

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЩЕСТВО

1
2026

Ускоренное развитие современных технологий

Виртуальная реальность как информационный феномен

Создание ценности на основе данных

Регулирование сферы данных в государственном управлении

Феномен «информационного противоборства»

Национальная система обеспечения кибербезопасности

Алгоритмы как субъект коммуникации

Эволюция блокчейн-технологии

Технологии для управления земельными ресурсами

Смарт-технологии в индустрии гостеприимства

Цифровая трансформация Российской Арктики

№ 1
2026

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
НАУМОВ Виктор Борисович — д-р юрид. наук
ОЛЕЙНИК Андрей Владимирович — д-р техн. наук, проф.
ПЕТРУНИН Юрий Юрьевич — д-р филос. наук, профессор
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 402-1
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.

© Институт развития информационного общества, 2026

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

СОДЕРЖАНИЕ № 1 2026

Слово главного редактора

- 1 ЕРШОВА Татьяна Викторовна **Наука для защиты Отечества**

Фундаментальные исследования в сфере развития информационного общества

- 2 ГРЯЗНОВА Елена Владимировна **История развития концепта «виртуальная реальность»**

Социально-экономические аспекты информационного общества

- 11 БАБИНЦЕВ Валентин Павлович, ГАЙДУКОВА Галина Николаевна, ШАПОВАЛ Жанна Александровна **Перспективы развития городской субкультуры в условиях цифровизации социальной реальности**

Цифровая экономика

- 23 АБРАМОВ Виктор Иванович, СТОЛЯРОВ Александр Дмитриевич **Компоненты бизнес-модели экосистемного развития предприятий в экономике данных**
- 38 МОСАКОВА Елизавета Александровна **Проблемы и возможности внедрения криптовалют как новой формы денег в современную финансовую систему**

Информационное общество и власть

- 46 УШАКОВ Михаил Олегович **Внедрение практик управления данными как основа применения риск-ориентированного подхода в государственном финансовом контроле**

Образование в информационном обществе

- 56 ДЕМИНА Светлана Александровна, ГУЗЬ Наталья Алексеевна **Анализ удовлетворенности студентов качеством онлайн-образования**

Информационное общество и право

- 68 ГОСТЕВ Александр Николаевич, ДЕМЧЕНКО Татьяна Сергеевна, ДЕМЧЕНКО Максим Владимирович **Информационное противоборство: обоснование совершенствования нормативного правового обеспечения**
- 76 МИНБАЛЕЕВ Алексей Владимирович, ЕФРЕМОВ Алексей Александрович, ДОБРОБАБА Марина Борисовна **Новые механизмы регулирования квантовых коммуникаций: зарубежный опыт и российские перспективы**

Доверие и безопасность в информационном обществе

- 85 ПИЩИК Виктор Яковлевич, АЛЕКСЕЕВ Пётр Викторович **Тенденции и перспективы обеспечения кибербезопасности России**

Информационное общество и СМИ

- 94 БАЛАКИНА Юлия Владимировна **Медийные социальные представления в ТикТок: пользователи против алгоритмов**

Технологии информационного общества

- 108 БЖИХАТЛОВ Кантемир Чамалович, ПШЕНОКОВА Инна Ауесовна, МАМБЕТОВ Идар Арсенович, КАНКУЛОВ Султан Ахмедович, АТАЛИКОВ Борис Анзорович **Программная реализация редактора мультиагентных нейрокогнитивных архитектур**

СОДЕРЖАНИЕ № 1 2026

ТЕХНОЛОГИИ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЩЕСТВА

- 122 ХУ Битай, ХВАТОВ Валерий Владимирович, ЩЕГОЛЕВА Надежда Львовна **Цифровые валюты и криптовалюты в экономике будущего**

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЩЕСТВА

- 141 ZAKHAROVA, Olga Vladimirovna, MOSKVINA, Natalia Nikolaevna, GLAZKOVA, Anna Valerievna, KOBYLKINA, Anna Andreevna, MAROCHKINA, Victoria Vitalievna **Carbon measurement supersites in Russia: using information technologies to track research trends (2014–2024)**
- 162 ПРЕДВОДИТЕЛЕВА Марина Дмитриевна, РЕШЕТНИКОВА Кира Викторовна, БАЛАЕВА Ольга Николаевна **Проблемы внедрения смарт-технологий в российском гостиничном бизнесе**

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ. МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО

- 173 НАУМЕНКО Тамара Васильевна, КОНОВАЛОВ Лев Георгиевич **Западная Африка во внешнеполитическом курсе Китайской Народной Республики**
- 184 СТРЕЛЬНИКОВА Ирина Александровна **Цифровизация российской Арктики и возможности международного сотрудничества в рамках БРИКС**

Слово главного редактора

НАУКА ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТЕЧЕСТВА

Ершова Татьяна Викторовна

Кандидат экономических наук

Научно-аналитический журнал «Информационное общество», главный редактор

Член Союза журналистов России

Москва, Российская Федерация

info@infosoc.iis.ru

Подготовка этого номера журнала пришлось на период, когда в нашей стране отмечают два праздника: День российской науки 8 февраля и День защитника Отечества 23 февраля. Связка науки и обороны особенно важна сейчас, когда мы, по сути, находимся в грозном военном противостоянии с высокотехнологичным Западом через его украинский тестовый полигон.

Как справедливо указывает еженедельник «Звезда», в научном «окопе» промедление смерти подобно, поэтому боевые рубежи СВО точно так же стали испытательным стендом для российских военных технологий и оборонных научных разработок. С первых дней спецоперации наши войска столкнулись с реалиями сетецентрической составляющей ведения войны, активно внедряемой в натовские структуры и основательно проникнувшей в систему подготовки ВСУ. Она связывает в единую сеть командные пункты и конечные терминалы конкретных боевых единиц, к тому же делаются постоянные попытки превратить цифровые и научно-технические преимущества в военное превосходство. Этого нельзя допустить, поэтому идет бескомпромиссная борьба на упреждение противника в получении разведанных, за их скоростную обработку и передачу информации в целях приведения в готовность боевых средств и подразделений.

Сегодня российские учёные работают по многим направлениям для защиты Отечества. Назовем лишь некоторые из них. На переднем крае стоит разработка средств радиоэлектронной борьбы. Этот метод помогает нейтрализовать способность противника к сбору разведывательной информации и координации своих сил, используется для достижения тактического преимущества при решении как оборонительных, так и наступательных задач. Другим направлением является создание беспилотных летательных аппаратов, которые используются для патрулирования границ, обнаружения потенциальных угроз, проведения разведывательных операций, нанесения ударов и многого другого. Еще одно важнейшее направление – разработка ядерных энергетических установок, например, создание атомных станций малой мощности и плавучих энергоблоков, которые способны решить проблемы дефицита энергии.

За технологическим прогрессом в сфере военно-промышленного комплекса, модернизацией имеющегося и созданием нового вооружения стоят ученые, инженеры и исследователи. Сегодня их ряды пополняют яркие и талантливые представители молодого поколения. Один из них – доцент Воронежского государственного университета, кандидат физико-математических наук, лауреат премии Президента России в области науки и инноваций Константин Титов. Он отметил: «Фактически мы занимаемся разработкой техники будущего, то есть нам приходится анализировать тенденции развития современных технологий, определять, выстраивать прогнозы, рассчитывать вероятности применения тех или иных средств. И уже на основе этих данных проводить свои аналитические, экспериментальные исследования, заниматься разработкой техники, ее испытаниями, применением».

От имени редакции хотела бы поздравить всех ученых, работающих на оборону России, с двумя важными праздниками и пожелать им прорывных достижений в области использования технологий информационного общества для защиты Отечества.

© Ершова Т. В., 2026

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

Данная статья распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons «С указанием авторства - С сохранением условий версии 4.0 Международная» (Creative Commons Attribution – ShareAlike 4.0 International; CC BY-SA 4.0). См. <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode.ru>
https://doi.org/10.52605/16059921_2026_01_01

Фундаментальные исследования в сфере развития информационного общества**ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ КОНЦЕПТА «ВИРТУАЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ»**

Статья рекомендована к публикации членом редакционного совета И. Ю. Алексеевой 11.03.2025.

Грязнова Елена Владимировна

Доктор философских наук, профессор

Нижегородский государственный педагогический университет им. К. Минина, кафедра философии и теологии, профессор

Нижний Новгород, Российская Федерация

Egik37@yandex.ru

Аннотация

В данной работе автор предпринял попытку обобщить имеющиеся результаты исследования феномена виртуальной реальности, выявить проблемы и противоречия, с которыми сталкиваются исследователи.

В ходе проведенного исследования мы приходим к выводу о том, что виртуальная реальность – это информационный феномен, т. е. способ существования информации различного вида вне взаимодействия. Информационная концепция виртуальной реальности дополняет и уточняет уже существующие подходы в интерпретации данного феномена. Обоснованная сегодня атрибутивная концепция информации позволяет говорить и о существовании ее на всех уровнях универсума в двух состояниях активном (во взаимодействии) и виртуальном (вне взаимодействия).

Ключевые слова

виртуальная реальность, информационный подход, информация, виртуальность, компьютерная виртуальная реальность, цифровая реальность

Введение

Ситуация с исследованием феномена виртуальной реальности в нашей стране динамично развивалась в конце прошлого – начале двадцать первого века. Авторы разрабатывали философские, социологические, психологические ее концепции, делая попытки раскрыть данное явление как атрибут всего мироздания. В результате появилось достаточно много интересных идей, на которые опираются современные ученые. Однако практически в каждом исследовании им приходится проводить исторический анализ в поисках истоков появления как термина «виртуальная реальность», так и его смыслов.

В данной работе мы попытаемся обобщить и сгруппировать сложившиеся на сегодня основные идеи и смыслы виртуальной реальности для облегчения задач исследователей в выборе подходов и методологии для изучения современного состояния развития данного явления. Вторая задача нашего исследования будет заключаться в обосновании необходимости применения информационного подхода в исследовании феномена виртуальной реальности для возможности построения ее единой теории и уточнения существующих понятий.

1 Идея виртуальности: основные подходы, идеи и смыслы

В нашей стране одним из первых, кто исследовал генезис термина «виртуальное» и опубликовал свои результаты, был доктор психологических наук Н. А. Носов. Он показал, что происхождение идеи виртуальности непосредственно связано с латинским термином «virtus» [20]. В своих многочисленных трудах автор отразил многозначность интерпретации исходного понятия «виртуальное». Оно обозначает мужественность, энергию, добродетель. Этимология термина «virtus» показывает, что изначально он употреблялся как категории этики и обозначал

© Грязнова Е. В., 2026

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_2026_01_02

«добродетель» или «aretē». Развитие и смысловое наполнение категории «добродетель» добавляет к нему и значения, раскрывающие один из ее видов – воинскую добродетель и такие смыслы как сила, энергия. Эта интерпретация отражена во многих первых философских диссертационных работах и публикациях, посвященных исследованию виртуальной реальности [14;21].

Подход в интерпретации значений термина «virtus», в котором основным концептом является понятие «энергия», стал одним из ключевых в современных исследовательских работах. Родство смыслов понятий виртуальности и энергии исследователи находят в трудах Платона и Аристотеля [23]. Эту идею виртуальности развивал в своих работах С.С. Хоружий [29]. В частности, он отмечает, что для современного понимания виртуальной реальности в большей степени подходит аристотелевский термин, который обозначает незавершенность, т.е. «dynamis» – потенцию. Иными словами, «виртуальная реальность» есть реальность потенциальная, а не реальная, обозначающая энергичное начало сущего.

Итак, «virtus», трактуемый изначально как добродетель, предполагал и наличие терминов энергия и сила, раскрывающих само понятие добродетели. Использование трактовки термина энергия в философии Аристотеля, который был изменен при переводе схоластами, изменило и смысловый вектор самого термина «virtus». Мы обнаруживаем, что в трактовке термина «virtus» могли доминировать как минимум три аристотелевских категории, которые, вероятно, и задавали ему дальнейшие этимологические вариации: а) возможность; б) энергия; в) действительность. Смысл этих терминов оказался подвижен, т.е. «виртуальное», базирующееся на них, может обозначать промежуточные состояния нечто, например, такое состояние объекта, которое находится между возможностью и действительностью, но не является в сущности ни тем, ни другим.

Анализ следующего этапа истории употребления понятия «virtus», показал, что в средние века появляется его интерпретация как некой реальности, которая способна генерировать реальность отличной от собственной природы. В работе Ф. Аквинского решается проблема существования реальностей различной природы, когда он на основе идеи виртуального существования объясняет взаимосвязь мыслящей, животной и растительной души [27]. Эту идею исследователи находят и в трудах Дунса Скота, который считал, что каждая вещь способна виртуально содержать в себе различные свойства, не проявляя их до определенного момента [31]. Употребление идеи виртуального существования набора свойств и качеств в некотором свернутом состоянии исследователи видят и в трудах Н. Кузанского. В частности, он описывал с помощью термина «virtus» пребывание в семенах существование будущих растений. Этот материал мы находим в работах наших современников, исследующих идеи виртуальности [15]. Следует отметить, что подобный подход Н. Кузанского обозначил догадку о существовании еще неопределенной в то время составляющей мироздания – информации.

На основе анализа идей виртуальности в средневековой философии и ее интерпретации современными философами, можно заключить, что к тому времени сложилось два основных ее понимания. В первом случае – это потенциальная энергия, обозначающая действие, а во втором – способность одной реальности создавать другую. Эти два подхода в период средневековья рожают трактовку идеи виртуальности, как связи между разнородными реальностями.

В процессе своей эволюции объем и содержание понятия «виртуальное», попадая в разную языковую среду, научные концепции, дополнялось, видоизменялось, определяя и разную смысловую нагрузку, что, несомненно, порождало новые производные от термина «virtus».

Идея виртуальности отражена в трудах Гегеля при описании категории идеальности: «...идеальность есть отрицание реального, но притом такое, что последнее в то же время сохраняется, виртуально содержится в этой идеальности, хотя и не существует больше» [8, с. 132]. Можно предположить, что виртуальное используется как описание существования идеи о сущем в свернутом, скрытом состоянии. Идеальное по мысли Гегеля способно снимать в себе реальное, которое и существует пока еще виртуально, не проявляя себя. Предположительно, как и в средневековой философии в неявном виде формируется представление об идеальном как информационном феномене, что полагает сопоставление между собой понятий «идеальное», «виртуальное» и «информация», но в рамках современной философии.

Данный посыл в осмыслении термина «виртуальное» был реализован Э. Гуссерлем для объяснения субъективной реальности человека как формы существования бытия. А. Бергсон раскрывал феномен виртуальной деятельности, в которой содержится идея нечто, способного быть актуальным, но не проявлять себя [3]. Наш отечественный психолог А.Н. Леонтьев ввел понятие

«виртуальные способности». Он обосновывал положение о том, что человеческий мозг отличается от иных субстанций тем, что виртуально содержит потенциал формирования человеческих способностей [18]. Театровед А. Арто раскрывал идею виртуальности как реальное переживание актером, исполняющего роль и зрителем наблюдающего события, которые не происходят на сцене, а только предполагаются [1]. Выдуманная реальность, наполненная мнимыми событиями, вызывает такие же чувства, как и события действительные, отмечал автор. Здесь следует указать, что современные исследователи начинают использовать такой смысл понятия виртуального для объяснения феноменов идеального, субъективного и других элементов психической реальности человека [16].

2 От «виртуального» к «виртуальной реальности»

Таким образом идея виртуального как промежуточного состояния «нечто» распространяется практически на все объекты научного знания: технические объекты (технические науки), информационные объекты (информатика), микрообъекты (естественные науки), психика человека и социальные отношения (социально-гуманитарные науки). В последствии при осмыслении способности объектов и субъектов образовывать и создавать определенные виды реальности, существовать в них, в философском знании при разработке соответствующего категориального аппарата, термин виртуальное мог быть осмысленно соединен и с термином реальность. Но изначально такой синтез произошел именно в компьютерных науках несколько в иных целях.

Данное положение отражено в работах, посвященных исследованию философских проблем информационных технологий и техники. П. И. Браславский, А. И. Воронов провели исследование появления первых технических устройств виртуальной реальности и показали, что изначально, генерируемая ими реальность, в которую с помощью определенных устройств мог погружаться человек, называли «искусственной реальностью» [5; 7]. Иными словами, компьютерная техника работает с информацией, создавая вид информационной реальности, во взаимодействие с которой может быть включена и информационная реальность, формируемая сознанием и психикой человека. Развитие компьютерных технологий привело к распространению программного и аппаратного обеспечения генерирования информационной реальности не только в сфере военного дела, но и на коммерческом рынке, делая их доступными для широкого круга потребителей. Требовалось иное название для рекламного хода. Для пользователей компьютерного программного обеспечения и самой техники было придумано словосочетание «виртуальная реальность», смысл которого заключался в таинственности нового явления. Техническая новинка двадцатого века действительно отражала феномен иллюзии, мнимости, сверхъестественной реальности, в которой человек мог действовать. Новый вид интерфейса между человеком и компьютером завоевал не только признание, но и получил дальнейшее развитие в научной сфере. Сегодня в большей степени употребляется термин «компьютерная виртуальная реальность» [24; 30].

При введении в компьютерные науки понятия «виртуальная реальность» появляется возможность проводить аналогии между ней, виртуальными частицами и психикой человека, выявляя общие, родовые качества, присущие каждой из них. Н. А. Носов, работая в данном направлении, развивал идею полионтологии. Он обосновывал положение о том, что существуют виртуальные реальности различной природы и общими их свойствами являются: порожденность, актуальность, автономность. Противоположным понятием для виртуальности он предлагает рассматривать константность. Сегодня во многих исследованиях используется введенное им понятие психологической виртуальной реальности. Развиваются концепции, в которых сознание раскрывается как виртуальная реальность, разрабатывается категориальный аппарат виртуальной психологии [2;6].

Параллельно с развитием теории психологической виртуальной реальности появлялись и концепции социальной виртуальной реальности. Д.В. Иванов выделяет следующие ее универсальные свойства: нематериальное воздействие, условность параметров, эфемерность [12]. И.Г. Корсунцев сделал попытку обосновать, что виртуальные состояния свойственны только субъекту [15]. В работе С. А. Борчикова виртуальная реальность рассматривается как единство объективной и субъективной реальностей [4]. Появились и работы, где виртуальные объекты признаются таковыми как результат взаимодействия и не способные существовать самостоятельно [13; 25].

Начало 21 века характеризуется возвратом к философскому осмыслению понятия «виртуальное», и появлению производного от него словосочетания «виртуальная реальность». Этот термин рожденный новыми информационными технологиями получил признание и распространение в различных отраслях науки. Отличительной чертой данного этапа развития теории виртуальной реальности является тот факт, что она проявляется уже не в русле классической философии и психологии, а в русле постмодернизма [10]. На современном этапе развиваются концепции виртуальной реальности в сфере когнитивных наук, искусственного интеллекта [19].

3 Виртуальная реальность как информационный феномен

В рамках данной статьи мы не имеем возможности провести подробный критически-обобщающий анализ всех современных концепций виртуальной реальности, однако можем констатировать, что в цитируемых работах авторы практически вынуждены идти на всевозможные компромиссы, пытаясь согласовать между собой столь различные по природе феномены, в названиях которых имеется термин «виртуальное». Создать же единую теорию виртуальной реальности еще предстоит. В большинстве философских исследований, посвященных созданию общей или единой теории виртуальной реальности, оказывается выпавшим из обобщения либо виртуальность элементарных частиц, либо психологическая виртуальность, либо социальная, либо компьютерная. Как правило, в работах, посвященных виртуальной реальности, идея и смысл последней сводятся к компьютерным виртуальным реальностям. Тем не менее, актуальными остаются социальные, психологические, философские, теологические, педагогические, культурологические и др. проблемы современных сетевых сообществ, цифровых коммуникаций и т. д.

Идеи о виртуализации психики, общества продолжают развиваться в современной социально-гуманитарной науке. Проведя краткий аналитический обзор современных работ, в которых используется та или иная теория виртуальной реальности, мы увидели, что исследователи пишут о феноменах психики, социальных отношений, которые категориально и методологически определены в фундаментальных философских, социально-психологических трудах. В этих трудах раскрываются такие понятия как «идеальное», «субъективная реальность», «сознание», «деятельность», «общение» и др. без обращения к категории виртуальное, но на основе информационного подхода. В работах В. Лекторского приводятся аргументы, подтверждающие, что теория деятельности, разрабатываемая отечественными философами и психологами, имеет нераскрытый богатый потенциал для развития исследований человеческой сущности [17, с. 81].

Соглашаясь с мнением автора, мы считаем, что категория «виртуальное» не должна подменять собой понятия «идеальное», «возможное», «потенциальное» и т.д. Описание данного феномена только в рамках энерго-вещественной картины мира методологически не позволяет раскрыть его сущности. Исторически, как было показано выше, мыслители пытались понять каким образом из ничего появляется нечто. В их предположениях угадывается идея о том, что существует некий информационный код, согласно которому развивается будущий организм, формируется мир материального. Пытаясь определить его как энергию становления, они и обращались к термину виртуальное. Но с развитием научного знания уже известным субстанциям веществу и энергии были определены парные диалектические состояния. Так, для энергии это потенциальное и кинетическое, для вещества возможность и действительность. Конечно эти категории имеют более глубокий смысл и употребляются не так упрощенно. Поэтому можно встретить для описания различных состояний и для вещества, и для энергии употребление таких пар как потенциальное – актуальное, возможное – действительное без строгой привязки к какому-то одному явлению. При введении термина «виртуальное» и оно стало употребляться как полярное состояние вещества или энергии, или их единства как виртуальное – потенциальное, виртуальное – актуальное, виртуальное – реальное и т. д.

Обращение к информационной составляющей мироздания позволяет уточнить смысл понятия «виртуальное». Если признать, что виртуальное – это существование информации вне взаимодействия, то тогда ее существование во время взаимодействия можно обозначить термином «актуальное». Так, генетический код, о котором догадывались мыслители еще в античности, но не имели возможности доказать это и есть виртуальное состояние биологической информации. Для нее нужен носитель – вещество и энергия. Единство этих трех составляющих обосновано сегодня наукой. Для понимания того, что каждая из них может находиться в двух состояниях – во взаимодействии и вне взаимодействия и разработаны категории, которые вполне могут их описать:

вещество – действительность и возможность, энергия – потенциальность и кинетичность, а информация – виртуальное и актуальное.

Признавая, что виртуальное это информационный феномен, можно говорить и о том, что виртуальная реальность в закрепившемся сегодня смысле как реальность, создаваемая компьютером, должна называться «компьютерная цифровая реальность». Термин «цифровая» обозначает способ кодирования информации. При взаимодействии с ней человек включается в информационный процесс как существо, способное обрабатывать информацию. Наша психика, ее процессы вполне поддаются описанию с помощью категорий, разработанных в философии и психологии. При этом понятие идеального раскрывается как актуальная информация, с которой работает наше сознание [9]. Но существует и информация, необходимая нашему организму в виртуальном состоянии, которая не участвует в том или ином виде взаимодействия в данный момент, но и не исчезает. Этот сложный феномен изучается сегодня множеством наук, в том числе и когнитивной психологией, и направлениями разработки систем искусственного интеллекта.

