоязычные регионы страны. Однако исследователи отмечали гораздо больший потенциал для коммуникации франкофонного населения языка Кумба, что используется во время некоторых церковных служб, а также в средствах массовой информации, на радио и телевидении.

Одним из самых перспективных во французских регионах является камерунский франко-английский пиджин «Камфрангле», который является уже креольским языком городских жителей Камеруна. Именно более продвинутая среда города с доступом к СМИ и интернету дала своеобразие данному креолу. По мнению некоторых исследователей «Камфрангле» создали студенты университета Яунде при изучении английского языка как второго, которым они не владели или владели плохо. Они стали в юмористическом стиле вставлять английские слова в свою речь, разбавляя ее также словами камерунских языков. Какое-то время он даже был тайным языком камерунской молодежи, которая противопоставляла себя элите, а сегодня его используют школьники, студенты, интернет-пользователи и др.

В основе «камфрангле» лежат французские структуры с элементами других языков. «Le patèr et la matèr (латинская основа) ont djoss (искаженная форма английского глагола discuss) all la naïè (искажение англ. слова night) et la matèr est go et go go (лексическая передача совершенного вида глагола)», которое переводится как «Родители всю ночь ругались, и мама навсегда ушла из дома» [3, с.56]. «Камфрангле» постепенно трансформируется в протест против социально-политических процессов в камерунском обществе, и уже появились печатные словари данного камерунского креола [12].

Удивительной особенностью «камфрангле» является его юмористический фон, что отличает франкоязычное сознание, когда в обществе высмеиваются самые драматичные моменты жизни общества. В таком ракурсе заслуживает внимания то, что Cameroon Tribune на четверть состоит из содержания рубрики «Юмор человека улиц» на «камфрангле», а также в изданиях для молодежи, таких как «100 Jeune», «Planete jeunes», что сближает камерунскую и французскую культуры. Саркастический настрой присутствует даже в музыкальных произведениях на «камфрангле», в том числе, в информационном поле интернета и телевидения. Композиции музыкантов Lapiro de Mbangа и Petit Paуs наполнены сарказмом, как в песне «No make erreur» (не ошибись): «integration nationale na weti non» (Национальная интеграция, это о чём?) [3, с. 59]. Такие высказывания, как «je dis que taisez toi...» (Я говорю, что замолчите) также свидетельствует о хорошем чувстве юмора населения, как и обличение людских пороков такими актёрами как Jan Michel Kankan и Dave K. Moktoi.

## Заключение

Таким образом, информационное пространство Нигерии и Камеруна отражает влияние английской и французской колониальных культур на жизнь и мировосприятие населения данных стран. Словарный состав «камфрангле» является автохтонным по своей структуре, но с базовой французской и, частично, английской лексикой, что подразумевает глубокое интегрирование этих европейских языков в камерунскую культуру. Большее влияние французской картины мира видно не только в элементах саркастического юмора, но и в постепенном перерастании данного пиджина в креольский язык с преобладанием французской лексики. При этом мультикультурный подход Франции проявляется в поощрении изучения языков коренных народов в образовательной сфере и их использовании в интернет-пространстве при стремлении избежать конфронтационного влияния англофонного компонента в Камеруне.

Информационное пространство Нигерии более однородное, где главный протест связан с отсутствием равного доступа к образованию и положению населения, что имеет давние исторические, колониальные корни и отражается в противопоставлении официальной страты англоязычной культуры и нигерийского сегмента на пиджине «найдж». В Нигерии основная ниша безоговорочно занята официальным английским языком, который является обязательным для получения среднего и высшего образования. Грамматические особенности этнических

африканских элементов видны на лексико-грамматическом уровне найджа, когда под влиянием словообразования местных языков создаются сложносоставные слова на базе односложных словосочетаний и редупликации. В «найдже» также действует семантический перенос, который отражает ассоциативность мышления населения Нигерии, но он используется больше стилистически, чем в системе словообразования. Эти элементы указывают на важность английского культурно-языкового фактора в Нигерии, так же, как и на противопоставление элит и населения.