Аналогично можно применить категории «виртуальное – актуальное» как состояние информации к социальной реальности, описывая систему общественных отношений, социальных институтов и др. в рамках фундаментальной методологии социальной философии. Например, общение – это актуализация общественных отношений, когда вне его людей не могут получить социальную информацию. Скажем преподаватель и студент до реализации общения находятся в социальных отношениях, регулируемых соответствующими социальными институтами, но воспринимают их как конструкты, не данные в ощущение, т.е. они существуют как социальный код, скрытый от сознания субъекта. Такое состояние социальной информации в виде социального кода, который существует вне социального взаимодействия и следует назвать виртуальным. И только во взаимодействии субъекту становится доступной необходимая социальная информация для реализации социальных отношений и деятельности. Что же касается переноса социальных отношений в цифровое пространство, то ничего не меняется кроме посредника – технической системы и генерируемой ей информации. И в этом случае человек вступает в информационное взаимодействие и с техникой, и с информационными объектами, которые она создает. Именно особенности такого информационного взаимодействия и становятся предметом научных исследований, где авторы употребляют понятия «цифровая реальность», «дополненная реальность» и т.д. [11, с. 119; 28, с. 9]. Все чаще исследователи убеждаются в том, что терминологические трудности в определении виртуальной реальности берут начало именно с попыток объяснения взаимодействия человеческой психики с информационной реальностью, создаваемой техническими системами [22].

Заключение

Проведя исследование смыслов феномена виртуальное и виртуальная реальность, мы приходим к выводу о том, что интерпретировать эти понятия для раскрытия сущности виртуальных объектов и реальностей необходимо не только с помощью методологии и категорий классической, неклассической и постнеклассической рациональности, но и с позиции информационного подхода. Признав в виртуальных объектах информационную природу, мы получаем возможность объяснить данный способ их существования вне взаимодействия. Информация как атрибут материи нуждается в материальном носителе. Она проявляет себя только в процессе взаимодействия, т.е. становясь актуальной. Вне взаимодействия информация не исчезает, а продолжает существовать, но виртуально. Без информационной составляющей энергии и материя не существуют, также, как и сама информация без этих двух составляющих. Это триединство мироздания обосновано на всех уровнях универсума: абиотическом, биотическом и социальном [26]. Существование информации вне взаимодействия можно обозначить понятием «виртуальное», которое вполне корректно для описания объектов неживой природы, генетического кода в живой природе, психических феноменов, технических информационных объектов, социального кода и т.д. Для современных информационных систем и создаваемых с их помощью реальностей уже используются иные термины – цифровая, дополненная, информационная, киберреальность и др. Введение в научный оборот сложного понятия «виртуально-информационная» реальность позволит обозначить диалектику существования двух состояний (активного и пассивного) информационной составляющей мироздания всех видов: абиотической, биотической, психической, технической, социальной.

Литература

1. Арто Антонен. Театр и его двойник. *Téâtre et son double. Le théâtre et son double*. Москва: ABCdesign, 2019. 406 с.
2. Безлепкина Е. А. Сознание как виртуальная реальность: основные идеи теории Томаса Метцингера. *Философия науки*. 2019. № 2(81). С. 122-134.
3. Бергсон Анри. *Творческая эволюция* / перевод с французского В. Флеровой. Москва: АСТ, 2023. 413 с.
4. Борчиков С.А. *Метафизика виртуальной реальности (Опыт единой теории виртуальной реальности)*. Труды лаборатории виртуалистики. М.: Ин-т человека РАН, 2000. № 8. 49 с.
5. Браславский П.И. *Технология виртуальной реальности как феномен культуры конца XX – начала XXI веков: Автореф. дис...канд. филос. наук: 24.00.01*. Екатеринбург, 2003. 23 с.
6. Вакнин Е. Е. Маджуга А. Г., Почукаева Г. В. *Виртуальная психология: контекстный подход. Психология человека в образовании*. 2022. Т. 4, № 3. С. 257-267.
7. Воронов А.И. *Философский анализ понятия «виртуальная реальность»*: Автореф. дис...канд. филос. наук: 09.00.08. Санкт-Петербург, 1999. 22 с.
8. Гегель Г.В.Ф. *Энциклопедия философских наук*. Т. 3. *Философия духа*. Отв. ред. Е. П. Ситковский. Ред. коллегия: Б. М. Кедров и др. М., «Мысль», 1977. 471 с.
9. Дубровский Д. И. *Проблема психического управления: нейронаука, искусственный интеллект, социальные коммуникации*. *Философские науки*. 2024. Т. 67, № 1. С. 7-28. DOI 10.30727/0235-1188-2024-67-1-7-28.
10. Емелин В.А. *Информационные технологии в контексте постмодернистской философии*: Автореф. дис...канд. филос. наук: 09.00.11. Москва, 1999. 21 с.
11. Иванов Д. В. *К критической теории цифровизации. Российское общество сегодня: ценности, институты, процессы*: Материалы Всероссийской научной конференции, Санкт-Петербург, 16–18 ноября 2023 года. Санкт-Петербург: ООО Издательский дом "Сциентиа", 2023. С. 116-121.
12. Иванов Д.В. *Виртуализация общества*. СПб.: «Петербургское Востоковедение». 2000. 96 с.
13. Катаева О.В. *Виртуалистика в контексте синергетической парадигмы: Автореф. дис...канд. филос. наук: 09.00.01*. Ростов-на-Дону, 2002. 31 с.
14. Ковалевская Е.В. *Виртуальная реальность: философско-методологический анализ*: автореферат дис. ... кандидата философских наук: 09.00.01 / Рос. академия гос. службы при Президенте РФ. Москва, 1998. 21 с.
15. Корсунцев И.Г. *Проблемы виртуального в философии*. Труды лаборатории виртуалистики. Выпуск 3. *Виртуальные реальности и современный мир*. М.: Ин-т человека РАН, 1997. С.33 - 49.
16. Левин Г. Д. *Типы виртуальных объектов. Вопросы философии*. 2023. № 8. С. 93-104.
17. Лекторский В.А. *Психологическая теория деятельности А.Н. Леонтьева и современные когнитивные исследования*. Вестник Московского университета. Серия 14. Психология. 2023. Т. 46, № 2. С. 67-83.
18. Леонтьев А. Н. *Проблемы развития психики* / под редакцией и с предисловием Д. А. Леонтьева. 5-е, испр. и доп. изд. Москва Смысл, 2020. 526 с.
19. Мирошниченко М. Д. *Виртуальные миры нейрофеноменологии*. *Вопросы философии*. 2024. № 5. С. 147-153.
20. Носов Н.А. *Идея виртуальности*. Труды лаборатории виртуалистики. Выпуск 3. *Виртуальные реальности и современный мир*. М.: Ин-т человека РАН, 1997. 85 с.
21. Опенков М.Ю. *Виртуальная реальность: онто-диалогический подход: Автореф. дис...докт. филос. наук: 09.00.01*. Москва, 1997. 38 с.
22. Раев О. Н. *Терминологические проблемы в области знаний, относящихся к виртуалистике. Инновационные технологии в кинематографе, медиаиндустрии и образовании: Материалы и доклады IX Всероссийской научно-практической конференции, Москва, 18 октября – 01 2022 года* / Под общей редакцией О. Н. Раева. Москва: ООО "ИПП "КУНА", 2022. С. 195-204.
23. Ребер Б., Роша Ф. *Виртуальное: апокалипсис или повторное посещение платоновской пещеры? Концепция виртуальных миров и научное познание*. СПб.: РХГИ, 2000. С.213-225.

24. Семенова Л. Э., Семенова В. Э., Карпушкина Н. В., Конева И. А. Возрастная специфика восприятия фаббинга. Вестник Мининского университета. 2024. Т. 12, № 1(46). DOI 10.26795/2307-1281-2024-12-1-8.
25. Солопов П.Е. Философские проблемы виртуалистики: Автореф. дис...канд. Филос. Наук: 09.00.08. М.: МГУ, 2000. 22 с.
26. Урсул А. Д. Информационная природа эволюции и освоения мира: концептуальная гипотеза. Научно-техническая информация. Серия 2: Информационные процессы и системы. 2019. № 2. С. 1-8.
27. Фома Аквинский. Сумма теологии / Фома Аквинский; с комментариями и объяснениями Константина Бандуровского; перевод, составление, предисловие, преамбулы к текстам Константина Бандуровского. Москва: АСТ, сор. 2019. 319 с.
28. Хоружий С.С. Постчеловек, виртуальный человек и их социум// Постчеловек и постчеловечество: будущее цивилизации или её конец? (круглый стол) / С. С. Хоружий, Л. Г. Фишман, Н. А. Комлева [и др.]. Вестник Московского государственного областного университета. 2016. № 3. С. 2. -17.
29. Хоружий С.С. Род или недород? Заметки к онтологии виртуальности. Вопросы философии. 1997. № 6. С. 53-68.
30. Шамов А. Н., Меркиш Н. Е., Принципалова О. В. Исследование возможностей глобальной цифровой среды для институционального и самостоятельного ознакомления с культурно-концептной информацией. Science for Education Today. 2024. Т. 14, № 1. С. 168-183. DOI 10.15293/2658-6762.2401.08.
31. Heim M. The Metaphysics of virtual reality. Virtual reality: theory, practice and promise. Westport and London., 1991, p. 27-33.

“VIRTUAL REALITY”: THE HISTORY OF THE CONCEPT DEVELOPMENT

Gryaznova, Elena V.

Doctor of philosophical sciences, professor

Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University, Department of philosophy and theology, professor

Nizhny Novgorod, Russian Federation

egik37@yandex.ru

Abstract

In this paper, the author has attempted to summarize the available results of the study of the phenomenon of virtual reality, to identify the problems and contradictions faced by researchers. In the course of our research, we come to the conclusion that virtual reality is an information phenomenon, i.e. a way of existence of various types of information outside of interaction. The information concept of virtual reality complements and clarifies existing approaches to the interpretation of this phenomenon. The attributive concept of information, which is justified today, allows us to talk about its existence at all levels of the universe in two states, active (in interaction) and virtual (out of interaction).

Keywords

virtual reality, information approach, information, virtuality, computer virtual reality, digital reality

References

1. Arto Antonen. The theater and its doppelganger. Théâtre et son double. Le théâtre et son double. Moscow: ABCdesign, 2019. 406 p.
2. Bezlepkin E. A. Consciousness as a virtual reality: the main ideas of Thomas Metzinger's theory. Philosophy of science. 2019. No. 2(81). pp. 122-134.
3. Henri Bergson. Creative evolution / translated from French by V. Flerova. Moscow: AST, 2023. 413 p.
4. Borchikov S.A. Metaphysics of virtual reality (The experience of a unified theory of virtual reality). Proceedings of the Laboratory of Virtualistics. Moscow: Institute of Human Sciences, 2000, No. 8. 49 p.
5. Braslavsky P.I. Virtual reality technology as a cultural phenomenon of the late twentieth and early twenty-first centuries: Abstract of the dissertation of the Candidate of Philology. Sciences: 24.00.01. Yekaterinburg, 2003. 23 p.
6. Vaknin E. E. Majuga A. G., Pochukaeva G. V. Virtual psychology: a contextual approach. Human psychology in education. 2022. Vol. 4, No. 3. pp. 257-267.
7. Voronov A.I. Philosophical analysis of the concept of "virtual reality": Abstract of the dissertation of the Candidate of Philology. Sciences: 09.00.08. Saint Petersburg, 1999. 22 p.
8. Hegel G.V.F. Encyclopedia of Philosophical Sciences. Vol. 3. Philosophy of the spirit. Ed. by E. P. Sitkovsky. Editorial board: B. M. Kedrov et al., Moscow, Mysl, 1977. 471 p.
9. Dubrovsky D. I. The problem of mental management: neuroscience, artificial intelligence, social communications. Philosophical sciences. 2024. Vol. 67, No. 1. pp. 7-28. DOI 10.30727/0235-1188-2024-67-1-7-28.
10. Emelin V.A. Information technologies in the context of postmodern philosophy: Abstract of the dissertation of the Candidate of Philology. Sciences: 09.00.11. Moscow, 1999. 21 p.
11. Ivanov D. V. Towards a critical theory of digitalization. Russian Society today: values, Institutions, processes: Proceedings of the All-Russian Scientific Conference, St. Petersburg, November 16-18, 2023. Saint Petersburg: Scientia Publishing House, LLC, 2023. pp. 116-121.
12. Ivanov D.V. Virtualization of society. St. Petersburg: "Petersburg Oriental Studies". 2000. 96 p.
13. Kataeva O.V. Virtualistics in the context of the synergetic paradigm: Abstract of the dissertation of the Candidate of Philology. Sciences: 09.00.01. Rostov-On-Don, 2002. 31 p.
14. Kovalevskaya E.V. Virtual reality: a philosophical and methodological analysis: abstract of the dissertation of the Candidate of Philosophical Sciences: 09.00.01 / Russian Academy of Public Administration under the President of the Russian Federation. Moscow, 1998. 21 p.
15. Korsuntsev I.G. Problems of the virtual in philosophy. Proceedings of the Laboratory of Virtualistics. Issue 3. Virtual realities and the modern world. Moscow: Institute of Human Sciences, 1997. pp.33-49.

16. Levin G. D. Types of virtual objects. *Questions of philosophy*. 2023. No. 8. pp. 93-104.
17. Lektorskiy V.A. Psychological theory of activity by A.N. Leontiev and modern cognitive research. *Bulletin of the Moscow University. Episode 14. Psychology*. 2023. Vol. 46, No. 2. pp. 67-83.
18. Leontiev A. N. Problems of the development of the psyche / edited and with a preface by D. A. Leontiev. 5th, ispr. and additional ed. Moscow, Smysl, 2020. 526 p.
19. Miroshnichenko M. D. Virtual worlds of neurophenomenology. *Questions of philosophy*. 2024. No. 5. pp. 147-153.
20. Nosov N.A. The idea of virtuality. *Proceedings of the Laboratory of Virtualistics. Issue 3. Virtual realities and the modern world*. Moscow: Institute of Human Sciences, 1997. 85 p.
21. Openkov M.Y. Virtual reality: an onto-dialogic approach: Abstract of the dissertation. *Philos. Sciences: 09.00.01*. Moscow, 1997. 38 p.
22. Raev O. N. Terminological problems in the field of knowledge related to virtualistics. *Innovative technologies in cinematography, media industry and education: Proceedings and reports of the IX All-Russian Scientific and Practical Conference, Moscow, October 18 – 01, 2022 / Under the general editorship of O.N. Raev*. Moscow: IPP KUNA LLC, 2022. pp. 195-204.
23. Reber B., Rocha F. Virtual: the apocalypse or a second visit to the Platonov cave? The concept of virtual worlds and scientific cognition. SP., RHGI, 2000. pp.213-225.
24. Semenova L. E., Semenova V. E., Karpushkina N. V., Koneva I. A. Age-specific perception of fabbing. *Vestnik of Minin University*. 2024. Vol. 12, No. 1(46). DOI 10.26795/2307-1281-2024-12-1-8.
25. Solopov P.E. Philosophical problems of virtualistics: Abstract of the dissertation of the cand. *Philos. Sciences: 09.00.08*. Moscow: MSU, 2000. 22 p .
26. Ursul A.D. The informational nature of the evolution and development of the world: a conceptual hypothesis. *Scientific and technical information. Series 2: Information processes and systems*. 2019. No. 2. pp. 1-8.
27. Thomas Aquinas. *The Sum of theology / Thomas Aquinas; with comments and explanations by Konstantin Bandurovsky; translation, compilation, preface, preamble to texts by Konstantin Bandurovsky*. Moscow: AST, cop. 2019. 319 p.
28. Khoruzhy S.S. Posthuman, virtual human and their society// *Posthuman and posthuman: the future of civilization or its end? (round table) / S. S. Khoruzhy, L. G. Fishman, N. A. Komleva [et al.]*. *Bulletin of the Moscow State Regional University*. 2016. No. 3. p. 2. -17.
29. Khoruzhiy S.S. A kind or a lack? Notes on the ontology of virtuality. *Questions of philosophy*. 1997. No. 6. pp. 53-68.
30. Shamov A. N., Merkish N. E., Principalova O. V. Exploring the possibilities of the global digital environment for institutional and independent familiarization with cultural and conceptual information. *Science for Education Today*. 2024. Vol. 14, No. 1. pp. 168-183. DOI 10.15293/2658-6762.2401.08.
31. Heim M. *The Metaphysics of virtual reality. Virtual reality: theory, practice and promise*. Westport and London., 1991, p. 27-33.

Социально-экономические аспекты информационного общества**ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ГОРОДСКОЙ СУБКУЛЬТУРЫ
В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ СОЦИАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ**

Статья рекомендована к публикации членом редакционного совета Т. К. Ростовской 09.06.2025.

Бабинцев Валентин Павлович

Доктор философских наук, профессор

Белгородский государственный национальный исследовательский университет, кафедра социальных технологий и государственной службы, профессор

Белгород, Российская Федерация

babintsev@bsuedu.ru

Гайдукова Галина Николаевна

Кандидат социологических наук, доцент

Северо-Западный институт управления – филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ, кафедра менеджмента, доцент

Санкт-Петербург, Российская Федерация

sgn04@yandex.ru

Шаповал Жанна Александровна

Кандидат социологических наук, доцент

Белгородский государственный национальный исследовательский университет, кафедра социальных технологий и государственной службы, доцент

Херсонский технический университет, кафедра психологии и социологии, доцент

Белгород, Российская Федерация

shapoval@bsuedu.ru

Аннотация

В статье рассмотрены перспективы развития городской субкультуры в условиях превращения городов в сложно структурированные социобиотехнические системы, которые функционируют по модели социально-экологического метаболизма. Обосновывается, что перспективы социокультурного развития современных городов связаны с реализацией двух возможных сценариев: стабильной и кризисной метаболизации. Результатом реализации первого станет формирование синкретичной субкультуры, соединяющей в себе технико-технологические и социальные компоненты. Сценарий кризисной метаболизации городской субкультуры заключается в хаотизации процесса, обострении его внутренних противоречий и трансформации их в конфликты.

Ключевые слова

городской метаболизм; городская субкультура; социальная реальность; социобиотехническая система; социодинамика культуры

Введение

Одним из существенных проявлений глоболокальных процессов в современном мире является формирование систем высокой сложности, в которых интегрируются природно-биологические, социальные, технологические и когнитивно-психологические процессы. О.Н. Яницкий определял их как социобиотехнические системы (СБТ-системы), отмечая, что этот класс систем практически не исследован в науке [1]. Наиболее интенсивно они формируются и внедряются в урбанизированной среде, преимущественно в крупных городах, представляющих собой «узлы

© Бабинцев В. П., Гайдукова Г. Н., Шаповал Ж.А., 2026

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

Данная статья распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons «С указанием авторства - С сохранением условий версии 4.0 Международная» (Creative Commons Attribution – ShareAlike 4.0 International; CC BY-SA 4.0). См. <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode.ru>

https://doi.org/10.52605/16059921_2026_01_11

интенсивных коммуникаций», в ходе которых идет интенсивный обмен информацией, относящейся к разным сферам человеческой жизнедеятельности. Цифровые технологии создают качественно новые условия для такого обмена и тем самым меняют метаболизм современного города, способствуя установлению динамических системных связей между всеми сферами общественной жизни и внутри каждой из них.

О. Н. Яницкий писал, что «под воздействием ИКТ меняется все: институциональная и социально-профессиональная структура общества, геополитика, уклад и образ жизни, тип личности и формы ее идентификации. Меняется «социальный вес» различных агентов социальной, природной и технологической активности. В частности, микросубъекты активности могут производить макроэффекты. Все эти перемены одновременно являются источниками новых рисков и требуют новых научно-технических средств управления ими» [2, с. 34].

Цифровые технологии, меняя городской метаболизм, который отныне представляет собой процесс динамической трансформации сложных социобиотехнических систем [3], открывают новые перспективы для исследований в сфере урбанистики. О. П. Ермолаева подчеркивает: «Альтернативные модели организации городских систем и протекающих в них метаболических процессов позволят пересмотреть те схемы, которые рассматриваются отечественными учёными и практиками как должные, и будут способствовать теоретико-методологическому и эмпирическому приращению знания» [4, с. 35].

Это в полной мере относится к исследованиям городской субкультуры, которая представляет собой особый ценностный локальный мир, противостоящий базовой – «материнской» – культуре («социалистической», «либеральной», «христианской» и т.п.); включающий в себя индивидуальные и коллективные стереотипы поведения и деятельности, воплощенные в специфических знаково-символических манифестациях, социокодах, формах сознания и структурах личностной идентичности; это – подсистема стилей и стилового поведения; групповая форма культурных стандартов и специфических продуктов духовного производства (в том числе и масскультовского) [5]. В основе любой субкультуры лежит специфический ценностно-смысловой комплекс, детерминирующий формирование картины социальной реальности. В нашем случае, в первую очередь, образа города и горожан. Ценностно-смысловой комплекс не остается неизменным, особенно в современных условиях, характеризующихся высоким уровнем неопределенности и нестабильности.

В условиях новой гибридной реальности городская субкультура, как и иные сферы городской жизни, трансформируется в СБТ-систему, в которой органично соединяются новые культурно-исторические смыслы, специфическая сетевая ментальность, так называемое net-мышление, программные продукты и компьютерная техника («железо»).

Цель данной статьи – оценка перспектив развития городской субкультуры в гибридной реальности.

1 Методология исследования

В основу исследования положена концепция социально-экологического метаболизма, на основе которой формулируется представление о городе как развивающемся сетевом организме, в котором системно взаимодействуют социальные и природные объекты посредством вещественно-энергетического обмена, а субкультура представляет одну из его форм.

Социально-гуманитарные науки пока не обладают эффективной методологией осмысления возможностей прогнозирования развития гибридных СБТ-систем. Между тем, очевидно, следует согласиться с выводом о том, что изучение процесса качественного изменения города [6, с. 49] требует новой методологии, поскольку «если мир изменяется, то и изучающие его науки тоже должны изменяться» [3, с. 8]. В настоящее время сложно точно предсказать, в каких направлениях будут осуществляться эти изменения, но очевидно, что социально-гуманитарное знание будет активно использовать методы математики в ходе измерений социальных процессов и методы естественных наук при объяснении человеческого поведения. Социология как одна из отраслей гуманитарного знания, нередко определяемая как «самая точная из неточных наук», уже сегодня имеет возможности построения наиболее вероятных прогнозов развития метаболических процессов в городе. Они могут быть основаны на обобщении и интерпретации результатов эмпирических исследований, которые довольно активно осуществляются различными научными центрами [7; 8].

Предлагаемая статья опирается на данные, полученные в ходе социологического исследования «Социокультурные следствия формирования урбанизированных социобиотехнических систем», проведенного в городах Белгородской области в январе 2020 года. Исследование включало в себя анкетный опрос городского населения по методике квотной выборки ($n = 500$) и экспертный опрос ($n = 30$). Частично результаты исследования были представлены в публикациях авторов в российских и зарубежных журналах [см., например, 9; 10]. Основной акцент при разработке прогноза был сделан на анализе мнения экспертов, критериями определения которых были стаж научно-исследовательской работы в сфере социологии культуры, наличие научных публикаций по проблемам социологии культуры и социологии города.

2 Результаты исследования и их обсуждение

Любые прогнозы, связанные с внедрением современных технологий, характеризуются низким уровнем достоверности, что проявилось при построении ряда довольно широко известных моделей будущего, в частности, концепций информационного, постиндустриального, технотронного общества. Так, например, не оправдался прогноз Э. Тоффлера о создании единого компьютеризированного общества людей, комфортно проживающих в «электронных коттеджах», оснащенных цифровыми устройствами [11]. При определении перспектив развития культуры, которая опирается на систему представлений, зачастую не имеющих строгих рациональных определений, вероятность реализации прогноза становится очень низкой.

Поэтому при определении перспектив развития городской субкультуры мы учитывали ограничения, обусловленные как предметом прогнозирования, так и уровнем его анализа в научной литературе.

Во-первых, недостаточная разработанность проблематики городского метаболизма в отечественной социологии, несмотря на то что в западной литературе она обсуждается довольно давно. Дефицит концептуальных положений, учитывающих российскую специфику, выразился в слабой проработанности ряда аспектов в предлагаемых прогнозах, в частности, статуса городского сообщества как культурного феномена в период социальных сетей. Эти аспекты довольно хорошо исследованы за рубежом [12], но не нашли отражения в работах отечественных авторов. В значительной степени сложившаяся ситуация является следствием того, что не сформированы сами городские сообщества, особенно в крупных городах. И тем более они пока не превратились в активно действующих субъектов городского развития.

Во-вторых, метаболизация города как СБТ-системы осуществляется в условиях высокого уровня неопределенности, что позволяет применить к современному обществу определения, акцентирующие внимание на его неустойчивости, непредсказуемости, указывающие на хаотизацию социальных процессов («турбулентный хаос» [13], «социальная дизъюнкция» [14], «общество риска» [15], «смута» [16]). В таком обществе риск становится нормой жизни, принимая экзистенциальный характер, что выражается в его органической интеграции в состав культурных кодов поведения граждан. Прежде всего, – городских жителей, положение которых всегда предполагало наличие ярко выраженного элемента неустойчивости, на что указывал еще Ж. Бодрийяр, когда писал: «Наши мегаполисы, наши космополитические города – своего рода абсцессы, оттягивающие возникновение более крупных нарывов. Архитектура и градостроительство, повсюду запуская амбициозные щупальца, производят одних только монстров, не с эстетической точки зрения (хотя, увы, и такое часто бывает), а в том отношении, что эти монстры свидетельствуют об утере городом целостности и органичности, о его дезинтеграции и дезорганизации. Они уже не подчиняются ритму города, его взаимосвязям, а накладываются на него как нечто пришедшее со стороны, нечто alien» [17].

В ситуации повышенного риска на процесс метаболизации городской субкультуры неизбежно будут влиять случайные факторы (в интерпретации Н. Талеба – «черные лебеди» [18]), предсказать которые невозможно, логика их возникновения может быть интерпретирована лишь постфактум. В 2019-2020 годах таким фактором стала пандемия, вызванная коронавирусом; в 2022 – 2025 годах – СВО.

В-третьих, высокий уровень зависимости процесса развития городской субкультуры от состояния системы управления ею и городом в целом, которая в значительной степени характеризуется состоянием институциональной неопределенности. Здесь отчетливо проявляются

все группы неопределенностей, которые обычно выделяют применительно к системе государственного управления:

- «неопределенности, связанные с процессами, которые система государственного управления реализует или обеспечивает, либо на которые оказывает управленческое воздействие;
- неопределенности, связанные со средой и условиями, в которых система государственного управления существует и функционирует
- неопределенности, связанные с человеческим фактором внутри системы государственного управления» [19, с. 86].

И несмотря на то, что уровень управления городом – это уровень местного самоуправления, ему, в силу высокой степени интеграции в систему административного управления, присущи характерные для нее «аномические», по сути, характеристики.

Показательно, что в ходе проведенного нами эмпирического исследования только 36,7% экспертов заявили, что органы местного самоуправления в городах в полной мере (6,7%) или в основном (30%) готовы к регулированию культурных процессов в сложных современных условиях.

Между тем именно от качества регулирующего воздействия в решающей степени зависит реализация тех возможностей, которые предоставляет процесс социально-экологического метаболизма. Эти возможности и их осуществление в свою очередь детерминированы позицией членов городских сообществ, представляющих различные группы интересов. Прогноз развития городской субкультуры в современных условиях не может быть составлен без их анализа.

Основные факторы, определяющие развитие городской культуры, можно разделить на управляемые (государственная и муниципальная политика в сфере культуры), частично управляемые (характер культурных запросов населения, активность городской интеллигенции, позиция городской элиты) и неуправляемые (экологизация культуры, виртуализация социальной реальности, технологизация культуры, развитие современных информационных технологий, коммерциализация культуры, городские традиции)¹. Распределение ответов экспертов на вопрос «Оцените значение факторов, определяющих развитие городской культуры» представлено на рис. 1.

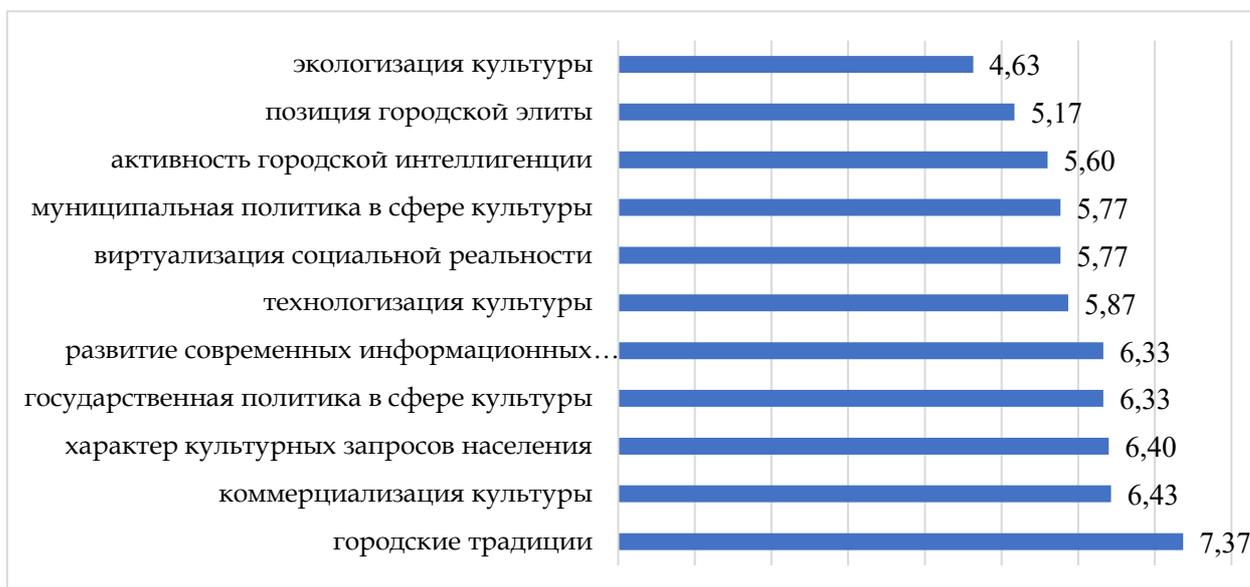


Рис. 1. Распределение ответов респондентов на вопрос «Оцените значение факторов, определяющих развитие городской культуры (от 1 до 10, где 10 - максимальное значение)», балл

По оценкам экспертов, неуправляемые факторы более значимы, поэтому процесс развития городской субкультуры при сохранении их сложившейся конфигурации будет по преимуществу стихийным и мало зависимым от муниципального уровня управления. Очевидно, что эта

1. Разумеется, предложенное деление в известной степени довольно условно, границы между управляемыми, частично управляемыми и неуправляемыми факторами не всегда четко определены. Однако приведенное разграничение отражает основное содержание и «качество» каждого из факторов.

стихийность будет выражаться в двух наиболее значимых по мнению экспертов тенденциях: коммерциализация и технологизация городской культуры (рис. 2).

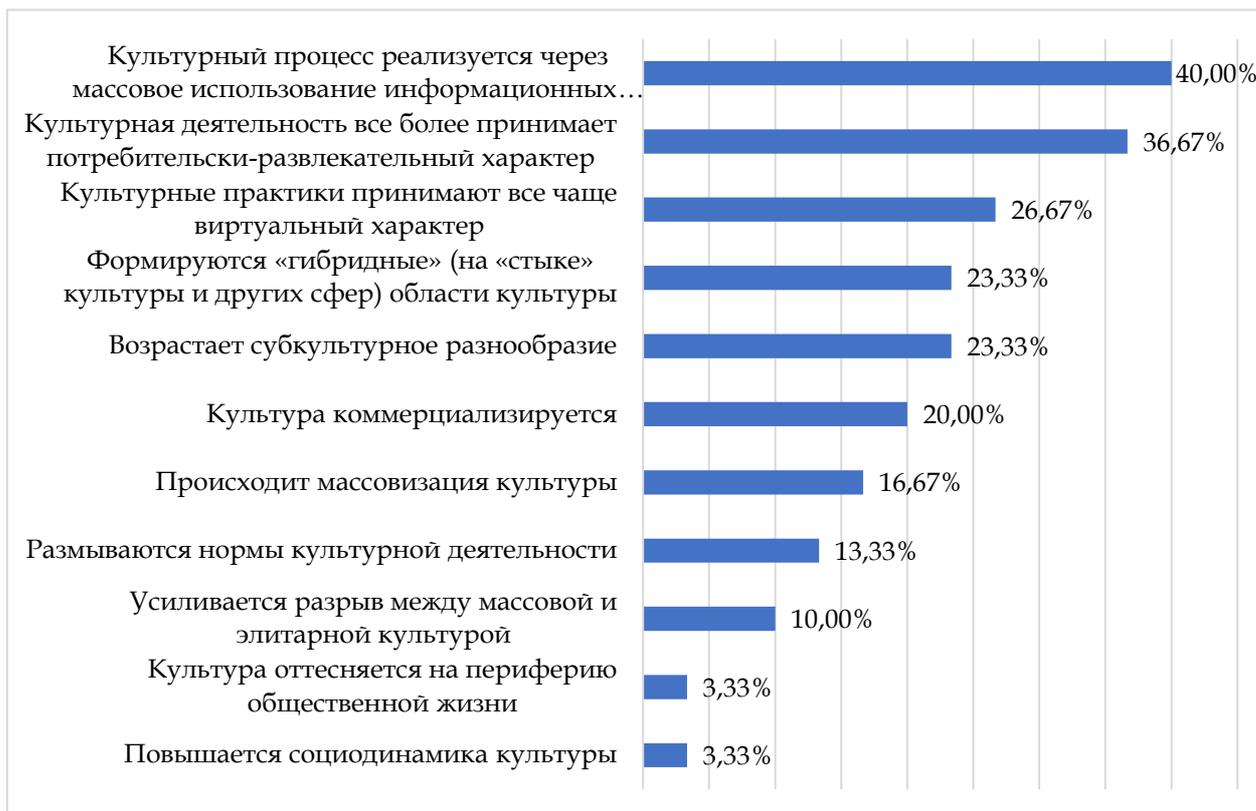


Рис. 2. Распределение ответов респондентов на вопрос «Если в настоящее время происходят качественные изменения городской культуры, то в чем это проявляется?», %

Результат их синтеза и будет характеризовать состояние городской субкультуры в период цифровизации социальной среды. Однако этот результат может быть различным. На наш взгляд можно выделить два амбивалентных в настоящее время направления изменения городской социокультурной среды, которые можно определить как 1) стабилизация, определяющая просоциальные последствия для городского сообщества, и 2) дестабилизация, кризис.

В первом случае будут иметь место следующие характеристики городской субкультуры:

1. Дальнейшее повышение роли технических средств в процессе культурной деятельности, особенно в функционировании учреждений культуры, обеспечивающих потребление ее результатов, оказание услуг в данной сфере. Степень технологизации культуры будет определяться уровнем развития каждого отдельного города. При этом характер и глубину изменений детально предвидеть невозможно, но можно влиять на данный процесс, регулируя его в соответствии с интересами субъекта развития.

Инструментальная составляющая будет не только модифицировать технологии культурного процесса, но окажет все большее влияние на содержание городской субкультуры: в структуру ее будут включаться индивидуальные представления и коллективные стереотипы поведения и деятельности, знаково-символические манифестации, социокоды, формы сознания, стили и стилевое поведение, базирующиеся на технических знаниях и навыках. Уже сегодня технико-технологические компоненты существенно влияют на социокультурный процесс. В ходе исследования 40% респондентов отметили, что «культурный процесс реализуется через массовое использование информационных технологий и гаджетов». И хотя в настоящее время только 13,3% участников исследования отнесли техническую грамотность к основным характеристикам культурного человека, в перспективе ценностное отношение к технико-технологическим компонентам станет одним из главных демаркаторов, позволяющих различить «культурного» и «некультурного» человека.

2. Возрастание значения биологической компоненты (экология, природосбережение, здоровьесбережение, самосохранительное поведение, здоровое питание) в структуре субкультуры. В настоящее время этот фактор влияния на городскую культуру получил оценку 4,63 балла из 10

возможных, что показывает его незначительное влияние. Но оно неизбежно будет возрастать под воздействием неблагоприятных тенденций в развитии экологической ситуации.

3. Нарастание объемов «культурного мусора», представляющего собой комплекс продуктов культурной деятельности горожан, которые в конкретных условиях не могут быть использованы для воспроизводства города и городского сообщества на основе принципа социальной конъюнкции, остаются не востребованными большей частью горожан, не рассматриваются ими в качестве позитивной ценности, и часть из них можно отнести к потенциально или реально социально-деструктивным («социально-токсичным») образованиям. Это будет естественным следствием усложнения структуры субкультуры, ее «технизации», с одной стороны, и недостаточно эффективной селекции субкультурных процессов. Для современной городской реальности характерна низкая способность ее обитателей осуществлять отделение феноменов подлинной культуры от «культурного мусора». В частности, в ходе исследования из 73,3% экспертов, признавших допустимым употребление понятия «культурный мусор» в отношении некоторых продуктов культурной деятельности в городе, лишь 36,7% отметили, что в настоящее время действуют более или менее четкие критерии, позволяющие выделить его в составе городской культуры; 50% придерживаются противоположного мнения. Важно, что сами эксперты в большинстве случаев не способны предложить подобные критерии. Некоторые из них отнесли к их числу низкое эстетическое содержание (40%), деструктивное воздействие на общество (30%) и неспособность обеспечить воспроизводство и развитие личности (26,7%).

Рост объемов «культурного мусора» будет сопровождаться совершенствованием технологий селекции культурной информации, что снизит издержки от его распространения. Проблема селекции культурных образцов потребует обсуждения, теоретического и эмпирического исследования, а на этой основе – принятия стратегически ориентированных, технологически корректных управленческих решений. Эти решения не должны сводиться к использованию административных санкций. Задача, на наш взгляд, заключается в том, чтобы в реальной городской политике не затрачивать бездумно ресурсы для поддержки, а иногда и реанимации мусорных по своей сути феноменов, используя разумную, взвешенную селекцию продуктов городского метаболизма в социокультурной сфере. При этом принципиально важно, чтобы состав селектората был сформирован на профессионально-гражданской основе и включал в себя не только (и даже не столько) представителей муниципальной власти, но – гражданского общества и экспертов.

4. Дальнейшая сетизация субкультурной среды, повышение роли в ее функционировании сетевых сообществ, культурная деятельность которых будет в решающей степени определяться спецификой их локальной и групповой идентичности.

5. Формирование новых вызовов к системе управления сферой городской культуры, что, с одной стороны, явится следствием ее усложнения; с другой стороны, включением в этот процесс институций гражданского общества. Однако это может повлечь за собой следствия, противоположные ожидаемым, поскольку, как следует из результатов исследования, респонденты довольно низко оценивают способность гражданских институтов эффективно управлять культурным процессом в городе. Наиболее высокую оценку в данном случае получили творческие союзы (готовы в полной мере – 16,7% респондентов, в основном – 26,7%) и общественные объединения (13,3% и 36,7% соответственно). Но в целом сумма однозначных и условно позитивных оценок в обоих случаях не превышает 50%.

6. Усиление индустриально-потребительского содержания культурного процесса; на этой основе увеличение числа специальных зон культурного потребления, более или менее органично вписывающихся в процесс потребления в целом (культурно-досуговые комплексы, гипермаркет как феномен городской культурной жизни).

7. Ускоренное формирование субкультурных СБТ-кластеров, представляющих собой созданные в результате целенаправленной деятельности людей объекты, которые имеют ценностно-символическое значение для городских жителей, в структурном отношении несут «предсистемный» характер и объединяют в себе материальные и духовные артефакты природного, технологического и социокультурного происхождения, обеспечивая устойчивое взаимодействие между ними; эти кластеры выступают как «узлы» субкультурного метаболизма.

Важнейшими условиями реализации этого прогноза являются:

- пролонгация процесса превращения города в гибридную социобиотехническую систему, выражающегося в развитии сетевой самоорганизации, формировании непрерывной среды обитания, стабилизации ее эволюции;

- развитие инфраструктуры урбанизированной субкультуры за счет инвестирования в нее, наряду с государственными и муниципальными бюджетными средствами, средств частных компаний;
- формирование системы стратегического управления сферой культуры на основе технологии социального регулирования;
- стимулирование деятельности в сфере культуры сетевых структур, базирующихся «на дисперсии малых непостоянных групп» [1, с. 22].

Однако существуют серьезные барьеры, препятствующие реализации данного прогноза. Прежде всего, это социальная нестабильность, являющаяся следствием глобальных и локальных угроз (техногенные катастрофы, эпидемии, войны, террористические акты), а также существенный дефицит муниципальных ресурсов, ведущий к ограничению финансирования сферы культуры, что, в частности, затрудняет внедрение технических средств, применение современных компьютерных и цифровых технологий.

Следующим препятствием выступает социальная дизъюнкция, обуславливающая возникновение ситуации «расстройства, рассогласования и распада интеграционных средств, сопровождающийся ослаблением консолидационных потоков и проблематизацией основной цели интеграции – социального воспроизводства общества» [20, с. 11]; дизъюнкция препятствует достижению консенсуса в отношении культурных ценностей, не позволяет выработать и применить критерии селекции «культурного мусора».

Нельзя не отметить и дефицит профессионального подхода к управлению сферой культуры в городе, злоупотребление администрированием, применение имитационных практик; следствием этого является нарастание противоречий и конфликтов между субъектами культурной деятельности.

Существенным барьером при реализации данной перспективы становится коммерциализация культуры. В ходе исследования эксперты ее назвали наиболее непривлекательной характеристикой городской субкультуры (27%). Одним из наиболее негативных следствий коммерциализации является дегуманизация. Но, скорее всего, несмотря на отрицательную оценку данного процесса, следует признать, что он будет активно развиваться в современном обществе, которое все более лишается таких компонентов как эмпатия, доброжелательность, доверие, сопереживание и т.д. И эта тенденция все более фиксируется, по меньшей мере на уровне научной публицистики [21, с. 3, с. 5], требуя в перспективе глубокого научного анализа.

В случае реализации кризисного прогноза характерными чертами городской субкультуры станут следующие:

1. Технофобия, заключающаяся в установке на отказ от использования современных технических средств и технологий, как противоречащих человеческой природе, созданных для массовых манипуляций сознанием. В настоящее время технофобия носит преимущественно латентный характер, но результаты исследования показывают, что 44% респондентов признают наличие негативного воздействия применения технических средств в культурных практиках;

2. Распространение конспирологических интерпретаций биосоциального процесса как стратегии, направленной на уничтожение или модификацию человека в интересах правящей элиты, тем более что эти представления будут стимулироваться, с одной стороны, активизацией сторонников концептуальных построений трансгуманизма; с другой стороны, информацией о научных исследованиях в области медицины и биологии, осуществляющихся «на грани риска» и связанных с «редактированием» природы человека.

3. Дегуманизация пространства виртуального взаимодействия, в котором будет осуществляться основная масса культурных транзакций.

4. Увеличение в городской среде числа деструктивно ориентированных локальных сообществ, не связывающих свою идентификацию с городом, его знаково-символической структурой, ориентированных либо на самореализацию в других СБТ-системах (относительно приемлемый вариант), либо на деструкцию урбанизированной среды в целом и массовый «возврат к природе».

5. Нарастание объемов «культурного мусора», сопровождающегося отказом от разработки и применения эффективных технологий селекции культурной информации, аргументируемым ссылками на свободу культурного творчества.

К условиям реализации кризисного прогноза нами отнесены следующие:

- агрессивная деурбанизация, как специфическая реакция на обострение социальных проблем, являющихся следствием значительного скопления населения на ограниченной территории (уязвимость в отношении техногенных катастроф, эпидемий, террористических угроз);
- распад устойчивых общественных связей как следствие гипертрофированной социальной стратификации, снижения уровня институционального и межличностного доверия;
- социальная аномия, не позволяющая городскому сообществу сформировать социокультурные константы, представляющие собой однозначно установленные на основе общественной конвенции, не подвергаемые сомнению последователями, комплексы идей ценностно-нормативного характера, определяющие поведение людей во взаимоотношениях с окружающими: ценностные паттерны, социальные нормы, знаковые системы, поведенческие модели;
- секвестирование ресурсной, прежде всего, финансовой базы культуры, не позволяющей осуществлять долгосрочные проекты на основе использования возможностей, которые открывает процесс метаболизации (Специалисты подчеркивают: «...Ученые и профессионалы в состоянии использовать городской метаболизм в качестве средства проектирования, чтобы создать более зеленую и более стабильную инфраструктуру с начала. Отслеживая потоки энергии, материалов и отходов через городские системы в целом, можно вносить изменения, чтобы замкнуть циклы и создать циклический обмен веществ, при котором ресурсы перерабатываются и отходов практически не образуется» [22, с. 1968]);
- неэффективное управление сферой городской культуры, в основе которого лежит отказ принимать современные реалии, вопреки тому, что «для понимания социальных процессов не менее важно изучение физико-химического взаимодействия человека и природы, человеческих сообществ с теми природными (читай, физико-химическими и биологическими процессами), в контексте которых данные процессы осуществляются и под воздействием которых они изменяются» [1, с. 17].

Наиболее существенным фактором, препятствующим реализации негативного прогноза, является консолидация городского сообщества, представляющая собой процесс создания условий для взаимопонимания, системного диалога и взаимодействия между акторами урбанизированного пространства в решении общих проблем. Рассматриваемая в таком ключе консолидация создаст основу для диалога, который необходим при определении базисных ценностей и норм, выступающих в качестве критериев селекции феноменов культуры, представляющей собой отбор (как стихийный, так и целенаправленный) феноменов субкультуры, разделение их на востребованные и не востребованные городским сообществом или его отдельными структурами. Она осуществляется в трех социальных ситуациях: «на входе», при аккумуляции городским сообществом информации, которая впоследствии будет переработана и реализована в виде культурных артефактов и действий, направленных на их производство, воспроизводство и распространение; в ходе формирования и эволюции субкультурных кластеров в рамках городского пространства; «на выходе», при разделении феноменов субкультуры на перспективные, востребованные городским сообществом или отдельными группами внутри его, и на «культурный мусор».

«Сообщество как культура состоит из практик, в которых мы транслируем общую ориентацию, общий нарратив принадлежности и обобщенный набор опытов. ... Именно поэтому сообщество в мире городов прежде всего является публичным действием: наше остающееся за кадром индивидуальное представление о том, кем мы являемся, может не совпадать с выставляемыми на показ практиками» [12, с. 81]. Культура складывается из качества взаимодействий, поэтому укрепление солидарных оснований городского сообщества превращает его в субъекта социального действия даже в условиях социокультурных изменений.

Заключение

Метаболизация городской субкультуры – это процесс, при котором она адаптируется, преобразовывается и интегрируется в широкий социальный контекст, формируемый в ходе цифровизации/дигитализации современной реальности. При этом наиболее привлекательной и желаемой является форма адаптации, при которой городские сообщества не утрачивают свою культурную идентичность даже в условиях, когда цифровизация унифицирует различные

субкультуры, обезличивая их. Однако вероятность реализации такого прогноза остается проблематичной. В настоящее время трудно гарантировано предсказать, какая из двух рассмотренных перспектив развития городской субкультуры наиболее реалена. Приходится констатировать, что предпосылки осуществления стабильной метаболизации городской субкультуры в деконсолидированном обществе в значительной степени лежат за пределами самого города и кроются в процессах более широкого социального характера. Они будут определяться разрешением противоречия между глобализмом и антиглобализмом, интенсивностью миграционных потоков, уровнем социальной стабильности в мире, структурой опасностей и угроз в гораздо большей степени, чем позицией городского сообщества. Однако в этом случае внутригородской фактор, заключающийся в сознательном стимулировании социальной конъюнкции, все же будет создавать ограничения для проявления деструктивных тенденций. Следовательно, стабильная метаболизация существенно зависит от солидарности городского сообщества.