## Литература

1. Борисова А.А. Социолингвистический профиль стран Тропической Африки (Нигерии и экваториальной Гвинеи) // Филологические науки. Вопросы теории и практики. 2017. № 0 (76). ч. II. с. 57-59
2. Екондэ Д., Тугова А. Трёхлетний сепаратистский кризис в Камеруне: онлайн-угрозы, атаки на личность и свобода самовыражения // Global Vices. 4.06.2020.
3. Клоков В. Т., Блажевич Ю. С. Возникновение гибридных кодов как результат языкового взаимодействия в Камеруне // Научный результат. Вопросы теоретической и прикладной лингвистики. Т.4. №4. 2018. с. 50-62.
4. Конституция Камеруна // Исламская мысль. URL: Конституция Камеруна – Исламская мысль (Исламское право) (worldislamlaw.ru) (accessed 01.12.2022).
5. Коровушкин В.П., Фалоджу Д.О. Лингвикреативный потенциал нигерийского английского пиджина как проявление современной социально-языковой ситуации в Нигерии // Уральский филологический вестник. № 3. 2013. С. 32-42.
6. Науменко Т.В. Что такое информационное общество? // Информационное общество. № 6. 2021. С. 9-16.
7. Розенталь Д.Э., Теленкова М.А., Голуб И.В. Современный русский язык. М.: Айрис-Пресс. 2017. 448 с.
8. Яунде. Соцсети стали важным инструментом сепаратистов в Камеруне. // ИА Красная Весна. 25.08.2019 URL: <https://rossaprimavera.ru/news/2ce6bada> (accessed 07.12.2022).
9. Adichie C. Purple Hibiscus. Lagos: Farafina. 2003. 307 (25).
10. ВВСоткрывает портал новостей на нигерийском креольском языке // ПОЛИТ.РУ. 21.07.2017 [https://polit.ru/news/2017/08/21/ps\\_nigerian\\_pidgin/](https://polit.ru/news/2017/08/21/ps_nigerian_pidgin/) (accessed 23.11.2022).
11. Ebole Bola F. Cameroon to legislate against tribalism // APA 14.11.2019. URL: Cameroon to legislate against tribalism (apanews.net) (accessed 29.11.2022).
12. Fonkou H. A Dictionary of Camfranglais. Bristol: Peter Lang Group AG. 2015. 261 p.
13. Shoneyin L. The Secret lives of Baba Segi's Wives. L.: Serpent's Tail. 2010. 245 p.
14. Tchouakak A. Les langues locale aux programmes scolaires au Cameroun // SciDevNet/. 10.10.2016. URL: <https://www.scidev.net/afrique-sub-saharienne/news/langues-locales-programmes-scolaires-cameroun/> (accessed 29.01.2023).

## INFORMATION FIELD OF NIGERIA AND CAMEROON

**Kornienko, Olga Yurievna**

*PhD in philology, associate professor*

*Lomonosov Moscow State University, Faculty of global studies*

*Moscow, Russian Federation*

*lin\_expr@mail.ru*

### Abstract

*The article is set to establish the differences between the information space of Cameroon and Nigeria, taking into account their socio-political difference and colonial history. The main methods used include traditional ones as well as content analysis and sociolinguistic isomorphism. As a result of the study imply that these neighboring countries use the information space differently, with Nigerian information field serving as a uniting bases where a new Creole is actively used as a new language of intercultural communication, while social networks of Cameroon are characterized by a high degree of confrontation and linguistic differences. Besides, both countries are actively using Facebook as the main information platform for communication.*

### Keywords

*information space, sociolinguistic isomorphism, separatism, pidgin, Creole*

### References

1. Borisova A.A. Sotsiolingvisticheskiy profil' stran Tropicheskoy Afriki (Nigerii i ekvatorial'noy Gvinei) // Filologicheskiye nauki. Voprosy teorii i praktiki. 2017. № 10 (76). ch. II. s. 57-59/
2. Yekonde D., Tugova A. Trokhletniy separatistskiy krizis v Kamerune: onlayn-ugrozy, ataki na lichnost' i svoboda samovyrazheniya // Global Vices. 4.06.2020.
3. Klokov V. T., Blazhevich YU. S. Vozniknoveniye gibridnykh kodov kak rezul'tat yazykovogo vzaimodeystviya v Kamerune // Nauchnyy rezul'tat. Voprosy teoreticheskoy i prikladnoy lingvistiki. T.4. №4. 2018. s. 50-62.
4. Konstitutsiya Kameruna // Islamskaya mysl'. Konstitutsiya Kameruna – Islamskaya mysl' (islamskoye pravo) (worldislamlaw.ru) (accessed 01.12.2022).
5. Korovushkin V.P., Falodzhu D.O. Lingvikreativnyy potentsial nigeriyskogo angliyskogo pidzhina kak proyavleniye sovremennoy sotsial'no-yazykovoy situatsii v Nigerii //Ural'skiy filologicheskiy vestnik. № 3. 2013. s. 32-42.
6. Naumenko T.V. Chto takoye informatsionnoye obshchestvo? // Informatsionnoye obshchestvo. № 6. 2021. S. 9-16.
7. Rozental' D.E., Telenkova M.A., Golub I.V. Sovremennyy russkiy yazyk. M.: Ayris-Press. 2017. 448 s.
8. Yaunde. Sotsseti stali vazhnym instrumentom separatistov v Kamerune.//IA Krasnaya Vesna. 25.08.2019 URL: <https://rossaprimavera.ru/news/2ce66ada> (accessed 07.12.2022).
9. Adichie C. Purple Hibiscus. Lagos: Farafina. 2003. 307 ( 25).
10. BBC otkryvayet portal novostey na nigeriyskom kreol'skom yazyke//POLIT.RU. 21.07.2017. URL: [https://polit.ru/news/2017/08/21/ps\\_nigerian\\_pidgin/](https://polit.ru/news/2017/08/21/ps_nigerian_pidgin/) (accessed 23.11.2022).
11. Ebole Bola F. Cameroon to legislate against tribalism//APA 14.11.2019. URL: Cameroon to legislate against tribalism (apanews.net) (accessed 29.11.2022).
12. Fonkou H. A Dictionary of Camfranglais. Bristol: Peter Lang Group AG. 2015. 261 p.
13. Shoneyin L. The Secret lives of Baba Segi's Wives. L.: Serpent's Tail. 2010. 245 ( 100).
14. Tchouakak A. Les langues locale aux programmes scolaires au Cameroun//SciDevNet/. 10.10.2016. URL: <https://www.scidev.net/afrique-sub-saharienne/news/langues-locales-programmes-scolaires-cameroun/> (accessed 29.01.2023).