Кризисная метаболизация, заключающаяся в хаотизации процесса, обострении его внутренних противоречий и трансформации их в конфликты, станет наиболее возможной при условии пассивности городских жителей, параличе их воли и способности к воспроизводству в качестве культурного феномена. Способствовать реализации данного прогноза, несомненно, будет ксеноизация городской субкультуры, выражающаяся в неконтролируемом насыщении ее чуждыми элементами и в размывании городской идентичности.

Литература

1. Яницкий О.Н. Метаболическая концепция современного города // Социологическая наука и социальная практика. 2013. № 3. С. 16-22.
2. Яницкий О.Н. Вызовы и риски глобализации. Семь тезисов // Социологические исследования. 2019. № 1. С. 29-39.
3. Яницкий О.Н. К проблеме модернизации гуманитарного знания // Социологическая наука и социальная практика. 2018. Т. 6. № 1 (21). С. 7-22.
4. Ермолаева П.О. Социально-экологический метаболизм городов: концептуализация, научные школы, современные зарубежные исследования // Социологическая наука и социальная практика. 2015. № 3 (11). С. 34-50.
5. Бабинцев В.П., Гайдукова Г.Н., Шаповал Ж.А. Систематизация факторов, определяющих воздействие городской социобиотехнической системы на субкультурные процессы // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. 2020. № 9. С. 15-19.
6. Маркин В.В., Мальшев М.Л., Землянский Д.Ю. Малые города России: комплексный мониторинг развития. Часть 1 // Мониторинг правоприменения. 2019. № 4 (33). С. 46-55.
7. Шуклина Е.А., Певная М.В. Методологические основы междисциплинарных исследований социального участия молодежи постсоветских стран в социокультурном развитии города // Вестник Сургутского государственного педагогического университета. 2020. № 5 (68). С. 101-113.
8. Василенко И.В., Дулина Н.В. Цифровизация как фактор развития человека и общества: анализ опыта и тенденций в современной России // Primo Aspectu. 2022. № 3 (51). С. 31-35.
9. Бабинцев В.П., Гайдукова Г.Н., Шаповал Ж.А. Репликация процесса технологизации урбанизированной культуры городским населением // Теория и практика общественного развития. 2020. № 7 (149). С. 13-18.
10. Бабинцев В.П., Гайдукова Г.Н., Шаповал Ж.А. Развитие современной городской культуры в дискурсе концепции социально-экологического метаболизма // Вестник славянских культур. 2021. № 60. С. 30-41.
11. Тоффлер Э. Третья волна. М.: АСТ, 2004. 781 с.
12. Блокланд Т. Сообщество как городская практика. М.: Новое литературное обозрение, 2023. 232 с.
13. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. Новый диалог человека с природой. М.: Прогресс, 1986. 431 с.

14. Ковригина Г.Д. Социокультурные ресурсы социальной консолидации российского общества. Диссертация ... канд. филос. наук. 09.00.11. Иркутск, 2015. 183 с.
15. Бек У. Общество риска. На пути к другому модерну / пер. В. Седельника, Н. Федоровой, А. Филиппова. М.: Прогресс-традиция, 2000. 381 с.
16. Смакотина Н.Л. Основы социологии нестабильности и риска. М.: Университет, кн. дом, 2009. 241 с.
17. Бодрийяр Ж. Город и ненависть // Логос. 1997. № 9. С. 107-116.
18. Талеб Н.Н. Черный лебедь. Под знаком непредсказуемости. М.: КоЛибри, 2020. 734 с.
19. Понкин И.В. Теория девиантологии государственного управления: неопределённости, риски, дефекты, дисфункции и провалы в государственном управлении. М.: Буки Веди, 2016. 250 с.
20. Кармадонов О. А. Солидарность, интеграция, конъюнкция // Социологические исследования. 2015. № 2. С. 3-12.
21. Делягин М. Наука как социальное оружие, ее временная смерть и новые волны технологий // Газета «Завтра». 2025. № 7. С. 3-5.
22. Kennedy С., Pincetl S., Bunje P. The Study of Urban Metabolism and Its Applications to Urban Planning and Design // Environmental Pollution. 2011. № 159. P. 1965-1973.

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF URBAN SUBCULTURE IN THE CONDITIONS OF DIGITALIZATION OF SOCIAL REALITY

Babintsev, Valentin Pavlovich

Doctor of sciences (philosophy), professor

Belgorod State National Research University, Department of social technologies and public service, professor

Belgorod, Russian Federation

babintsev@bsuedu.ru

Gaidukova, Galina Nikolaevna

Candidate of sciences (sociology), associate professor

RANEPA St. Petersburg – Branch of the Russian Presidential Academy of National Economy and Public

Administration, Department of management, associate professor

St. Petersburg, Russian Federation

sgn04@yandex.ru

Shapoval, Zhanna Alexandrovna

Candidate of sciences (sociology), associate professor

Belgorod State National Research University, Department of social technologies and public service, associate professor

Kherson Technical University, Department of psychology and sociology, associate professor

Belgorod, Russian Federation

shapoval@bsuedu.ru

Abstract

The article discusses the prospects for the development of urban subculture in the context of the transformation of cities into complex structured sociobiotechnical systems that function according to the model of socio-ecological metabolism. It is proved that the prospects for the socio-cultural development of modern cities are associated with the implementation of two possible scenarios: stable and crisis metabolism. The result of the first one will be the formation of a syncretic subculture that combines technical, technological and social components. The scenario of the crisis metabolism of urban subculture consists in the chaoticization of the process, the aggravation of its internal contradictions and their transformation into conflicts.

Keywords

urban metabolism; urban subculture; social reality; sociobiotechnical system; sociodynamics of culture

References

1. Yaniczkiy O.N. Metabolicheskaya koncepciya sovremennogo goroda // Sociologicheskaya nauka i social'naya praktika. 2013. № 3. S. 16-22.
2. Yaniczkiy O.N. Vy`zovy` i riski globalizacii. Sem` tezisov // Sociologicheskie issledovaniya. 2019. № 1. S. 29-39.
3. Yaniczkiy O.N. K probleme modernizacii gumanitarnogo znaniya // Sociologicheskaya nauka i social'naya praktika. 2018. T. 6. № 1 (21). S. 7-22.
4. Ermolaeva P.O. Social`no-e`kologicheskij metabolizm gorodov: konceptualizaciya, nauchny`e shkoly`, sovremenny`e zarubezhny`e issledovaniya // Sociologicheskaya nauka i social'naya praktika. 2015. № 3 (11). S. 34-50.
5. Babincev V.P., Gajdukova G.N., Shapoval Zh.A. Sistematizaciya faktorov, opredelyayushhix vozdeystvie gorodskoj sociobiotexnicheskoj sistemy` na subkul`turny`e processy` // Gumanitarny`e, social`no-e`konomicheskie i obshhestvenny`e nauki. 2020. № 9. S. 15-19.
6. Markin V.V., Maly`shev M.L., Zemlyanskij D.Yu. Maly`e goroda Rossii: kompleksny`j monitoring razvitiya. Chast` 1 // Monitoring pravoprimeneniya. 2019. № 4 (33). S. 46-55.
7. Shuklina E.A., Pevnaya M.V. Metodologicheskie osnovy` mezhdisciplinarny`x issledovaniy social`nogo uchastiya molodezhi postsovetkix stran v sociokul`turnom razvitii goroda // Vestnik Surgutskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. 2020. № 5 (68). S. 101-113.

8. Vasilenko I.V., Dulina N.V. Cifrovizaciya kak faktor razvitiya cheloveka i obshhestva: analiz opy`ta i tendencij v sovremennoj Rossii // *Primo Aspectu*. 2022. № 3 (51). S. 31-35.
9. Babincev V.P., Gajdukova G.N., Shapoval Zh.A. Replikaciya processa tehnologizacii urbanizirovannoj kul`tury` gorodskim naseleniem // *Teoriya i praktika obshhestvennogo razvitiya*. 2020. № 7 (149). S. 13-18.
10. Babincev V.P., Gajdukova G.N., Shapoval Zh.A. Razvitie sovremennoj gorodskoj kul`tury` v diskurse koncepcii social`no-e`kologicheskogo metabolizma // *Vestnik slavyanskix kul`tur*. 2021. № 60. S. 30-41.
11. Toffler E`. *Tret`ya volna*. M.: AST, 2004. 781 s.
12. Blokland T. *Soobshhestvo kak gorodskaya praktika*. M.: Novoe literaturnoe obozrenie, 2023. 232 s.
13. Prigozhin I., Stengers I. *Poryadok iz xaosa. Novy`j dialog cheloveka s prirodoy*. M.: Progress, 1986. 431 s.
14. Kovrigina G.D. *Sociokul`turny`e resursy` social`noj konsolidacii rossijskogo obshhestva*. Dissertaciya ... kand. filos. nauk. 09.00.11. Irkutsk, 2015. 183 s.
15. Bek U. *Obshhestvo riska. Na puti k drugomu modernu* / per. V. Sedel`nika, N. Fedorovoj, A. Filippova. M.: Progress-tradiciya, 2000. 381 s.
16. Smakotina N.L. *Osnovy` sociologii nestabil`nosti i riska*. M.: Universitet, kn. dom, 2009. 241 s.
17. Bodriyar Zh. *Gorod i nenavist`* // *Logos*. 1997. № 9. S. 107-116.
18. Taleb N.N. *Cherny`j lebed` . Pod znakom nepredskazuemosti*. M.: KoLibri, 2020. 734 s.
19. Ponkin I.V. *Teoriya deviantologii gosudarstvennogo upravleniya: neopredelyonnosti, riski, defekty`, disfunkcii i provaly` v gosudarstvennom upravlenii*. M.: Buki Vedi, 2016. 250 s.
20. Karmadonov O. A. *Solidarnost`, integraciya, kon`yunkciya* // *Sociologicheskie issledovaniya*. 2015. № 2. S. 3-12.
21. Delyagin M. *Nauka kak social`noe oruzhie, ee vremennaya smert` i novy`e volny` tehnologij* // *Gazeta «Zavtra»*. 2025. № 7. S. 3-5.
22. Kennedy C., Pincetl S., Bunje P. *The Study of Urban Metabolism and Its Applications to Urban Planning and Design* // *Environmental Pollution*. 2011. № 159. P. 1965-1973.

Цифровая экономика**КОМПОНЕНТЫ БИЗНЕС-МОДЕЛИ ЭКОСИСТЕМНОГО РАЗВИТИЯ
ПРЕДПРИЯТИЙ В ЭКОНОМИКЕ ДАННЫХ**

Статья рекомендована к публикации председателем редакционного совета Ю. Е. Хохловым 14.04.2025.

Абрамов Виктор Иванович

Доктор экономических наук, доцент

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

Москва, Российская Федерация

viabramov@mephi.ru

Столяров Александр Дмитриевич

Институт прикладных информационных технологий, научный сотрудник

Москва, Российская Федерация

mr.alexst@gmail.com

Аннотация

В данной статье рассматриваются особенности построения бизнес-модели предприятия, необходимой для достижения успеха в экосистемном развитии в экономике данных. В работе анализируются ключевые элементы, определяющие эффективность функционирования цифровых экосистем, и их отличия от традиционных бизнес-моделей. Особое внимание уделяется практическим аспектам создания и управления экосистемами, а также роли данных в формировании конкурентных преимуществ. Рассматриваются такие структурные элементы бизнес-модели экосистемного развития, как создание ценности на основе данных, цифровые платформы, механизмы взаимодействия участников, стратегические партнерства и способы монетизации данных. Особое внимание уделено роли данных как стратегического ресурса для компаний, ориентированных на экосистемную деятельность. На основе проведенного анализа формулируются выводы о ключевых факторах успеха экосистемного развития предприятий в современной экономической среде.

Ключевые слова:

цифровые экосистемы; цифровая трансформация; цифровые технологии; бизнес-экосистема, экономика данных, цифровая платформа, экосистема данных, бизнес-модель, монетизация данных

Введение

Современный мир переживает глубокие изменения, связанные с формированием нового технологического уклада и переходом к многополярному устройству. Глобализация, цифровизация и стремительное развитие искусственного интеллекта создают как беспрецедентные возможности, так и значительные вызовы для государств и бизнеса. Устойчивое развитие становится актуальным и приоритетным трендом для всех стран [1], и в этих условиях не случайно цифровая трансформация является национальной целью России. Следует отметить, что цифровая трансформация была запущена и реализуется в условиях жестких санкций, что свидетельствует о том, что РФ способна самостоятельно осуществлять внедрение сложных технологических преобразований [2]. В стране последовательно и активно реализуются стратегии цифровой трансформации в регионах [3]. Стратегическое целеполагание цифрового развития отдельных сфер деятельности задано национальными целями развития до 2030 г. [4], и мониторинг состояния государственной политики и стратегического планирования позволяет сформировать рекомендации по мерам государственной поддержки, направленным на достижение высокого

© Абрамов В. И., Столяров А. Д., 2026

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_2026_01_23

уровня цифровой зрелости [5]. Управление цифровым развитием представляет собой применение методов и инструментов стратегического, тактического и оперативного управления внедрением и развитием цифровых технологий, услуг и инфраструктуры [6]. Следует отметить, что в тех секторах, которые производят товары и услуги с использованием цифровых технологий, важно, чтобы конечные пользователи продукции также обладали определенными цифровыми навыками, а разработка и использование, например, современных электронных государственных или банковских услуг уже требуют достаточно высокого уровня цифровых навыков у населения [7]. Важно также отметить, что цифровая инфраструктура – существенный фактор, влияющий на цифровое развитие сферы деятельности. Без адекватной телекоммуникационной, вычислительной и платформенной инфраструктуры на сегодняшний день бизнес не может быть конкурентоспособным, а органы власти и организации социальной сферы не способны в полной мере удовлетворять потребности граждан [8]. При этом нынешняя цифровая инфраструктура развита пока недостаточно, отсутствует необходимая интеграция различных информационных систем, кроме того, не существует источников информации о деятельности промышленных организаций в цифровой среде [9]. Реализация мер по достижению сбалансированности цифровой трансформации обеспечит синергетический эффект для всех секторов экономики [3].

Цифровизация является одной из форм инновационного развития, она тесно связана с переходом к следующему технологическому и мирохозяйственному укладу [10]. И в этом контексте важным направлением является создание цифровых экосистем в регионах – цифровой макросреды для граждан, бизнеса и органов государственной власти [11], мощного инструмента, способствующего активному росту региональной экономики в быстро меняющемся мире и развитию цифровой инфраструктуры, поддержке инноваций и созданию благоприятной среды для бизнеса и научных исследований [12]. Социально-экономические экосистемы становятся новым значимым актором экономики, и магистральным направлением в их деятельности должно стать создание совместных ценностей [13]. Основой региональной цифровой экосистемы является цифровая платформа или несколько платформ с определенными сервисами, с ориентацией на конкретные сферы деятельности регионального правительства для обеспечения удобного взаимодействия между гражданами, бизнесом и властью, так как сетевой характер взаимодействия в цифровой экосистеме региона самым положительным образом влияет на социальную и экономическую жизнь территории [14]. Ключевым аспектом цифровой экосистемы региона является система сбора, хранения и доступа к данным, в том числе к цифровым профилям граждан [12]. В современном мире данные стали одним из наиболее ценных ресурсов, поскольку их анализ позволяет компаниям принимать более обоснованные решения, оптимизировать процессы и создавать новые продукты и услуги. Данные – ценнейший ресурс, обладающий силой решать целый ряд самых насущных проблем, с которыми сталкиваются правительства, общества, бизнес и наука [15].

Россия, как и многие другие страны, активно переходит к экономике данных, и национальный проект «Экономика данных», который стартует в 2025 г., является достаточно амбициозным шагом, направленным на создание цифровой экономики, основанной на данных. Данные все больше становятся критически важным фактором производства, дополняя труд и физический капитал, но, в отличие от капитала или труда, данные неистощимы, и тот факт, что данные используются многими сторонами, не уменьшает их количества или качества, а напротив, может даже их ценность увеличить. В то же время данные с течением времени могут стать менее релевантными и менее ценными. Ценность данных, в отличие от физического капитала, также зависит от их уникальных характеристик, так, например, отдельная точка данных может иметь небольшую ценность, но ее ценность может многократно увеличиться при агрегации и анализе с другими соответствующими данными [16]. Достижения в области аналитики данных, искусственного интеллекта и развитие других цифровых технологий расширяют возможности для получения более точной и действенной информации, а стандартизация и совместимость различных источников данных должны быть приоритетными для обеспечения их беспрепятственной интеграции [17].

Между тем, для такого более эффективного использования данных требуется совершенно новый подход к организации бизнеса, так как традиционные иерархические структуры отходят на второй план, уступая место более гибким сетевым моделям, которые позволяют компаниям легче и оперативнее адаптироваться к быстро меняющимся условиям рынка. Отмечается, что эволюционным развитием диверсификации деятельности крупных компаний в условиях

цифровой экономики является трансформация классической бизнес-модели «производство-продажа» в модели экосистемы, которые являются одной из самых сложных, но в то же время и самых мощных цифровых бизнес-моделей на сегодняшний день [18].

Концепция бизнес-экосистемы, которая впервые введенная Джеймсом Мур в 1993 году [19], претерпела значительную эволюцию. Изначально рассматриваемая как аналогия природных экосистем, она постепенно трансформировалась в инструмент для анализа сложных бизнес-сетей. Экосистемная бизнес-модель предоставляет уникальные возможности для развития, позволяя компаниям объединять ресурсы, данные и компетенции в единую сеть партнеров, где совместное создание ценности становится центральным элементом. В контексте экономики данных бизнес-экосистемы приобретают особую актуальность, поскольку данные становятся ключевым ресурсом, связывающим различных участников.

Однако, несмотря на растущий интерес к экосистемным моделям, их применение в условиях экономики данных сталкивается с рядом серьезных вызовов. Компании нередко испытывают сложности в структурировании и реализации таких моделей из-за сложности взаимодействия множества участников, необходимости согласования различных интересов, вопросов защиты данных, а также разработки эффективной технологической и организационной инфраструктуры. Всё это требует комплексного подхода к изучению ключевых компонентов экосистемных бизнес-моделей, а также их адаптации под новые реалии экономики данных.

Цель данной статьи заключается в изучении и систематизации компонентов бизнес-модели, которые позволяют предприятиям эффективно развиваться в экосистемах экономики данных. Особое внимание уделяется вопросам интеграции участников экосистемы, управления данными и ценностного взаимодействия, а также раскрытию технологических предпосылок устойчивости таких моделей.

2 Направления работы по государственному проекту «Экономика данных»

Проект направлен на достижение ряда значимых целей [20]:

- рамках создания единой цифровой среды предстоит сформировать и запустить цифровые платформы по всем ведущим секторам экономики, тем самым обеспечив беспроводное информационное пространство для граждан, бизнеса и государственных органов;
- развитие цифровой инфраструктуры предполагает создание самой современной и безопасной системы, включающей в себя коммуникационные сети, центры обработки данных и систем их хранения;
- улучшение работы систем государственного управления за счет привлечения данных как источника оперативной информации как для оптимизации процедур разработки и принятия решений, так и для обеспечения более высокой безопасности и расширения доступа к государственным услугам;
- содействие новаторству путем предоставления комфортных условий для становления инновационных компаний и запуска стартапов для работы с большими данными, а также с искусственным интеллектом;
- повышение потенциала экономики России за счет реализации концепции цифровой экономики, направленной на усиление ее устойчивости и конкурентоспособности на мировой арене.

В целом проект «Экономика данных» – это стратегический шаг нашей страны для обеспечения долгосрочного развития и поддержания конкурентных преимуществ в условиях глобальной цифровой трансформации.

3 Теоретические аспекты экосистемного развития предприятий

Экосистемное развитие предприятий является одним из важных направлений в современных экономических, управленческих и инновационных исследованиях. Этот подход постепенно замещает традиционные линейные и иерархические модели управления, так как более эффективно учитывает динамичность современного рынка, цифровизацию и активно распространяющуюся экономику знаний.

Экосистема как концепт развивалась из различных научных дисциплин, включая биологию, экономику, социологию, менеджмент и теорию инноваций. В контексте бизнеса она

рассматривается как сообщество взаимосвязанных организаций, объединенных общей целью по созданию ценности для конечных пользователей, причем взаимодействие между участниками происходит на основе сотрудничества и взаимной выгоды.

Цифровую бизнес-экосистему можно рассматривать как контекст, в котором множество заинтересованных сторон собираются вместе для совместного создания ценности путем обмена ресурсами, знаниями и опытом, чему способствуют цифровые технологии и платформы [21]. Наряду с этим экосистемы обладают рядом специфических черт:

- децентрализованность участников, поскольку в экосистеме управление основано не на жесткой иерархии, а на сети взаимосвязанных акторов, каждый из которых приносит свой вклад в экосистему;
- ориентация на совместное создание ценности, так как участники экосистемы стремятся не только извлекать выгоду самостоятельно, но и создавать добавленную стоимость для всей экосистемы;
- гибкость и адаптивность, поскольку экосистемы быстро реагируют на изменения внешней среды, развитие технологий, потребности клиентов и появление новых участников.
- зависимость от использования данных и цифровых технологий, поскольку цифровые экосистемы часто базируются на платформенных бизнес-моделях, которые используют данные для интеграции участников и оптимизации взаимодействий.

Экосистемы можно рассматривать как сети, в которых отдельные узлы (компании, партнеры, клиенты) связаны между собой потоками ресурсов, различных данных и другой информации. Теория сетей подчеркивает важность связей между участниками, их плотности и качества. Например, сильные связи между ключевыми участниками экосистемы повышают ее устойчивость, а слабые связи способствуют внедрению инноваций благодаря доступу к новым знаниям и ресурсам.

Комплементарность, или взаимное дополнение ресурсов и способностей участников экосистемы, является одним из фундаментальных принципов экосистемного развития. В рамках этой теории экосистема анализируется как совокупность акторов, которые формируют ценностные предложения, невозможные для реализации в одиночку каждым из участников. Например, производитель смартфонов (Apple) использует услуги разработчиков приложений, производителей комплектующих и поставщиков сервисов, чтобы удовлетворить клиентов на всей цепочке потребления.

Центральным элементом цифровых бизнес-экосистем часто выступают платформы, которые функционируют как инфраструктура для координации взаимодействий. Теория платформ обращает внимание на важность технологий и данных, которые позволяют создавать масштабируемые экосистемы. Цифровые платформы можно разделить на две основные категории: технологические платформы (примеры: Apple App Store, Google Play, GitHub) и транзакционные (примеры: Amazon, Alibaba, Uber). Характеристики технологических платформ: высокий уровень инноваций, модульная архитектура, ориентация на разработчиков [22, 23], их основная роль - создание новых экосистем через API и SDK, как в случае с Apple и Spotify [24]. Характеристики транзакционных платформ: фокус на сетевых эффектах, масштабируемости и взаимодействии между участниками [25, 26]. Российские цифровые платформы активно развиваются, формируя мультисервисные экосистемы, сочетающие финансовые, технологические и коммерческие услуги. Лидеры этого направления – Сбер, Яндекс, VK, Wildberries и Ozon – демонстрируют разные подходы к построению экосистем, от банковско-технологической интеграции до маркетплейсов с элементами ИИ и big data. Компании Яндекс и VK создают экосистемы по аналогии с Google, объединяя поиск, карты и сервисы доставки, а Wildberries - успешный маркетплейс, использующий модель «платформа как рынок» [27].

Следует отметить, что существуют международные стандарты, связанные с цифровыми платформами и экосистемами, которые определяют таксономию цифровых платформ, включая облачные и распределенные системы (ISO/IEC TS 5928:2023) и фокусируются на управлении ИТ в экосистемах, подчеркивая важность безопасности и взаимодействия между организациями (ISO/IEC TS 38508:2024). В России в рамках национального проекта «Экономика данных» и «Концепции общего регулирования деятельности групп компаний, развивающих различные цифровые сервисы на базе одной «экосистемы»» создается нормативная среда для развития сетевых бизнес-моделей, в настоящее время подготовлен проект федерального закона «О платформенной экономике в Российской Федерации», что свидетельствует об актуальности данной темы.

Экосистемы развиваются во времени и проходят через различные стадии, начиная от зарождения и заканчивая зрелостью. Отмечается [28], что существует синергетический эффект экосистемного подхода и цифровой зрелости предприятия, поскольку эти два концепта тесно связаны и усиливают друг друга, поскольку цифровая зрелость компании позволяет вводить экосистемный подход, обеспечивая применение современных технологий, оптимизированные процессы и культуру, необходимые для взаимодействия и интеграции многих участников экосистемы, а экосистемный подход, в свою очередь, способствует развитию цифровой зрелости, так как требует использования передовых цифровых технологий (облачных платформ, искусственного интеллекта, анализа больших данных, API-интеграций), стимулирования и продвижения инноваций.

Эволюционный взгляд подчеркивает важность постепенного накопления знаний, ресурсов и доверия между участниками. Принципы коэволюции показывают, как компании-участники адаптируют свои стратегии в ответ на изменения в экосистеме, что одновременно трансформирует всю экосистему в целом.

Экосистемы опираются на формальные и неформальные правила и нормы взаимодействия, которые регулируют поведение участников. Эти институциональные аспекты способны как стимулировать сотрудничество и прозрачность (например, стандарты обмена данными), так и породить барьеры для входа новых участников.

Экосистемное развитие предприятия строится на определенных принципах, которые отличают его от традиционных стратегий:

- фокус на совместном создании ценности, поскольку участники экосистемы имеют общую стратегическую цель, направленную на удовлетворение потребностей конечного пользователя, за счет синергетического эффекта взаимодействий;
- структура опирается на центральное ядро, так как многие экосистемы имеют центрального координатора (лидера или платформу), который регулирует основные процессы и распределяет роли участников, например роль лидера выполняют такие компании, как Amazon, Alibaba или Google.
- механизмы коэволюции, поскольку участники экосистемы адаптируются друг к другу, способствуя эволюции их общей среды, то есть, изменения в одном элементе экосистемы влияют на всю систему в целом;
- инновационная ориентация, так как экосистемы являются основой для внедрения достижений науки и технологий, включая искусственный интеллект, блокчейн, большие данные, интернет вещей.

Таким образом, в теории экосистемное развитие предприятий рассматривается как сложный, децентрализованный и эволюционный феномен, объединяющий участников ради создания коллективной ценности. Экосистемный подход не только изменяет традиционные модели бизнеса, но и превращается в основной драйвер инноваций и конкурентных преимуществ в современном мире.

4 Специфика бизнес-модели цифровой экосистемы и ее отличия от традиционных моделей

Бизнес-модели экосистем обладают рядом уникальных характеристик, которые отличают их от традиционных линейных моделей бизнеса. Эти особенности связаны с их сетевой природой, фокусом на сотрудничестве и динамичностью. В табл. 1 суммированы существующие отличия, взятые из работ [22-25].

Таблица 1. Ключевые отличия экосистемных моделей

Характеристики	Описание
Сетевая структура	В отличие от иерархических структур традиционных компаний ЦБЭ представляют собой сложные сети взаимосвязанных участников, при этом каждый участник играет свою роль, и их взаимодействие создает синергетический эффект.
Совместное создание ценности	В ЦБЭ ценность создается совместно всеми участниками, что означает, что успех одного участника способствует успеху других.

Многосторонние рынки	ЦБЭ часто основаны на многосторонних рынках, где взаимодействуют несколько групп участников (например, продавцы, покупатели, разработчики), что создает дополнительные возможности для создания ценности
Динамичность и адаптивность	ЦБЭ постоянно развиваются и адаптируются к меняющимся условиям рынка и технологиям.
Фокус на платформе	ЦБЭ строятся на основе цифровых платформ, которые обеспечивают взаимодействие между участниками и создают среду для развития новых продуктов и услуг
Открытость и сотрудничество	Экосистемы, как правило, более открыты для сотрудничества с внешними партнерами, что позволяет привлекать новые ресурсы, технологии и идеи.
Долгосрочная перспектива	Развитие экосистемы требует долгосрочных инвестиций и стратегического мышления, при этом фокус смещается с краткосрочной прибыли на создание устойчивой и долгосрочной ценности
Ключевые ресурсы	Основными ресурсами являются данные, цифровая платформа, сетевые эффекты и интеллектуальный капитал, при этом данные становятся ключевым активом, позволяющим персонализировать предложения, оптимизировать процессы и создавать новые ценностные предложения, в отличие от традиционных моделей, где основными ресурсами являются материальные активы, производственные мощности и капитал.
Масштабирование	В традиционных моделях масштабирование требует значительных инвестиций в материальные активы и расширение производственных мощностей. В цифровой экосистеме масштабирование происходит быстрее и с меньшими затратами благодаря сетевым эффектам, при этом привлечение новых участников увеличивает ценность экосистемы для всех существующих пользователей.

Данные характеристики констатируют отличия ЦБЭ от традиционных линейных бизнес-моделей, но при этом они не являются эталонным ЦБЭ, поскольку сетевые взаимоотношения являются нелинейными, динамичными и сильно зависят от конкретной конфигурации и контекста экосистемы. Основные компоненты цифровой бизнес-экосистемы представлены в работе [33]: цифровая платформа, данные, участники, сетевые взаимодействия, ценностные предложения, права и обязанности участников. Данные компоненты присутствуют у всех рассматриваемых в статье экосистем, таких как Amazon, ИКЕА, Яндекс и др. Следует отметить, что чем больше участников в экосистеме, тем выше ее ценность для каждого отдельного участника, при этом данные становятся важнейшим активом в ЦБЭ, их сбор, обработка и анализ позволяют создавать новые продукты и услуги.

Бизнес-модели экосистем предлагают новый подход к ведению бизнеса, который позволяет компаниям адаптироваться к быстро меняющимся условиям рынка и создавать более устойчивые и долгосрочные конкурентные преимущества. Понимание специфики этих моделей является решающим фактором и серьезным фундаментом для успешного развития бизнеса в цифровую эпоху.

Современная экономика все больше становится экономикой данных, которые превращаются в стратегический ресурс, способный преобразовать бизнес-модели и создавать новые рынки. Бизнес-экосистемы, со своей стороны, представляют собой гибкую и адаптивную модель организации, которая позволяет эффективно использовать данные. Умение работать с данными - основа функционирования цифровых бизнес-экосистем:

- на всех уровнях организации происходит повышение качества принятия управленческих решений, поскольку именно накопление и анализ данных позволяет принимать обоснованные решения;

- выявление новых потребностей клиентов, создание индивидуальных продуктов и оптимизация процессов становятся возможными благодаря аналитике данных, позволяющей создавать принципиально новые продукты и услуги;
- эффективное использование данных позволяет компаниям получить конкурентное преимущество на рынке;
- общий доступ к данным и их совместный анализ способствуют укреплению отношений между участниками экосистемы.

Интеграция данных в бизнес-экосистеме - один из ведущих трендов современной экономики, поскольку данные открывают компаниям возможность разрабатывать более качественные продукты и услуги, совершенствовать процесс принятия решений и налаживать партнерские отношения. Тем не менее для того, чтобы грамотно использовать этот потенциал, следует рассмотреть и справиться с рядом проблем, касающихся обеспечения качества, безопасности и этики данных.

5 Компоненты бизнес-модели экосистемного развития предприятий

Бизнес-модель экосистемного развития предприятий представляет собой гибкую и интегративную структуру, которая объединяет ключевые аспекты деятельности, взаимодействия и создания ценности в рамках экосистемы. В отличие от традиционных бизнес-моделей, экосистемный подход делает акцент на сотрудничестве, совместном использовании ресурсов, цифровизации и создании синергии между всеми участниками экосистемы, состоящей из нескольких определяющих ее функционирование и успех элементов. В табл. 2 представлены базовые компоненты бизнес-модели экосистемного развития предприятий, которые были определены на основе анализа работ [23-27].

Таблица 2. Компоненты бизнес-модели экосистемного развития предприятий

Характеристики	Описание
1. Ядро экосистемы и институциональная роль центра	
Установление миссии и целей экосистемы	формируемое ядром видение того, какую ценность будет создавать экосистема для конечного пользователя и всех её участников
Организация платформы взаимодействия	цифровая инфраструктура (платформа, маркетплейс или сервис), через которую участники взаимодействуют
Координация участников	лидером экосистемы устанавливается модель управления, регламентируется взаимодействие между партнёрами и обеспечивается равный доступ к ресурсам
2. Сетевая структура и партнёрские отношения	
Организации-участники	бизнесы, стартапы, университеты, регуляторы, пользователи и даже конкуренты, которые объединяются в экосистему для решения общих задач
Кооперативные механизмы	эффективная экосистема обеспечивает баланс между конкуренцией и сотрудничеством, стимулируя участников делиться ресурсами, знаниями и технологиями
Гибкость взаимодействий	участники экосистемы могут динамически менять свои роли в зависимости от текущих потребностей или изменений в рыночной среде
3. Создание ценности	
Комплексное предложение ценности	экосистема создаёт ценность не только для конечного клиента, но и для всех её участников, включая малые бизнесы, поставщиков, конечных потребителей и государственные органы
Инновационность	совместная работа участников, использование больших данных, искусственного интеллекта и других цифровых технологий способствует созданию новых продуктов и услуг

Ориентация на потребителя	экосистемы обеспечивают персонализированный подход к созданию продуктов или услуг благодаря глубокой аналитике данных о пользователях
4. Потоки ресурсов и информации	
Открытость и обмен данными	информация в экосистемах циркулирует между всеми участниками, способствуя принятию лучших решений и ускорению процессов
Общие ресурсы	лидеры экосистем создают цифровые платформы и инфраструктуру, которые могут использоваться партнёрами совместно, снижая их издержки
Гибкость инвестиционных потоков	средства вкладываются в стратегически важные проекты или инициативы, направленные на долгосрочное развитие экосистемы
5. Цифровые инструменты и технологические решения	
Решения для платформ	цифровые платформы позволяют партнерам взаимодействовать, предоставлять услуги и собирать информацию о важных операционных процессах
Применение алгоритмов и возможностей ИИ	анализ больших массивов данных позволяет устанавливать закономерности и динамику, совершенствовать производственные операции и вырабатывать новаторские предложения и подходы
Автоматизация производственных процессов	за счет этого субъекты экосистемы снижают затраты, расширяют сотрудничество и активируют новаторскую деятельность
6. Управление рисками и устойчивость	
Риски платформенной монополизации	опасность чрезмерной концентрации власти в руках ядра или центра экосистемы
Защита данных и информационная безопасность	в условиях цифровизации и обмена данными центральное место занимает конфиденциальность и защита информации участников
Гибкость и адаптивность	способность экосистемы быстро реагировать на изменения рынка и внешние шоки (например, кризисы или технологические переломы)

Указанные в табл. 2 компоненты и их характеристики являются ориентирами для разработки дорожной карты на пути к созданию ЦБЭ, важно при этом учитывать, что у каждого предприятия существуют свои уникальные особенности и важен контекст экосистемы. Как отмечалось выше успешное функционирование цифровой бизнес-экосистемы обеспечивается наличием и взаимосвязью всех ее неотъемлемых составляющих, включая цифровую платформу, данные, участников, механизмы сетевого взаимодействия, создаваемые ценностные предложения, а также установленные права и обязанности [33].

Следует отметить, что ядром системы или лидером экосистемы, как правило, выступает центральный участник или несколько участников, которые формируют правила взаимодействия и интеграции. Одной из основных характеристик экосистемной бизнес-модели является высокая степень взаимосвязанности её участников, в экосистеме отдельные компании не просто конкурируют, а создают совместную ценность. Экосистемные бизнес-модели ориентированы на долгосрочное развитие благодаря сочетанию экономических, социальных, экологических и технологических факторов. Устойчивость экосистем достигается за счёт:

- стратегического планирования: лидер экосистемы разрабатывает долгосрочные программы развития, стимулируя совместное движение всех участников;
- синергии и масштабируемости: чем больше экосистема интегрирует участников и услуг, тем выше её ценность и конкурентоспособность.

Таким образом, компоненты бизнес-модели экосистемного развития предприятий отражают главные аспекты её работы, включая структуру взаимодействий, механизмы создания ценности, управление потоками ресурсов, использование технологий и устойчивое развитие. Комплексное управление этими компонентами позволяет предприятиям не только гибко реагировать на вызовы внешней среды, но и активно формировать будущее экономических и социальных взаимодействий.

Компания Amazon является ярким примером того, как взаимосвязь компонентов бизнес-модели создает устойчивую экосистему. Центральное ядро, в лице Amazon, предлагает мощную инфраструктуру (логистику, данные, облачные технологии), распределяет ресурсы между продавцами и клиентами, стимулируя рост всех участников. Инновации, такие как быстрые доставки, голосовые ассистенты и автоматизированное прогнозирование, делают экосистему гибкой и конкурентоспособной даже в условиях быстро меняющегося рынка.

Таким образом, устойчивость экосистемы зависит от того, насколько эффективно ее компоненты взаимодействуют друг с другом, адаптируются к изменениям и создают синергетический эффект. Для долгосрочного успеха экосистемы важно учитывать не только текущее удовлетворение клиентов и участников, но и постоянное развитие механизмов, которые способствуют инновациям, балансу интересов и адаптации к вызовам. Успешные бизнес-модели экосистемы всегда ориентированы на долгосрочную устойчивость и прочные партнерские отношения.

Экосистемное развитие предприятий становится ведущей стратегией в современной экономике, оно предполагает создание сети взаимосвязанных участников – предприятий, поставщиков, клиентов, партнеров и других заинтересованных сторон, которые совместно создают, обмениваются и потребляют ценность. Практические примеры и кейсы экосистемного развития иллюстрируют, каким образом компании строят устойчивые экосистемы для увеличения конкурентоспособности и удовлетворения потребностей рынка. Упомянутая выше компания Amazon является классическим примером экосистемного подхода - компания начинала свою деятельность как онлайн-магазин, но впоследствии построила огромную экосистему, включающую покупателей, продавцов, поставщиков услуг, разработчиков приложений и клиентов облачных технологий. Была создана платформа Amazon Marketplace, где сторонние продавцы могут вести торговлю, используя инфраструктуру компании, а Amazon с каждой продажи получает комиссию, обеспечивая доступ к своей огромной клиентской базе. Экосистема Amazon Web Services (AWS) объединяет разработчиков, стартапы и крупные корпорации за счет предоставления облачных ресурсов, которые самостоятельно развиваются через партнерства и интеграции. Пример показывает, как компания выходит за рамки исходной модели бизнеса, создавая экосистему, которая постоянно привлекает новые категории участников.

Сбербанк трансформировался из традиционного банка в мощную экосистему, охватывающую множество сфер: финансы, медицина, образование, развлечения, логистика и другие. Участники этой экосистемы могут взаимодействовать через единый интерфейс и доступ к качественным интегрированным услугам. Развитие электронных платформ СберМаркет, СберЕаптека и СберЗдоровье позволяет клиентам организовать доставку товаров, телемедицинские консультации и решение вопросов здоровья. Облачные технологии и ИТ-услуги SberCloud объединяют в себе возможности интеграции для малых, средних и крупных предприятий. Цифровые коммуникации через такие сервисы Сбербанка, как СберID и СберПрайм (премиальная подписка), позволяют подключать пользователей к многочисленным партнерским продуктам, объединенным единой учетной записью, т. е. привязанным к одному аккаунту, что упрощает обслуживание клиентов и облегчает клиентский путь. Этот кейс наглядно иллюстрирует, как компания использует свой масштаб для создания партнерств и расширения горизонтов за пределы своего основного бизнеса.

Яндекс развивает экосистему, в центре которой находится пользователь, получающий услуги из различных сфер, среди них - транспорт, доставка продуктов, развлечения, образование и многое другое. Например, Яндекс.Go – это один из наиболее развитых транспортных сервисов, включающий такси, каршеринг, аренду самокатов и курьерскую доставку, при этом услуги являются взаимосвязанными, что делает экосистему удобной для пользователя. Единая подписка Яндекс.Плюс предоставляет доступ к множеству продуктов, таких как музыка, кино, а также бонусы на доставку еды и товары. Экосистема основана на мощной аналитике и использовании искусственного интеллекта, что привлекает малый и средний бизнес в инфраструктуру Яндекса.

Этот пример показывает, каким образом компания создает удобные сервисы, происходящие из разных сегментов, но взаимно усиливающие друг друга.

Компания ИКЕА формирует экосистему вокруг интерьеров и домашнего уюта, предлагая не только мебель, но и дополнительные услуги. Так, компанией внедрены инструменты цифрового проектирования интерьеров, где покупатели могут визуализировать свои проекты, интегрируя различные товары ИКЕА, налажено сотрудничество с локальными партнерами для обеспечения качественной доставки и сборки мебели, что упрощает весь процесс, а развитие партнерств с поставщиками экологичных материалов и создание продуктов, которые можно перерабатывать, делает ИКЕА участником экосистемы устойчивого потребления.

Эти кейсы подтверждают, что успех экосистемного подхода строится на синергии между участниками, создании ценностей для клиентов и использовании технологий для интеграции. Каждая из компаний, будь то технологический гигант или производитель мебели, демонстрирует, как экосистемы можно применять в любых секторах экономики.

Заключение

В данной статье было проведено исследование компонентов бизнес-модели экосистемного развития предприятий в условиях формирующейся экономики данных. Целью исследования являлось выявление определяющих элементов, успешного функционирования таких экосистем и их влияние на конкурентоспособность предприятий. В результате проведенного анализа были выделены следующие ключевые компоненты: ориентация на данные, партнерская сеть, цифровая платформа, ценностное предложение для всех участников и гибкое управление. Полученные результаты подтвердили, что эффективное использование данных является приоритетным фактором успеха для экосистемных бизнес-моделей. На основе результатов этого исследования руководство предприятий имеет возможность сформировать свои собственные стратегии развития в рамках экосистем.

Экосистемная модель развития предприятий представляет собой перспективную парадигму для бизнеса в цифровую эпоху. Она позволяет компаниям повысить свою конкурентоспособность, ускорить инновации и создать новые источники дохода. Однако, для успешного построения и развития экосистемы необходимо учитывать ее сложность, многообразие участников и динамичность внешней среды.

Литература

1. Trusina I, Jermolajeva E, Abramov V, Gopejenko V. World development assessment in an invariant coordinate system of energy units: The newly industrialized economies perspectives. // Journal of Infrastructure, Policy and Development. 2024. V.8(1). P.3110. <https://doi.org/10.24294/jipd.v8i1.3110>– EDN OYFNPJ
2. Абрамов В. И., Андреев В. Д. Первый год реализации программ цифровой трансформации в регионах России: проблемы и результаты // Вопросы государственного и муниципального управления. 2024. № 2. С. 110-128. DOI 10.17323/1999-5431-2024-0-2-110-128. EDN ХСТАJM
3. Абрамов В. И., Андреев В. Д. Анализ стратегий цифровой трансформации регионов России в контексте достижения национальных целей // Вопросы государственного и муниципального управления. 2023. № 1. С. 89-119. DOI 10.17323/1999-5431-2023-0-1-89-119. EDN JOKUIR
4. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2024 N 309 о национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года. URL: <http://kremlin.ru/acts/news/73986> (дата обращения 10.01.2025).
5. Ершова Т. В., Орлов С. В., Хохлов Ю. Е. Государственная политика и стратегическое планирование цифрового развития отдельных сфер деятельности // Информационное общество. 2024. № S7. С. 42-67. EDN NTIPTT
6. Matvejciuk L. Public administration in the conditions of the development of digital economy and society // Management and Entrepreneurship: Trends of Development. 2019. V.2(08). P. 77-87.
7. Хохлов Ю. Е., Шапошник С. Б. Человеческий капитал для цифрового развития сферы деятельности // Информационное общество. 2024. № S7. С. 68-84. EDN TKHIVQ

8. Катин А. В., Хохлов Ю. Е. Инфраструктура для цифрового развития сферы деятельности // Информационное общество. 2024. № S7. С. 113-129. EDN IGDFWD
9. Абрамов В. И., Андреев В. Д. Проблемы и перспективы цифровой трансформации государственного и муниципального управления в регионе (на примере Кемеровской области) // *Ars Administrandi* (Искусство управления). 2022. Т. 14, № 4. С. 667-700. DOI 10.17072/2218-9173-2022-4-667-700. EDN CTWMYG
10. Arivazhagan D., Patil K., Dubey Ch., Uppal A., Gupta S.K., Mishra P., Akimova L. An Assessment of Challenges of Digitalization of Agrarian Sector. // *Lecture Notes in Networks and Systems*. 2023. V.621 LNNS. P. 48–57.
11. Абрамов В. И., Андреев В. Д. Сравнительный анализ цифровых двойников регионов // Информационное общество. 2023. № 4. С. 106–117. EDN ULSHWD
12. Абрамов В. И., Ломакин В. А., Столяров А. Д. Цифровая экосистема региона как перспективная модель территориального развития экономики // Информационное общество. 2024. №6. С.16-27. https://doi.org/10.52605/16059921_2024_06_16 EDN ABKYFQ
13. Клейнер Г. Б. Социально-экономические экосистемы в свете системной парадигмы // Системный анализ в экономике – 2018: сб. трудов V Междунар. науч.-практ. конф.-биеннале (Москва, 21–23 ноября 2018 года). М.: Прометей, 2018. С. 5–14.
14. Абрамов В. И., Андреев В. Д. Цифровая экосистема региона: практические аспекты реализации и структурные компоненты // *Ars Administrandi* (Искусство управления). 2023. Т. 15, № 2. С. 251-271. DOI 10.17072/2218-9173-2023-2-251-271. EDN JURIGW
15. Data-driven Economies: Foundations for Our Common Future. april 2021. URL: https://www3.weforum.org/docs/WEF_WP_DCPI_2021.pdf (дата обращения: 27.11.2024).
16. Data Economy: Radical transformation or dystopia? / Scelta G., Rashid H., Wai H., Cheng J., Kawamura H. et al. URL: <https://www.un.org/development/desa/dpad/publication/frontier-technology-quarterly-january-2019/> (дата обращения: 27.11.2024).
17. Абрамов В. И., Гордеев В.В., Столяров А. Д. Цифровые двойники с использованием агродронов в управлении растениеводством: особенности создания и перспективы // АПК: экономика, управление. 2024. № 4. С. 37-49. DOI 10.33305/244-37. EDN GCXIP1
18. Краковская И. Н., Казаков Е. А, Шумкина А. А. Компоненты бизнес-модели промышленного предприятия в цифровой экономике // Информационное общество. 2024. № 3. С. 30-41. EDN RZGKLM
19. Moore J.F. The death of competition: leadership and strategy in the age of business ecosystems. HarperBusiness. New York, 1996.
20. В России появится новый нацпроект – «Экономика данных». 13 июля 2023. URL: <https://digital.gov.ru/ru/events/45686/> (дата обращения: 11.12.2024).
21. Nachira F, Dini P., Nicolai A. A network of digital business ecosystems for Europe: roots, processes and perspectives. // In: *Digital Business Ecosystem*. European Commission Information Society and Media. 2007.
22. Gawer A. Digital Platforms' Boundaries: The Interplay of Firm Scope, Platform Sides, and Digital Interfaces // *Long Range Planning*. 2021. V.54/5. 102045.
23. Björkdahl J., Holgersson M., Teece D. Digital Platform Grafting: Strategies for Entering Established Ecosystems. *California Management Review*. 2024. V.66(3). P.27-46. <http://dx.doi.org/10.1177/00081256241238453>
24. Карлссон С., Лейонхуфвуд Ю. Против гигантов. Как Spotify подвинул Apple и изменил музыкальную индустрию. ООО «Альпина Паблишер», 2020.
25. Rochet J. C., Tirole J. Platform competition in two-sided markets // *Journal of the European Economic Association*. 2003. V.1(4), P.990–1029. doi:10.1162/154247603322493212
26. Duan W., Khurshid A., Khan K., Calin A. C. Transforming industry: Investigating 4.0 technologies for sustainable product evolution in China through a novel fuzzy three-way decision-making process // *Technological Forecasting and Social Change*. 2024. V.200, 123125. doi:10.1016/j.techfore.2023.123125
27. Van Alstyne M. W., Parker G. G., Choudary S. P. Pipelines, Platforms, and the New Rules of Strategy // *Harvard Business Review*. 2016. V. 94 (4). P.54–62.
28. Абрамов В. И., Арефьев Д. В. Экосистемное развитие предприятий: возможности, риски и особенности оценки их цифровой зрелости // *Новое в экономической кибернетике*. 2025. № 1. С.70-80.

29. Развитие экономических систем: теория, методология, практика: монография (научное издание) / ФГАОУ ВО «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева» [и др]; под. ред. Б.Н. Герасимова. Пенза: ПГАУ, 2024. 275 с.
30. Suuronen S., Ukko J., Saunila M., Rantala T., Rantanen H. The implications of multi-sided platforms in managing digital business ecosystems. // *Journal of Business Research*. 2024. V.175, 114544. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2024.114544>
31. Hong Z., Zhang Q., Xu X., Lyu Z. Competition and cooperation in a platform-based business ecosystem within complementary partners // *International Journal of Production Economics*. 2024. V. 275. 109337. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2024.109337>
32. Baldwin C.Y., Bogers M. L.A.M., Kapoor R., West J. Focusing the ecosystem lens on innovation studies // *Research Policy*. 2024. V.53(3), 104949. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2023.104949>
33. Абрамов В. И., Столяров А. Д. Цифровые бизнес-экосистемы как перспективная форма развития региональной экономики // *Экономика, предпринимательство и право*. 2024. Т. 14, № 10. С. 5523-5542. DOI 10.18334/epp.14.10.121823. EDN TELLXQ
34. Jacobides M.G., Cennamo C., Gawer A. Externalities and complementarities in platforms and ecosystems: from structural solutions to endogenous failures // *Res. Policy*. 2024. V. 53(1), 104906, <https://doi.org/10.1016/j.respol.2023.104906>
35. van Dyck M., Lüttgens D., Diener K., Piller F., Pollok P. From product to platform: how incumbents' assumptions and choices shape their platform strategy // *Res. Policy*. 2024. V.53 (1). 104904, <https://doi.org/10.1016/j.respol.2023.104904>

COMPONENTS OF THE BUSINESS MODEL OF ECOSYSTEM DEVELOPMENT OF ENTERPRISES IN THE DATA ECONOMY

Abramov, Viktor Ivanovich

Doctor of economics, 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

Stolyarov, Alexander Dmitrievich

Institute of Applied Information Technologies, researcher

Moscow, Russian Federation

mr.alexst@gmail.com

Abstract

This article discusses the specifics of building an enterprise business model necessary for achieving success in ecosystem development in the data economy. The paper analyzes the key elements that determine the efficiency of digital ecosystems and their differences from traditional business models. Particular attention is paid to the practical aspects of creating and managing ecosystems, as well as the role of data in forming competitive advantages. Such structural elements of the ecosystem development business model as creating value based on data, digital platforms, mechanisms for interaction between participants, strategic partnerships and methods of data monetization are considered. Particular attention is paid to the role of data as a strategic resource for companies focused on ecosystem activities. Based on the analysis, conclusions are formulated about the key factors for the success of ecosystem development of enterprises in the modern economic environment.

Keywords:

digital ecosystems; digital transformation; digital technologies; business ecosystem, data economy, digital platform, data ecosystem, business model, data monetization

References

1. Trusina I, Jermolajeva E, Abramov V, Gopejenko V. World development assessment in an invariant coordinate system of energy units: The newly industrialized economies perspectives. // Journal of Infrastructure, Policy and Development. 2024. V.8(1). P.3110. <https://doi.org/10.24294/jipd.v8i1.3110>– EDN OYFNPJ
2. Abramov V. I., Andreev V. D. Pervyj god realizacii programm cifrovoj transformacii v regionah Rossii: problemy i rezul'taty // Voprosy gosudarstvennogo i municipal'nogo upravlenija. 2024. № 2. S. 110-128. DOI 10.17323/1999-5431-2024-0-2-110-128. EDN XCTAJM
3. Abramov V. I., Andreev V. D. Analiz strategij cifrovoj transformacii regionov Rossii v kontekste dostizhenija nacional'nyh celej // Voprosy gosudarstvennogo i municipal'nogo upravlenija. 2023. № 1. S. 89-119. DOI 10.17323/1999-5431-2023-0-1-89-119. EDN JOKUIR.
4. Ukaz Prezidenta Rossijskoj Federacii ot 07.05.2024 N 309 o nacional'nyh celjah razvitija Rossijskoj Federacii na period do 2030 goda i na perspektivu do 2036 goda. URL: <http://kremlin.ru/acts/news/73986> (accessed on 10.01.2025).
5. Ershova T. V., Orlov S. V, Hohlov Ju. E. Gosudarstvennaja politika i strategicheskoe planirovanie cifrovogo razvitija otdel'nyh sfer dejatel'nosti // Informacionnoe obshhestvo. 2024. № S7. S. 42-67. EDN NTIPTT.
6. Matvejciuk L. Public administration in the conditions of the development of digital economy and society // Management and Entrepreneurship: Trends of Development. 2019. V.2(08). P. 77-87.
7. Hohlov, Ju. E., Shaposhnik , S. B. Chelovecheskij kapital dlja cifrovogo razvitija sfery dejatel'nosti // Informacionnoe obshhestvo. 2024. № S7. S. 68-84. EDN TKHIVQ
8. Katin A. V., Hohlov Ju. E. Infrastruktura dlja cifrovogo razvitija sfery dejatel'nosti // Informacionnoe obshhestvo. 2024. № S7. S. 113-129. EDN IGDFWD
9. Abramov V. I., Andreev V. D. Problemy i perspektivy cifrovoj transformacii gosudarstvennogo i municipal'nogo upravlenija v regione (na primere Kemerovskoj oblasti) // Ars Administrandi

- (Iskusstvo upravlenija). 2022. T. 14, № 4. S. 667-700. DOI 10.17072/2218-9173-2022-4-667-700. EDN CTWMYG
10. Arivazhagan D., Patil K., Dubey Ch., Uppal A., Gupta S.K., Mishra P., Akimova L. An Assessment of Challenges of Digitalization of Agrarian Sector. // *Lecture Notes in Networks and Systems*. 2023. V.621 LNNS. P. 48–57.
 11. Abramov V. I., Andreev V. D. Sravnitel'nyj analiz cifrovyyh dvojnikov regionov // *Informacionnoe obshhestvo*. 2023. № 4. S. 106–117. EDN ULSHWD
 12. Abramov V. I., Lomakin V. A., Stoljarov A. D. Cifrovaja jekosistema regiona kak perspektivnaja model' territorial'nogo razvitija jekonomiki // *Informacionnoe obshhestvo*. 2024. №6. S.16-27. https://doi.org/10.52605/16059921_2024_06_16. EDN ABKYFQ
 13. Klejner G. B. Social'no-jekonomicheskie jekosistemy v svete sistemnoj paradigmy // *Sistemnyj analiz v jekonomike – 2018: sb. trudov V Mezhdunar. nauch-prakt. konf.-biennale (Moskva, 21–23 nojabrja 2018 goda)*. M.: Prometej, 2018. S. 5–14.
 14. Abramov V. I., Andreev V. D. Cifrovaja jekosistema regiona: prakticheskie aspekty realizacii i strukturnye komponenty // *Ars Administrandi (Iskusstvo upravlenija)*. 2023. T. 15, № 2. S. 251–271. DOI 10.17072/2218-9173-2023-2-251-271. EDN JURIGW
 15. Data-driven Economies: Foundations for Our Common Future. april 2021. URL: https://www3.weforum.org/docs/WEF_WP_DCPI_2021.pdf (accessed on 27.11.2024).
 16. Data Economy: Radical transformation or dystopia? / Scelta G., Rashid H., Wai H., Cheng J., Kawamura H. et al. URL: <https://www.un.org/development/desa/dpad/publication/frontier-technology-quarterly-january-2019/> (accessed on 27.12.2024).
 17. Abramov V. I., Gordeev V.V., Stoljarov A. D. Cifrovye dvojniki s ispol'zovaniem agrodronov v upravlenii rastenievodstvom: osobennosti sozdaniya i perspektivy // *APK: jekonomika, upravlenie*. 2024. № 4. S. 37-49. DOI 10.33305/244-37. EDN GCXIPI.
 18. Krakovskaja I. N., Kazakov E. A., Shumkina A. A. Komponenty biznes-modeli promyshlennogo predpriyatija v cifrovoj jekonomike // *Informacionnoe obshhestvo*. 2024. № 3. S. 30-41. EDN RZGKLM.
 19. Moore J.F. The death of competition: leadership and strategy in the age of business ecosystems. HarperBusiness. New York, 1996.
 20. V Rossii pojavitsja novyj nacproekt – «Ekonomika dannyh». 13 ijulja 2023. URL: <https://digital.gov.ru/ru/events/45686/> (accessed on 11.12.2024).
 21. Nachira F, Dini P., Nicolai A. A network of digital business ecosystems for Europe: roots, processes and perspectives. // In: *Digital Business Ecosystem*. European Commission Information Society and Media. 2007.
 22. Gawer A. Digital Platforms' Boundaries: The Interplay of Firm Scope, Platform Sides, and Digital Interfaces // *Long Range Planning*. 2021. V.54/5. 102045.
 23. Björkdahl J., Holgersson M., Teece D. Digital Platform Grafting: Strategies for Entering Established Ecosystems. *California Management Review*. 2024. V. 66(3). P.27-46. <http://dx.doi.org/10.1177/00081256241238453>
 24. Карлссон С., Лейонхуфвуд Ю. Против гигантов. Как Spotify подвинул Apple и изменил музыкальную индустрию. ООО «Альпина Паблишер», 2020.
 25. Rochet J. C., Tirole J. Platform competition in two-sided markets // *Journal of the European Economic Association*. 2003. V.1(4), P.990–1029. doi:10.1162/154247603322493212
 26. Duan W., Khurshid A., Khan K., Calin A. C. Transforming industry: Investigating 4.0 technologies for sustainable product evolution in China through a novel fuzzy three-way decision-making process // *Technological Forecasting and Social Change*. 2024. V.200, 123125. doi:10.1016/j.techfore.2023.123125
 27. Van Alstyne M. W., Parker G. G., Choudary S. P. Pipelines, Platforms, and the New Rules of Strategy // *Harvard Business Review*. 2016. V. 94 (4). P.54–62.
 28. Abramov V.I., Aref'ev D.V. Jekosistemnoe razvitie predpriyatij: vozmozhnosti, riski i osobennosti ocenki ih cifrovoj zrelosti // *Novoe v jekonomicheskoy kibernetike*. 2025. № 1. S.70-80.
 29. Razvitie jekonomicheskikh sistem: teorija, metodologija, praktika: monografija (nauchnoe izdanie) / FGAOU VO «Samarskij nacional'nyj issledovatel'skij universitet imeni akademika S.P. Koroleva» [i dr]; pod. red. B.N. Gerasimova. Penza: PGAU, 2024. 275 s.
 30. Suuronen S., Ukko J., Saunila M., Rantala T., Rantanen H. The implications of multi-sided platforms in managing digital business ecosystems. // *Journal of Business Research*. 2024. V.175, 114544. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2024.114544>

31. Hong Z., Zhang Q., Xu X., Lyu Z. Competition and cooperation in a platform-based business ecosystem within complementary partners // *International Journal of Production Economics*. 2024. V. 275. 109337. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2024.109337>
32. Baldwin C.Y., Bogers M. L.A.M., Kapoor R., West J. Focusing the ecosystem lens on innovation studies // *Research Policy*. 2024. V.53(3), 104949. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2023.104949>
33. Abramov V. I., Stoljarov A. D. Cifrovye biznes-jekosistemy kak perspektivnaja forma razvitija regional'noj jekonomiki // *Jekonomika, predprinimatel'stvo i pravo*. 2024. T. 14, № 10. S. 5523-5542. DOI 10.18334/epp.14.10.121823. EDN TELLXQ.
34. Jacobides M.G., Cennamo C., Gawer A. Externalities and complementarities in platforms and ecosystems: from structural solutions to endogenous failures // *Res. Policy*. 2024. V. 53(1), 104906, <https://doi.org/10.1016/j.respol.2023.104906>
35. van Dyck M., Lüttgens D., Diener K., Piller F., Pollok P. From product to platform: how incumbents' assumptions and choices shape their platform strategy // *Res. Policy*. 2024. V.53 (1). 104904, <https://doi.org/10.1016/j.respol.2023.104904>

Цифровая экономика

ПРОБЛЕМЫ И ВОЗМОЖНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ КРИПТОВАЛЮТ КАК НОВОЙ ФОРМЫ ДЕНЕГ В СОВРЕМЕННУЮ ФИНАНСОВУЮ СИСТЕМУ

Статья рекомендована к публикации главным редактором Т. В. Ершовой 06.02.2026.

Мосакова Елизавета Александровна

Кандидат экономических наук, доцент

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, факультет глобальных процессов
Москва Российская Федерация*

Lizavetam@mail.ru

Аннотация

Появление криптовалют открыло новые возможности, связанные, прежде всего, с предоставлением доступа к финансовым средствам и платежным системам в цифровой экономике, которые ранее были недоступны. В то же время, криптовалюты как новая форма денег, несут в себе и новые угрозы для государств и мировой экономики в целом, одной из главных является формирование параллельной финансовой системы – неподконтрольной государству. Как показало исследование, на сегодня криптовалюты являются частью глобальной финансовой системы, но при этом в процессе цифровой трансформации мировой финансовой системы, им всё еще отводится второстепенная роль. Более того, в будущем, вероятно, произойдет объединение фиатных и цифровых денег с учетом их достоинств и недостатков, в результате чего будет, вероятно, создана совершенно новая финансовая система.

Ключевые слова

криптовалюты, ЦВЦБ, финансовая сфера, цифровая трансформация мировой финансовой системы, фиатные валюты, монетарная политика, децентрализованность, платежные системы, крипторегулирование

Введение

XXI век ознаменовался началом эпохи активного развития процессов цифровизации, прежде всего, в финансовой сфере, которые сделали возможным появление нового вида денежных средств – криптовалют. Значительный интерес к ним со стороны как населения, так и бизнеса, незамедлительно поднял вопрос о перспективах их внедрения в финансово-экономическую сферу с точки зрения новейших вызовов и угроз, которые они несут в себе как революционно новая форма денег.

Основной официальной причиной крипторегулирования называется необходимость защиты населения от высокорисковых и необеспеченных активов, а также противодействие легализации (отмыванию) доходов, полученных преступным путем, и финансированию терроризма (далее – ПОД/ФТ). Так, в истории развития крипторынка не редко происходили взломы криптобирж, в результате которых криптопользователи теряли свои средства. Одним из наиболее громких случаев за последние несколько лет стал взлом в ноябре 2022 года второй в мире по величине криптобиржи FTX, в результате чего она прекратила свое функционирование [1].

Однако, истинная причина формирования системы крипторегулирования заключается в попытке государственных органов ограничить негативное влияние крипторынка на эффективность проведения финансовыми регуляторами монетарной политики.

Появление криптовалют и последующий неуклонный рост объемов криптоопераций способствовал усилению конкуренции с национальными валютами и, более того, привел к формированию параллельной финансовой системы, которая существенно затрудняет проведение

© Мосакова Е. А. 2026

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

Данная статья распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons «С указанием авторства - С сохранением условий версии 4.0 Международная» (Creative Commons Attribution – ShareAlike 4.0 International; CC BY-SA 4.0). См. <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode.ru>

https://doi.org/10.52605/16059921_2026_01_38

монетарной политики. Большинство исследователей придерживает данную позицию, подтверждая, что внедрение криптовалют, одной из существенных характеристик которых является децентрализованность и неподконтрольность [2], приведет к ослаблению эффективности инструментов денежно-кредитной политики, проводимой центральным банком и/или финансовым регулятором страны, а тем самым снизит уровень благосостояния населения [3]. В то же время часть авторов отмечает, что в данном случае будет наблюдаться лишь временное нарушение равновесие денежной массы [4]. Так, криптовалюты предлагают большую гибкость в управлении финансами и предоставляют доступ к финансовым средствам и платежным системам в цифровой экономике, которые ранее были недоступны [5]. Поэтому внедрение криптовалют как новой формы денег открывает новые возможности населению для диверсификации капитала, что, в свою очередь, как минимум, не приведет к снижению благосостояния населения.

Возможности внедрения криптовалют в финансовую сферу

В рамках построения системы крипторегуляции важным представляются наиболее вероятные пути их развития в финансовой сфере. Сегодня выделяется несколько сценариев развития крипторынка, которые условно можно разделить на два подхода. Важно отметить, что эти два подхода являются крайними вариантами развития крипторынка, рассматриваемыми современными исследователями в этой области. В ближайшее время маловероятен выбор только одного из них, как будет показано далее – следует ожидать появления некоего гибрида.

Первый – цифровые валюты в сегодняшнем виде не смогут заменить фиатные валюты, они не выступают конкурентами национальной валюты и не влияют на эффективность проводимой монетарной политики. Так, согласно отчету Банка международных расчетов за 2022 год (далее – БМР), криптовалюта не способна стать основой новой международной финансовой системы в силу своей ненадежности (крах Terra Luna, FTX и др.), ограниченной масштабируемости и отсутствия гарантий со стороны официальных органов [6].

Второй подход – цифровые валюты (в частности, криптовалюты) станут мировой валютой, так как будущее за технологиями, виртуальной сетью, а значит, они отвечают вызовам реальности [7, 8]. Если придерживаться данного подхода и криптовалюты действительно станут всемирно признанной электронной валютой, то абсолютно все платежные операции станут трансграничными – их можно будет проводить в любой стране мира. Соответственно, криптовалюта станет глобальной цифровой валютой, что, в свою очередь, приведет к кардинальной трансформации, прежде всего, финансового и банковского секторов: мировая финансовая система перейдет на новый уровень развития экономических отношений за счет уменьшения транзакционных издержек и увеличения «демократизации» в банковском секторе, что позволит перемещать капитал и усилить экономические связи между разными предприятиями из разных стран [9].

Кроме того, внедрение криптовалют в мировую финансовую сферу в значительной степени снизит потребность стран в подключении межбанковской системы международного характера SWIFT, которая также трансгранична, однако, совершение платежей и передача информации происходит при посредничестве третьих лиц. Так, в ряде случаев SWIFT выступает санкционным рычагом, что ставит под вопрос практичность её использования (например: отключение России от данной системы), и повышает вероятность внедрения криптовалют как формы денег.

Для осуществления контроля над функционированием глобальной валюты необходим руководящий орган, состоящий из представителей всех (или, по крайней мере, большинства) стран мира. Однако, на сегодняшний день представляется достаточно сложным разработать глобальный механизм регулирования финансового сектора [10]. Политическая обстановка на мировой арене, которая характеризуется серьезными разногласиями между государствами, также не способствует межстрановой кооперации. Поэтому в силу отдаленности перспективы создания глобального регулятора криптовалют, рациональным является создание региональных механизмов регулирования криптовалют – как правило, государства одного региона имеют схожие правовые традиции; более высокий уровень кооперации; схожие цели, направленные на взаимовыгодное развитие и процветание региона и т. д.

Наиболее ярким примером разработанности регуляторных механизмов является проект единой азиатской цифровой валюты, реализовать который планируется с привлечением международной организации АСЕАН+3 (AMRO), которая будет выполнять роль

наднационального регулятора и эмитента. Главными преимуществами данного проекта являются, во-первых, высокая технологическая развитость большинства стран восточноазиатского региона; во-вторых, высокий уровень обменных связей между странами региона повышают уровень кооперации.

Однако, даже создание подобного регионального органа не сможет в полной мере влиять на объемы криптовалюты в денежной сфере, а тем самым, не сможет решить проблему эффективности проводимой монетарной политики государством.

Проблемы внедрения криптовалют в финансовую сферу

Для реализации сценария полномасштабного внедрения криптовалюты в финансовую сферу, она должна являться полноценным денежным средством, способным конкурировать с фиатной валютой (в первую очередь, за счет наличия значительной доли в платежах). В данном случае будет наблюдаться и ряд серьезных проблем, к числу которых относятся:

Во-первых, внедрение криптовалюты в финансовую сферу потребует сложной интеграции с существующими системами, что может привести к техническим проблемам и неудобству для пользователей в силу отсутствия опыта внедрения криптовалют в финансовую сферу на уровне использования банковских счетов. И так как вся существующая система ориентирована на банковские карты, то потребуются кардинальная трансформация платежной инфраструктуры.

Во-вторых, официальные валюты могут подавляться криптовалютами в результате снижения доли реальных денег в экономике страны и изменения структуры денежных агрегатов. Особенно разрушительным воздействие может быть на валюту развивающихся стран [11].

В-третьих, на крипторынке движение средств имеет глобальный характер, в то время как национальные финансовые системы ограничены границами стран и интеграционных объединений. Это создает барьеры в области формирования эффективного крипторегулирования. Поэтому процесс разработки и внедрения механизмов крипторегуляции является технически сложным. Более того, государство должно сохранять баланс между защитой своего финансового суверенитета и стимулированием инноваций, которые, в свою очередь, во многом определяют статус и положение государства на международной арене. Соответственно, трансформация современной финансовой системы должна строиться на балансировании между государственным контролем криптосферы и инновациями, что обеспечит защищенность системы и простимулирует ее дальнейшее развитие.

В-четвертых, криптовалюта может оказывать инфляционное давление на национальную валюту или, наоборот, привести к падению спроса на нее. В частности, в случае роста популярности криптовалюты как средства платежа банки могут столкнуться с проблемой избыточной ликвидности [12].

В-пятых, если криптовалюта будет активно использоваться населением для оплаты товаров и услуг, в т. ч. в рамках внешнеторговой деятельности, то это приведет к искажению как финансовой, так и таможенной статистики [12].

В-шестых, необходимо осуществлять адаптацию инструментов и методик кредитно-денежной политики к условиям функционирования финансовых систем в условиях глобального крипторынка [13].

Важно отметить, что ограничение или регулирование криптовалют может благотворно сказаться на развитии цифровых валют центральных банков (далее – ЦВЦБ). Угроза монополии государств на денежную эмиссию со стороны криптовалют приводит к ужесточению ограничительных криптомер при одновременном ускорении разработки ЦВЦБ. Так, на конец 2024 года на стадии разработки и внедрения ЦВЦБ находились 134 государства. Полноценное внедрение ЦВЦБ произошло пока только в 4 странах, 18 стран разрабатывают пилотные проекты, еще около 20 стран создают правовую базу, разрабатывают прототипы ЦВЦБ и проводят первоначальные тесты. Остальные страны находятся на этапе предварительных исследований, разработки стратегии, анализа рисков и преимуществ ЦВЦБ [14]. Странами-лидерами являются страны Евразии (хотя большая их часть находится на стадии пилотных проектов) [15].

Сценарий полномасштабного внедрения криптовалют в финансовую сферу был бы наиболее благоприятным в целях активного внедрения инноваций, а тем самым и успешного развития экономики. Но в данный момент является наименее вероятным, так как уровень внедрения криптовалют в финансовую сферу очень низкий. Так, по итогам 2022 года доля платежей при помощи криптовалют и стейблкоинов составила 0,2% от всего объема онлайн-оплат

в мире. Хотя и прогнозируется увеличение объемов платежей с использованием криптовалюты с 1,45 млрд долларов в 2024 году до 5,37 млрд долларов к 2032 году [16]. В рамках этого важно отметить, что биткоин, эфириум, стейблкоины и другие криптовалюты, практически не используются для оплаты товаров и услуг, а выступают в качестве средства для денежных переводов [17]. В этом и заключается парадокс: децентрализация, которая заложена в основу большинства криптовалют и призвана повышать их надежность и прозрачность, наоборот, не вызывает у населения достаточного доверия, чтобы использовать криптовалюту в качестве полноценного платежного средства [18].

Во многом низкий уровень внедрения криптовалют в финансовую сферу обусловлен неравномерностью их внедрения по регионам и странам мира. Так, на основании глобального индекса принятия криптовалют, можно заключить, что наиболее активными регионами являются Восточная Европа и Центральная Азия, где высокий спрос на цифровые активы связан с экономическими санкциями, миграцией и стремлением населения обойти ограничения традиционной финансовой системы. Кроме того, страны Азии в большинстве своем уделяют большое внимание финансовой сфере, занимаясь ее цифровизацией в целях развития экономик. Латинская Америка и Африка южнее Сахары остаются аутсайдерами из-за низкой цифровизации и слабого развития финансовых институтов, которые и без этого практически не контролируют перемещение денежных масс, поэтому и использовать криптовалюты населению не целесообразно [19,20]. Больше всего запретов на криптовалюту приходится на Северную Африку и Ближний Восток, где больше половины государств запрещают ее полностью.

Важно отметить, что первая криптовалюта была создана еще в 2009 году, но до сих пор нет единого мнения ни в научном сообществе, ни среди политических и экономических деятелей, ни даже среди международных институтов, - являются ли они благом для мировой экономики в эпоху цифровизации или нет, а стоит ли способствовать их развитию или целесообразнее для минимизации рисков пойти по пути Китая и полностью запретить их оборот. Это является значимым фактором, существенно сдерживающим их развитие на текущий момент.

В рамках этого представляется обоснованной позиция БМР, который в отчете за 2022 года, отводит криптовалюте в потенциальном процессе реформирования мировой финансовой системы второстепенную роль [6]. Децентрализованность сильно привлекает пользователей, однако, создание минимальных государственных регуляторов необходимо для выхода на новый уровень, что может означать потерю части сущности криптовалют и приведет к их различным деформациям и трансформациям, в результате чего появится некий гибрид, сочетающий в себе признаки фиатных и цифровых валют. Возможно, в будущем произойдет их объединение с учетом достоинств и недостатков каждой из валют, в результате чего будет создана такая система, которая будет отвечать требованиям стремительно меняющихся реалий. Всё это возможный сценарий для тех государств, которые изберут путь внедрения цифровых валют в национальную экономику, их легализации и, вместе с тем, регламентации. Однако, на сегодняшний день большая доля государств не рассматривает внедрение криптовалюты в качестве обозримой перспективы и ведут свою деятельность в направлении их запрещения [21].

Заключение

Появление неконтролируемых государственными органами криптовалют как революционно новой формы денег, а затем их динамичное распространение, оказывает все более значимое влияние на глобальный финансовый рынок и способствует цифровой трансформации всей мировой финансовой инфраструктуры. Это несет в себе не только новые возможности, но и появление новых угроз и вызовов для мировой финансовой системы. Большинство угроз не являются критичными на современном этапе, так как, во-первых, для полноценной конкуренции с фиатными валютами криптовалюта должна быть признана правительствами стран и должна являться полноценным денежным средством. Во-вторых, криптовалюте в потенциальном процессе реформирования мировой финансовой системы пока отводится второстепенная роль. Так, в целях минимизации угроз для финансовой сферы от криптовалют, которые в силу своих сущностных характеристик неподконтрольны и децентрализованы, все больше стран идут по пути создания нормативно-правовой системы крипторегулирования. В свою очередь, ограничение и/или регулирование криптовалют благотворно сказывается на развитии ЦВЦБ: угроза монополии государств на денежную эмиссию со стороны криптовалют приводит к ужесточению

ограничительных криптомер при одновременном ускорении разработки ЦВЦБ. Вероятно, в будущем появится некий гибрид, сочетающий в себе признаки фиатных и цифровых валют.

Литература

1. The Collapse of FTX: What Went Wrong With the Crypto Exchange? [Электронный ресурс]. URL: <https://www.investopedia.com/what-went-wrong-with-ftx-6828447> Дата обращения: 24.06.2025.
2. Бауэр В.П. Проблемы на пути создания унифицированной цифровой платформы цифровой экономики. – М.: РАЕН, 2017. С. 39.
3. Schilling L., Uhlig H. Some simple bitcoin economics // Journal of Monetary Economics. 2019. № 1. P. 16-26.
4. Benigno P. Monetary Policy in a World of Cryptocurrencies // Journal of the European Economic Association. 2022. № 22. P. 1-39.
5. Корчагина К.О. Криптовалюта в России. Влияние криптовалют на экономику РФ // Вестник молодых ученых Самарского государственного экономического университета. 2022. №1 (45). С. 63-66.
6. The future monetary system. Annual Economic Report. BIS. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.bis.org/publ/arpdf/ar2022e3.htm> Дата обращения: 24.06.2025.
7. Мосакова Е. А. О перспективах криптовалют в цифровой экономике // Материалы Международной научно-практической конференции XIV Ломоносовские чтения «Роль Филиала Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова в городе Душанбе в развитии науки и образования». Часть I. Гуманитарные науки. Г. Душанбе (Таджикистан), 22-23 ноября 2024 года. Филиал Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова в городе Душанбе, 2024. – С. 521-525.
8. Мосакова Е. А., Шмелева М. А. Особенности и перспективы развития рынка цифровых платежей // Вестник Московского университета. Серия 27: Глобалистика и геополитика. 2025. Т. 1. С. 66-77.
9. Леонов М.В., Глухова М.Н. Эволюция рынка частных криптовалют и возможности денежно-кредитной политики // Вестник Академии знаний. 2020. № 5 (40). С. 227-237.
10. Плеханова Л. С. Криптовалюты как социально-экономическое явление // Вестник Московского университета. Серия 6. Экономика. – 2023. – №3. – С. 85-107.
11. Ушакова Н. Е. Криптовалюта и ее влияние на мировую экономику на примере Bitcoin // Вопросы управления. 2019. №1 (37). С. 62.
12. Клунко Н. С. Механизм воздействия криптовалют на национальную финансовую систему // Вестник АГТУ. Серия: Экономика. 2023. №1. С. 67-69.
13. Rethinking Monetary Policy in a Changing World / International Monetary Fund – Washington DC, 2023. – P. 31-35.
14. Report: Digital Currency Projects Underway in 134 Countries. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.pymnts.com/cbdc/2024/report-digital-currency-projects-underway-in-134-countries/> Дата обращения: 24.06.2025.
15. Today's Central Bank Digital Currencies Status. CBDC Tracker. URL: <https://cbdctracker.org/> (дата обращения: 24.06.2025).
16. Crypto Payment Gateway Market Overview. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.marketresearchfuture.com/reports/crypto-payment-gateway-market-24736> Дата обращения: 24.06.2025.
17. Use of cryptocurrencies as a payment method outside the crypto ecosystem according to central banks worldwide in 2022. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.statista.com/statistics/1422077/crypto-payments-use-cases-and-penetration/> Дата обращения: 24.06.2025.
18. Kowalski L, Green W, Lilley S, Panourgias N. Lackluster Adoption of Cryptocurrencies as a Consumer Payment Method in the United States – Hypothesis: Is This Independent Technology in Need of a Brand, and What Kind? // Journal of Risk and Financial Management. 2023. №16. P. 24-25.
19. The 2024 Geography of Crypto Report (2024) [Электронный ресурс]. URL: <https://go.chainalysis.com/2024-geography-of-cryptocurrency-report.html> Дата обращения: 24.06.2025.



20. Мосакова Е. А., Шмелева М. А. Особенности и перспективы развития рынка цифровых платежей // Вестник Московского университета. Серия 27: Глобалистика и геополитика. 2025. Т. 1. С. 66–77.
21. Дорофеев М.Л., Косов М.Е. Роль и перспективы внедрения криптовалют в современную мировую финансовую систему // Финансы и кредит. 2019. №2 (782). С. 392-408.

INTRODUCING CRYPTOCURRENCIES AS A NEW FORM OF MONEY INTO THE CONTEMPORARY FINANCIAL SYSTEM: CHALLENGES AND OPPORTUNITIES

Mosakova, Elizaveta Alexandrovna

Candidate of economical sciences

Lomonosov Moscow State University, Faculty of global processes

Moscow, Russian Federation

Lizavetam@mail.ru

Abstract

The emergence of cryptocurrencies has opened up new opportunities, primarily related to providing access to financial resources and payment systems in the digital economy that were previously unavailable. At the same time, cryptocurrencies as a new form of money also pose new threats to governments and the global economy as a whole, the main of which is the formation of parallel financial system. As the study showed, cryptocurrencies are currently part of the financial system. But they still play a secondary role in the process of digital transformation of the global financial system. Moreover, in the future, there will probably be a combination of fiat and digital money, taking into account their advantages and disadvantages, resulting in a completely new financial system.

Keywords

cryptocurrencies, CBDC, financial sector, digital transformation of the global financial system, fiat currencies, monetary policy, decentralization, payment systems, crypto regulation

References

1. The Collapse of FTX: What Went Wrong With the Crypto Exchange? URL: <https://www.investopedia.com/what-went-wrong-with-ftx-6828447>. Accessed on 24.06.2025.
2. Bauehr V.P. Problemy na puti sozdaniya unifikirovannoj tsifrovoj platformy tsifrovoj ehkonomiki. – M.: RAEN, 2017. P. 39.
3. Schilling L., Uhlig H. Some simple bitcoin economics // Journal of Monetary Economics. 2019. № 1. P. 16-26.
4. Benigno P. Monetary Policy in a World of Cryptocurrencies // Journal of the European Economic Association. 2022. № 22. P. 1-39.
5. Korchagina K.O. Kriptovalyuta v Rossii. Vliyanie kriptovalyut na ehkonomiku RF // Vestnik molodykh uchenykh Samarskogo gosudarstvennogo ehkonomicheskogo universiteta. 2022. №1 (45). P. 63-66.
6. The future monetary system. Annual Economic Report. BIS. URL: <https://www.bis.org/publ/arpdf/ar2022e3.htm>. Accessed on 24.06.2025.
7. Mosakova E. A. O perspektivakh kriptovalyut v tsifrovoj ehkonomike // Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii XIV Lomonosovskie chteniya «Rol' Filiala Moskovskogo gosudarstvennogo universiteta imeni M.V.Lomonosova v gorode Dushanbe v razvitii nauki i obrazovaniya». CHast' I. Gumanitarnye nauki. G.Dushanbe (Tadzhikistan), 22-23 noyabrya 2024 goda. Filial Moskovskogo gosudarstvennogo universiteta imeni M.V. Lomonosova v gorode Dushanbe, 2024. P. 521-525.
8. Mosakova E. A., SHmeleva M. A. Osobennosti i perspektivy razvitiya rynka tsifrovykh platezhej // Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 27: Globalistika i geopolitika. 2025. T. 1. P. 66–77.
9. Leonov M.V., Glukhova M.N. EHvolyutsiya rynka chastnykh kriptovalyut i vozmozhnosti denezhno-kreditnoj politiki // Vestnik Akademii znaniy. 2020. № 5 (40). P. 227-237.
10. Plekhanova L. S. Kriptovalyuty kak sotsial'no-ehkonomicheskoe yavlenie // Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 6. EHkonomika. 2023. №3. P. 85-107.
11. Ushakova N. E. Kriptovalyuta i ee vliyanie na mirovuyu ehkonomiku na primere Bitcoin // Voprosy upravleniya. 2019. №1 (37). P. 62.
12. Klunko N. S. Mekhanizm vozdeystviya kriptovalyut na natsional'nyu finansovuyu sistemu // Vestnik AGTU. Seriya: Ekonomika. 2023. №1. P. 67-69.

13. Rethinking Monetary Policy in a Changing World // International Monetary Fund – Washington DC, 2023. – P. 31-35.
14. Report: Digital Currency Projects Underway in 134 Countries. URL: <https://www.pymnts.com/cbdc/2024/report-digital-currency-projects-underway-in-134-countries/> Accessed on 24.06.2025.
15. Today's Central Bank Digital Currencies Status. CBDC Tracker. URL: <https://cbdctracker.org/> (дата обращения: 24.06.2025).
16. Crypto Payment Gateway Market Overview. URL: <https://www.marketresearchfuture.com/reports/crypto-payment-gateway-market-24736> Accessed on 24.06.2025.
17. Use of cryptocurrencies as a payment method outside the crypto ecosystem according to central banks worldwide in 2022. URL: <https://www.statista.com/statistics/1422077/crypto-payments-use-cases-and-penetration/> Accessed on 24.06.2025.
18. Kowalski L, Green W, Lilley S, Panourgias N. Lackluster Adoption of Cryptocurrencies as a Consumer Payment Method in the United States – Hypothesis: Is This Independent Technology in Need of a Brand, and What Kind? // Journal of Risk and Financial Management. 2023. №16. P. 24-25.
19. The 2024 Geography of Crypto Report (2024). URL: <https://go.chainalysis.com/2024-geography-of-cryptocurrency-report.html> Accessed on 24.06.2025.
20. Mosakova E. A., Shmeleva M. A. Osobennosti i perspektivy razvitiya rynka tsifrovoykh platezhej // Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 27: Globalistika i geopolitika 2025. № 1. P. 66–77.
21. Dorofeev M.L., Kosov M.E. Rol' i perspektivy vnedreniya kriptovalyut v sovremennuyu mirovuyu finansovuyu sistemu // Finansy i kredit. 2019. №2 (782). P. 392-408.

Информационное общество и власть**ВНЕДРЕНИЕ ПРАКТИК УПРАВЛЕНИЯ ДАННЫМИ КАК ОСНОВА
ПРИМЕНЕНИЯ РИСК-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПОДХОДА В
ГОСУДАРСТВЕННОМ ФИНАНСОВОМ КОНТРОЛЕ**

Статья рекомендована к публикации председателем редакционного совета Ю. Е. Хохловым 15.04.2025.

Ушаков Михаил Олегович

*Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», аспирант
Москва, Российская Федерация
misha_ushakov@mail.ru*

Аннотация

Статья посвящена вопросам внедрения риск-ориентированного подхода в государственный финансовый контроль через управление данными. Рассматриваются проблемы отсутствия единой нормативной правовой базы для регулирования сферы данных в государственном управлении, недостатка ответственности за ведение и актуализацию данных, а также различия в данных, хранящихся в разных государственных информационных системах. Предлагаются стратегии для улучшения управления данными, включая внедрение контрольных точек и культивацию принципов управления, основанного на данных. В статье также обсуждаются текущие инициативы и проекты, направленные на решение этих проблем, такие как платформа «ГосТех».

Ключевые слова

цифровая трансформация; управление данными; датацентричное государственное управление; государственный финансовый контроль

Введение

Основой внедрения риск-ориентированного подхода в деятельность органов государственного финансового контроля (далее – ГФК) является риск-модель оценки объектов контроля с целью их дальнейших проверок. Для корректной оценки в риск-модели применяется набор показателей и весов, которые не всегда отвечают принципам объективности и могут использоваться для обоснования экспертного мнения. Хотя 27.02.2020 г. Правительство Российской Федерации утвердило Постановление №208 «Об утверждении федерального стандарта внутреннего государственного (муниципального) финансового контроля «планирование проверок, ревизий и обследований», этот стандарт не предоставляет органам ГФК полномочия на получение данных для расчётов в машиночитаемом формате и не включает положения, определяющие владельца данных и его ответственность за их полноту и качество.

На федеральном и региональном уровнях отсутствуют нормативно-правовые акты, устанавливающие ответственность за ведение и обновление данных в органах государственной власти конкретных государственных гражданских служащих или иных должностных лиц. Поскольку большинство государственных информационных систем разрабатываются в рамках государственных контрактов, выявление ошибок и ответственных за них может занимать большое количество времени.

Недостаточная нормативная база для регулирования сферы данных в государственном управлении негативно влияет и на смежные направления, замедляя развитие цифровых государственных услуг [1].

© Ушаков М. О., 2026

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

Данная статья распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons «С указанием авторства - С сохранением условий версии 4.0 Международная» (Creative Commons Attribution – ShareAlike 4.0 International; CC BY-SA 4.0). См. <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode.ru>

https://doi.org/10.52605/16059921_2026_01_46

Распространено ведение одинаковых или схожих данных в различных системах: например, данные о количестве жителей в многоквартирных домах могут быть в одной системе, а данные о квадратных метрах многоквартирных домов – в другой, и по количеству домов данные между двумя системами могут не совпадать. Отсутствует эталонная ролевая модель управления данными, а также единые принципы и подходы к формированию самой модели данных по объектам государственного управления. Подход к решению данной проблемы предпринимается Министерством цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации, утвердившим протокол Президиума Правительственной комиссии от 30.03.2023 №15 «Методические рекомендации по организации системы управления данными государственных информационных систем, создаваемых, развиваемых и эксплуатируемых на Единой цифровой платформе Российской Федерации «ГосТех» (политика по управлению данными)». Эти рекомендации являются достаточно базовыми и универсальными для применения вне платформы, однако без принятия нормативно-правовых актов на федеральном и региональном уровнях, их использование отдельными органами власти не будет эффективным.

Целью статьи является определение ключевых практик управления данными (data governance) для повышения результативности ГФК и формирование рекомендаций для их внедрения.

Для достижения этой цели будут проанализированы работы, связанные с анализом цифровой трансформации ГФК, включая кейс Счетной палаты РФ, на основе которых будут выделены ключевые принципы управления данными в сфере ГФК. Далее будут рассмотрены методические рекомендации по управлению данными при создании «ГосТех» и соотнесены с выделенными принципами, что позволит соединить теоретическую часть исследования с фактической работой.

1 Обзор источников

Новые технологии играют ключевую роль в развитии ГФК, и некоторые исследователи предлагают применять популярные инструменты, такие как системы управления корпоративными рисками (Enterprise risk management) [2] или блокчейн [3]. Лукашов А.И. в своих статьях [4, 5] рассматривает цифровизацию ГФК шире, предлагая автоматизацию и алгоритмизацию отдельных контрольных функций, которые за счет современных технологий можно упростить и оптимизировать. Отдельные исследователи описывают цифровые инструменты ретроспективно, на основе данных о функционале тех или иных систем, которые уже используются или планируются ко внедрению органами ГФК [6, 7]. Также стоит обратить внимание на цифровизацию ГФК за счет внедрения инструментов работы с большими данными, описанные как российскими [8], так и зарубежными исследователями [9]. Все рассматриваемые инструменты являются достаточно разными с точки зрения технологий и процессов, которые они автоматизируют, поэтому для внедрения принципов управления данными важно учитывать стандартизацию процессов хранения, обработки и управления данными, что можно выделить в отдельный принцип.

Оценка применения данных организациями тесно связана с их уровнем цифровой зрелости. В работах некоторых исследователей первым этапом цифровой зрелости органов государственного и муниципального управления является «Электронное правительство», которое подразумевает перевод государственных функций в электронный вид [10], а управление, основанное на данных, занимает следующую ступень в этой концепции. К данной модели цифровой зрелости в отдельных исследованиях были предложены индикаторы, которые бы характеризовали траекторию движения к управлению, основанному на данных, для сфер государственного и муниципального управления [11]. Оценка цифровой зрелости органов ГФК Донецкой Народной Республики оценивалась через интегральную модель, которая нивелировала внешнее воздействие, утягивающее органы власти на начальный этап эволюционной модели [12]. Если использование данных в процессе принятия управленческих решений способствует повышению цифровой зрелости, это можно рассматривать как самостоятельный принцип поддержки управленческих решений.

Управление данными в государственном и муниципальном управлении является отдельной темой исследований в очень широком спектре применения. Оно рассматривается как отдельное стратегическое направление государственной политики, состоящее из многих аспектов - от инфраструктуры данных до регулирования вопросов их применения [13]. Исследователи также изучают влияние конкретных инструментов управления на основе данных в государственном и

муниципальном управлении, таких как системы поддержки принятия решений с использованием технологий искусственного интеллекта [14]. Эти исследования поднимают важные вопросы прозрачности процессов и политик управления данными, особенно в условиях значительного роста объема используемых правительством данных. Применение технологий, основанных на нейронных сетях, усугубляет необходимость решения этих проблем.

Несмотря на то, что цифровизация органов ГФК движется вперед, исследователи отмечают разные барьеры и риски, которые стоят на пути внедрения управления данными. Например, явно выделяют общие для контрольно-надзорных органов риски увеличения доли цифровизации в их деятельности - возрастания «цены ошибки», нарушения прав субъектов персональных данных и риск социальных волнений [15]. Отдельным барьером к увеличению использования данных в сфере ГФК отмечают и необходимость изменения текущего законодательства, в силу того что результаты обработки данных информационной системой не могут быть использованы без привлечения конкретного ревизора [16]. Исследователи также отмечают аналогичные проблемы и за границей, например в Польше [17]. Остаются вопросы доступности данных и для органов ГФК [18], и самое важное – качество используемых данных [19], решение которых позволило бы оптимизировать ресурсы государства, выделенные на финансовый контроль [20]. Данная проблематика требует фиксации отдельных ключевых принципов, а именно целостность данных, доступность данных, безопасность данных, управление качеством данных, а также соответствие нормативным требованиям.

Роль данных в ГФК значительно возрастает ввиду увеличения нагрузки: растут объемы бюджетных средств, подлежащих проверке, и число контролируемых объектов. Исследования показывают, что управление на основе данных может сменить фокус с последующего контроля на превентивный, что позволит оптимизировать ресурсы и повысить результативность контрольных мероприятий [21; 22; 23]. Такие технологии как большие данные или искусственный интеллект, активно переходят из коммерческой среды в сферу ГФК и применение моделей машинного обучения для оценки рисков при контроле использования бюджетных средств может являться одним из приоритетных направлений органов ГФК [24].

Отдельным кейсом, демонстрирующим масштабность необходимой работы для трансформации органов ГФК является пример Счетной палаты Российской Федерации. Обзор цифровых инструментов Счетной палаты РФ, сделанный в 2019 году [25] отличается от того состава проделанных работ и уровня зрелости организации в 2022 году [26]. Переход от идеологии автоматизации контрольных функций до контроля на основе данных говорит о существенных достижениях в сфере внедрения практик управления данными.

На основе рассмотренных источников можно выделить следующие ключевые принципы управления данными:

1. Стандартизация;
2. Поддержка принятия решений;
3. Прозрачность;
4. Целостность;
5. Доступность;
6. Безопасность;
7. Управление качеством;
8. Соответствие нормативным требованиям.

Систематизация практик управления данными в органах ГФК и описание способов преодоления барьеров к внедрению управления данными в эту сферу, может внести вклад в развитие государственного управления с точки зрения проработки отдельных направлений национальной программы «Экономика данных».

2 Подходы к управлению данными в органах государственного финансового контроля

Органы ГФК регулярно работают с большими объемами данных, особенно в рамках процесса планирования контрольных мероприятий, где требуется собрать, обработать и категоризировать информацию об объектах контроля с целью оценки их рисков и принятия решения о включении в план контрольных мероприятий. Согласно Федеральному стандарту внутреннего государственного (муниципального) финансового контроля "Планирование проверок, ревизий и обследований" (далее – Стандарт) орган ГФК обязан оценить каждый объект контроля по

критериям «вероятности допущения нарушения» и «существенности последовательности нарушений». Всего в Стандарте обозначено 11 критериев, при этом каждый орган ГФК может использовать иные критерии на свое усмотрение. У большинства органов ГФК данные критерии уже рассчитываются автоматически на основе имеющихся данных в федеральных или региональных информационных системах, однако ключевым вопросом является не использование данных в контрольной деятельности, а управление данными с целью достижения максимальной эффективности их применения.

Общепринятых стандартов управления данными для всех уровней государственного управления, пока не существует. При этом существуют общемировые стандарты, такие как DAMA Data management body of knowledge, или локальные, как, например, Методические рекомендации о регламенте (стандарте) управления данными государственных информационных систем, создаваемых, развиваемых и эксплуатируемых на единой цифровой платформе Российской Федерации «ГосТех» (далее – Регламент).

В Регламенте определяются следующие процессы, которые должны быть в организации для управления данными, а именно:

1. Управление жизненным циклом данных;
2. Управление архитектурой данных;
3. Управление интеграцией данных;
4. Управление основными данными и НСИ;
5. Управление качеством данных;
6. Обеспечение безопасности данных;
7. Анализ и представление данных;
8. Управление метаданными и происхождением данных.

Каждый из этих процессов должен иметь описание, организационную модель и перечень ролей, а также системы оценки их эффективности и зрелости. При этом каждый пункт должен быть регламентирован или иметь подтверждающие наличие процессов и их артефактов организационно-распорядительные документы внутри организации.

Ответственность за использование данных лежит на процессе «Анализ и представление данных». Оценка его эффективности включает такие показатели, как увеличение числа пользователей витрин данных органа государственной власти, повышение количества аналитиков и аналитических отчетов, созданных на основе витрин данных, а также учитывается регулярность анализа и интерпретации данных. Однако данного набора метрик недостаточно для утверждения, что имеющиеся у органа власти данные в полном объеме применяются в повседневных процессах организации или при принятии управленческих решений руководством.

В Стандарте для сбора информации о наличии (отсутствии) в проверяемом периоде значительных изменений в деятельности объекта контроля, в том числе в его организационной структуре (изменение типа учреждения, реорганизация юридического лица (слияние, присоединение, разделение, выделение, преобразование), создание (ликвидация) обособленных структурных подразделений, изменение состава видов деятельности (полномочий), в том числе закрепление новых видов оказываемых услуг и выполняемых работ на уровне Правительства Москвы необходимо объединить 3 источника данных (специализированную витрину Единого хранилища данных Москвы, перечень хозяйственных обществ с долей города Москвы в уставном капитале Портала открытых данных Правительства Москвы и Единого государственного реестра юридических лиц) и Постановление от 16 августа 2011 г. N 368-ПП «Об утверждении перечня хозяйственных обществ с долей города Москвы в уставном капитале», который содержится в неструктурированном виде (текстовый документ), и определить правила, по которым эти данные должны объединяться и как будут разрешаться конфликты в данных, если разные источники будут противоречить друг другу. Также необходимо выстроить историчность хранения данных и логику их сборки с учетом неактуальности каких-либо исторических атрибутов объектов контроля.

При внедрении шагов, описанных в Регламенте, порядок управления данными об объектах контроля выглядел бы так:

1. Определение жизненного цикла объекта контроля: когда он появляется в данных Правительства Москвы, как эти данные получают и для чего используются (принцип Целостность);

2. Проектирование концептуальной, логической и физической модели данных, определение места этих данных в цифровом ландшафте Правительства Москвы, определение основных потребителей данных (принцип Доступность);
3. Реализация процессов получения, преобразования и передачи данных, их обогащения данными поставщиков данных и определение правил передачи потребителям (принцип Стандартизация);
4. Уточнение нормативно-справочной информации в данных об объекте контроля (например, типовые справочники, используемые в организации) для исключения ошибок при формировании итоговой сводной отчетности (принцип Соответствие нормативным требованиям);
5. Настройка инструментов анализа качества данных, сверка с контрольными суммами (например, чтобы количество объектов контроля не превышало количество юридических лиц, зарегистрированных в городе Москва или иных) (принцип Управление качеством данных);
6. Обеспечение мер информационной безопасности данных, соответствующих принятой категории данных об объектах контроля (принцип Безопасность);
7. Определение аналитической информации о данных, необходимой потребителям данных, а также типовых форм отчетности (принцип Поддержка принятия решений);
8. Описание концептуальной, логической и физической модели данных, обеспечение внесения информации о сведениях объекта контроля и внутренних процессах информационных систем, в которых эти данные используются (принцип Прозрачности).

Типовой регламент, введенный на национальном или региональном уровне, мог бы закрепить принципы управления данными и удовлетворить потребности органов ГФК в доступе к данным из соответствующих государственных информационных систем. Кроме нормативного регулирования, для перехода на управление данными необходимо повышать цифровую зрелость органов ГФК, внедряя новые инструменты и обучая персонал работе с данными. Счетная Палата РФ с 2019 года внедряет практики сбора и обработки данных [27], а с 2020 года развивает комплекс программных средств «Цифровой инспектор» с целью создания автоматизированного рабочего места для инспекторов, которое облегчает работу как с рутинными операциями, так и работу с данными.

Основные принципы управления данными можно определить с помощью документации к государственным закупкам, размещенной на электронных площадках. В рамках контракта на доработку модуля «Цифровой инспектор»¹ Счетной палатой РФ планировались работы по разработке информационных панелей для мониторинга национальных и федеральных проектов, а также инструментов для анализа и визуализации данных. Исходя из опубликованного описания можно понять функциональную и техническую архитектуру Цифровой платформы: используемое программное обеспечение и его функциональное назначение в подсистемах и модулях. С точки зрения управления данными основным модулем является «Платформа хранения данных», который отвечает за их управление, контроль качества и дистрибуцию в другие модули. Ключевыми компонентами модуля являются озеро данных и витрины данных, обеспечивающие хранение данных в исходном и структурированном виде. Документация подтверждает высокий уровень работы с метаданными, свидетельствуя о зрелости платформы.

В рамках программы цифровой трансформации Счетная палата РФ занялась массовым обучением сотрудников навыкам работы с цифровыми инструментами с целью повышения уровня их компетенций в области работы с данными [26], обучение сотрудников в сфере защиты данных. Отдельно отмечается факт создания института отдельных сотрудников, которые курируют работу с данными в подразделениях (дата-стюарды).

Несмотря на положительный опыт внедрения управления данными в деятельность Счетной палаты РФ этот случай скорее является исключением из правил. Поверхностный анализ многих технологических компонентов систем других органов ГФК позволит сделать выводы о наличии тех или иных процессов Регламента, однако реальный уровень их зрелости и эффективности оценить не удастся.

¹ Информация о закупке по выполнению работ по модернизации комплекса программных средств «Цифровая платформа» Счетной палаты Российской Федерации в части Модуля «Цифровой инспектор» - <https://zakupki.gov.ru/epz/order/notice/ok20/view/common-info.html?regNumber=0173100008724000083> (дата обращения: 17.01.2025)

Заключение

Внедрение практик управления данными в ГФК необходимо для повышения эффективности проводимых контрольных мероприятий и снижения трудовых затрат. При этом мало только заниматься технической и функциональной составляющей практик на каком-то одном уровне, они должны культивироваться повсеместно, так как невозможно создать озеро данных только в одном органе власти, его необходимо формировать усилиями смежных вертикалей и закреплять в нормативно-правовых актах.

Важным фактором для ГФК является объективность рассчитанных рисков и снижение роли экспертных оценок в рискованных моделях. Для преодоления данной проблемы можно использовать две стратегии: внедрять контрольные точки в целевых системах или культивировать принципы управления, основанного на данных.

Внедрение контрольных точек представляет собой метод последующего контроля: после выявления проблемы устанавливаются барьеры внутри систем, исключающие возможность действий, ведущих к финансовым нарушениям. Например, в Единой автоматизированной информационной системе торгов города Москвы внедрено более 1,2 тысяч контрольных точек, которые позволяют предотвращать нарушения [28].

Стратегия культивации принципов управления, основанного на данных более комплексна. Для эффективного внедрения принципов в рамках ГФК, необходимо соблюдение следующих условий:

- Данные должны быть полностью доступны для органов ГФК;
- Данные должны быть корректными, при этом за корректность этих данных в мастер-системе должен отвечать конкретный государственный служащий;
- Данные должны быть исчерпывающими.

Стоит отметить, что вышеперечисленные условия хоть и могут быть масштабированы, их будет недостаточно для системной работы. Необходима разработка и утверждение стратегии управления данными, которую можно сделать даже на уровне отдельных ОИВ.

Проблема отсутствия доступа к первоисточникам данных для контрольных органов актуальна. Контролёры могут запросить доступ к определённым витринам данных, но часто не имеют информации об их содержимом. Также ответственный орган может самостоятельно выгрузить данные, но это не гарантирует отсутствие внешних воздействий в загруженных данных.

Проект Министерства финансов РФ «Электронный СМАРТ-контроль (контроллинг) и учёт государственных финансов для управленческих решений» призван решить эту проблему путём централизации управления государственными финансами на разных уровнях посредством единой электронной системы формирования данных (СФАД). Однако методология управления данными и переход на единые инструменты не являются обязательными элементами проекта, что снижает его эффективность в решении проблемы.

Снижение барьеров для доступа к данным со стороны органов ГФК может значительно уменьшить трудозатраты как проверяющих, так и контролируемых субъектов. Получение данных без дополнительных запросов сейчас невозможно, однако наличие каталогов данных с перечнем баз данных, логической структуры внутри них и концептуальной архитектуры данных могло бы ускорить контрольные мероприятия и снизить вероятность ошибок, связанных с человеческим фактором.

Для достижения желаемого эффекта контролерам необходимо углубиться в предметную область и повысить свою квалификацию в области анализа данных. Учитывая масштаб автоматизации процессов и комплексную цифровизацию государственного управления, инвестиции в знания окупятся, а качество выполнения контрольных функций значительно возрастет.

Любая успешная стратегия в сфере управления данными на уровне государства должна учитывать множество факторов: от технической обеспеченности ключевых процессов до квалифицированных кадров, которые готовы поддерживать их. Именно поэтому эффективная работа с рисками при выполнении контрольных функций в сфере государственных финансов требует структурной реорганизации органов ГФК, а для этого им следует стать лидерами в области датацентричного государственного управления.

Литература

1. Бояринцева О.А. Актуальные вопросы правового регулирования баз данных в условиях цифровой трансформации государственного управления // *Аграрное и земельное право*. 2020. №7 (187). С. 120-123.
2. Rana T., Wickramasinghe D. & Bracci E. (2019). New development: Integrating risk management in management control systems – lessons for public sector managers // *Public Money & Management*. 2019. №39. P. 148-151.
3. Болотнова И.В., Храмченко А.А., Аношкин А.В., Никитина К.Р. Цифровизация государственного финансового контроля в РФ // *Вестник Академии знаний*. 2021. №45 (4). С. 306-310.
4. Лукашов А.И. Текущее состояние и перспективы цифровизации органов государственного финансового контроля в Российской Федерации // *Мир новой экономики*. 2023. №17 (4). С. 6-15.
5. Лукашов А. И. Государственный финансовый контроль: современные вызовы и направления совершенствования // *Вопросы государственного и муниципального управления*. 2023. № 1. С. 20-38.
6. Романова Т.Ф., Зверева Н.В. Эффективное управление общественными финансами в условиях цифровой экономики // *Финансовые исследования*. 2020. №2 (67). С. 45-54.
7. Логвенчева А.О. Правовые основы автоматизации деятельности Федерального Казначейства в сфере государственного финансового контроля: проблемы использования информационных систем // *Вестник Университета имени О. Е. Кутафина*. 2021. №9. С. 178-190.
8. Костоусова Ю. А., Комарова О. В. Цифровизация государственного финансового контроля: институциональный анализ // *Журнал экономической теории*. 2019. № 4. С. 842-848.
9. Otia J.E., Bracci E. Digital transformation and the public sector auditing: The SAI’s perspective // *Financial Accountability & Management*. 2022. № 2. P. 252-280.
10. Добролюбова Е. И. Оценка цифровой зрелости государственного управления // *Информационное общество*. 2021. №2. С. 37-52.
11. Абрамов В.И., Андреев В. Д. Совершенствование методики оценки индекса цифровой зрелости регионов России с учетом аспектов второго и третьего этапа цифровой трансформации ГМУ на основе зарубежного опыта // *Управленческие науки*. 2023. №13 (1). С. 32-46.
12. Сименко И.В., Пальцун И.Н., Чаусова Я.С. Оценка цифровой зрелости органов государственного финансового контроля // *Вестник Российского экономического университета имени Г. В. Плеханова*. 2022 № 6. С. 34-47.
13. van Ooijen C., Ubaldi B. & Welby B. A data-driven public sector: Enabling the strategic use of data for productive, inclusive and trustworthy governance // *OECD Library*, 2019. URL: https://www.oecd-ilibrary.org/governance/a-data-driven-public-sector_09ab162c-en (дата обращения: 05.01.2025).
14. Arora A., Vats P., Tomer N., Kaur R., Saini A., Shekhawat S. & Roopak M. Data-Driven Decision Support Systems in E-Governance: Leveraging AI for Policymaking // *ResearchGate*, 2024. URL: https://www.researchgate.net/publication/377100312_Data-Driven_Decision_Support_Systems_in_E-Governance_Leveraging_AI_for_Policymaking (дата обращения: 05.01.2025).
15. Морозов А.Е. Изменение модели финансового контроля в условиях цифровой трансформации // *Вестник Университета имени О. Е. Кутафина*. 2019. №7. С. 22-26.
16. Кожушко С.В. Правовое регулирование внутреннего бюджетного контроля и аудита в условиях цифровизации // *Современная научная мысль*. 2022. №2 (6). С. 151-155.
17. Zalcewicz A. New Technologies in the Control of Public Finances and Building Public Confidence in the State // *Białostockie Studia Prawnicze*. 2023. №28. P. 23-35.
18. Valli B. C. & Weerts S. Managing public sector data: National challenges in the context of European Union’s new data governance models // *ResearchGate*, 2023. URL: https://www.researchgate.net/publication/376022802_Managing_public_sector_data_National_challenges_in_the_context_of_European_Union%27s_new_data_governance_models (дата обращения: 05.01.2025).

19. Haug A., Zachariassen F., van Liempd D. The costs of poor data quality // Journal of Industrial Engineering and Management. 2011. № 4 (2). P. 168-193
20. Мишина П. С., Охотников И. В., Сибирко И. В. Технологические основы деятельности современного цифрового правительства // Московский экономический журнал. 2021. №3. С. 592-601.
21. Гиниятуллина Д. Р. Совершенствование внутреннего аудита в государственном секторе // Учет. Анализ. Аудит. 2019. №6 (2). С. 95-100.
22. Шебунова Е.Д. К вопросу о совершенствовании правового регулирования государственного финансового контроля в условиях цифровизации // Актуальные проблемы государства и права. 2020. Т. 4. № 15. С. 319-326.
23. Cao J. (2022). Study on the Effectiveness of Government Internal Audit // International Journal of Education and Humanities. 2022. №4. P. 149-150.
24. Гоголев Н.Н., Касаткина Е.В., Мигалин С.А., Муштак О.И. Управление рисками с применением современных технологий искусственного интеллекта и анализа больших данных // Цифровая экономика. 2022. №2 (18). С. 38-45.
25. Бурякова А. О., Варнавский А. В. Цифровизация деятельности Счетной палаты Российской Федерации // Управленческие науки. 2019. №9 (4). С. 98-114.
26. Петров М.В. Цифровая трансформация Счетной палаты // Финконтроль. 2022. URL: <https://rufincontrol.ru/online/article/452567/> (дата обращения 05.01.2025).
27. Петров М.В. Цифровой аудит – будущее Счетной палаты // Официальный портал Счетной Палаты Российской Федерации, 2019. URL: <https://ach.gov.ru/news/tsifrovoy-audit-budushchee-schetnoy-palaty> (дата обращения: 17.01.2025).
28. Опыт Москвы по цифровизации закупок // Госзаказ в вопросах и ответах, 2024. URL: <https://e.goszakaz-vo.ru/1063720> (дата обращения: 17.01.2025).

IMPLEMENTATION OF DATA GOVERNANCE PRACTICES AS THE BASIS FOR APPLYING A RISK-BASED APPROACH IN STATE FINANCIAL CONTROL

Ushakov, Mikhail Olegovich

*National Research University Higher School of Economics, graduate student
Moscow, Russian Federation
misha_ushakov@mail.ru*

Abstract

The article explores how data management can enhance risk-based state financial control, tackling regulatory gaps, accountability issues, and data inconsistencies. Strategies involve control points and data-driven management, supported by platforms like GosTech.

Keywords

digital transformation; data governance; data-centric public administration; state financial control

References

1. Boyarintseva O.A. Aktual'nye voprosy pravovogo regulirovaniya baz dannykh v usloviyakh tsifrovoy transformatsii gosudarstvennogo upravleniya // *Agrarnoye i zemel'noye pravo*. 2020. №7 (187). P. 120-123.
2. Rana T., Wickramasinghe D. & Bracci E. (2019). New development: Integrating risk management in management control systems – lessons for public sector managers // *Public Money & Management*. 2019. №39. P. 148-151.
3. Bolotnova I.V., Khramchenko A.A., Anopkin A.V., Nikitina K.R. Tsifrovizatsiya gosudarstvennogo finansovogo kontrolya v RF // *Vestnik Akademii znaniy*. 2021. №45 (4). P. 306-310.
4. Lukashov A.I. Tekushchee sostoyanie i perspektivy tsifrovizatsii organov gosudarstvennogo finansovogo kontrolya v Rossiyskoy Federatsii // *Mir novoy ekonomiki*. 2023. №17 (4). P. 6-15.
5. Lukashov A.I. Gosudarstvennyy finansovyy kontrol': sovremennyye vyzovy i napravleniya sovershenstvovaniya // *Voprosy gosudarstvennogo i munitsipal'nogo upravleniya*. 2023. № 1. P. 20-38.
6. Romanova T.F., Zvereva N.V. Effektivnoe upravlenie obshchestvennymi finansami v usloviyakh tsifrovoy ekonomiki // *Finansovye issledovaniya*. 2020. №2 (67). P. 45-54.
7. Logvencheva A.O. Pravovye osnovy avtomatizatsii deyatelnosti Federal'nogo Kaznacheystva v sfere gosudarstvennogo finansovogo kontrolya: problemy ispol'zovaniya informatsionnykh sistem // *Vestnik Universiteta imeni O. E. Kutafina*. 2021. №9. P. 178-190.
8. Kostousova Yu.A., Komarova O.V. Tsifrovizatsiya gosudarstvennogo finansovogo kontrolya: institutsional'nyy analiz // *Zhurnal ekonomicheskoy teorii*. 2019. № 4. P. 842-848.
9. Otia J.E., Bracci E. Digital transformation and the public sector auditing: The SAI's perspective // *Financial Accountability & Management*. 2022. № 2. P. 252-280.
10. Dobrolyubova E.I. Otsenka tsifrovoy zrelosti gosudarstvennogo upravleniya // *Informatsionnoe obshchestvo*. 2021. №2. P. 37-52.
11. Abramov V.I., Andreev V.D. Sovershenstvovanie metodiki otsenki indeksa tsifrovoy zrelosti regionov Rossii s uchetom aspektov vtorogo i tret'ego etapa tsifrovoy transformatsii GMU na osnove zarubezhnogo opyta // *Upravlencheskie nauki*. 2023. №13 (1). P. 32-46.
12. Simenko I.V., Pal'tsun I.N., Chausova Ya.S. Otsenka tsifrovoy zrelosti organov gosudarstvennogo finansovogo kontrolya // *Vestnik Rossiyskogo ekonomicheskogo universiteta imeni G.V. Plekhanova*. 2022 № 6. P. 34-47.
13. van Ooijen C., Ubaldi B. & Welby B. A data-driven public sector: Enabling the strategic use of data for productive, inclusive and trustworthy governance // *OECD Library*, 2019. URL: https://www.oecd-ilibrary.org/governance/a-data-driven-public-sector_09ab162c-en (accessed on: 05.01.2025).

14. Arora A., Vats P., Tomer N., Kaur R., Saini A., Shekhawat S. & Roopak M. Data-Driven Decision Support Systems in E-Governance: Leveraging AI for Policymaking // ResearchGate, 2024. URL: https://www.researchgate.net/publication/377100312_Data-Driven_Decision_Support_Systems_in_E-Governance_Leveraging_AI_for_Policymaking (accessed on: 05.01.2025).
15. Morozov A.E. Izmenenie modeli finansovogo kontrolya v usloviyakh tsifrovoy transformatsii // Vestnik Universiteta imeni O. E. Kutafina. 2019. №7. P. 22-26.
16. Kozhushko S.V. Pravovoe regulirovanie vnutrennego byudzhethnogo kontrolya i audita v usloviyakh tsifrovizatsii // Sovremennaya nauchnaya mysl'. 2022. №2 (6). P. 151-155.
17. Zalcewicz A. New Technologies in the Control of Public Finances and Building Public Confidence in the State // Białostockie Studia Prawnicze. 2023. №28. P. 23-35.
18. Valli B. C. & Weerts S. Managing public sector data: National challenges in the context of European Union's new data governance models // ResearchGate, 2023. URL: https://www.researchgate.net/publication/376022802_Managing_public_sector_data_National_challenges_in_the_context_of_European_Union%27s_new_data_governance_models (accessed on: 05.01.2025).
19. Haug A., Zachariassen F., van Liempd D. The costs of poor data quality // Journal of Industrial Engineering and Management. 2011. № 4 (2). P. 168-193
20. Mishina P.S., Okhotnikov I.V., Sibirko I.V. Tekhnologicheskie osnovy deyatel'nosti sovremennogo tsifrovogo pravitel'stva // Moskovskii ekonomicheskii zhurnal. 2021. №3. P. 592-601.
21. Giniyatullina D.R. Sovershenstvovanie vnutrennego audita v gosudarstvennom sektore // Uchet.Analiz.Audit. 2019. №6 (2). P. 95-100.
22. Shebunova E.D. K voprosu o sovershenstvovanii pravovogo regulirovaniya gosudarstvennogo finansovogo kontrolya v usloviyakh tsifrovizatsii // Aktual'nye problemy gosudarstva i prava. 2020. V. 4. № 15. P. 319-326.
23. Cao J. (2022). Study on the Effectiveness of Government Internal Audit // International Journal of Education and Humanities. 2022. №4. P. 149-150.
24. Gogolev N.N., Kasatkina E.V., Migalin S.A., Mushtak O.I. Upravlenie riskami s primeneniem sovremennykh tekhnologiy iskusstvennogo intellekta i analiza bol'shikh dannykh // Tsifrovaya ekonomika. 2022. №2 (18). P. 38-45.
25. Buryakova A.O., Varnavskiy A.V. Tsifrovizatsiya deyatel'nosti Schetnoy palaty Rossiyskoy Federatsii // Upravlencheskie nauki. 2019. №9 (4). P. 98-114.
26. Petrov M.V. Tsifrovaya transformatsiya Schetnoy palaty // Finkontrol'. 2022. URL: <https://rufincontrol.ru/online/article/452567/> (accessed on: 05.01.2025).
27. Petrov M.V. Tsifrovoy audit – budushchee Schetnoy palaty // Ofitsial'nyy portal Schetnoy Palaty Rossiyskoy Federatsii, 2019. URL: <https://ach.gov.ru/news/tsifrovoy-audit-budushchee-schetnoy-palaty> (accessed on: 17.01.2025).
28. Opyt Moskvy po tsifrovizatsii zakupok // Goszakaz v voprosakh i otvetakh, 2024. URL: <https://e.goszakaz-vo.ru/1063720> (accessed on: 17.01.2025).

Образование в информационном обществе

АНАЛИЗ УДОВЛЕТВОРЕННОСТИ СТУДЕНТОВ КАЧЕСТВОМ ОНЛАЙН-ОБРАЗОВАНИЯ

Статья рекомендована к публикации членом редакционного совета А. В. Олейником 01.04.2025.

Демина Светлана Александровна

*Кандидат экономических наук, доцент
Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Институт
открытого образования, заведующая лабораторией онлайн-обучения и анализа данных в образовании
Москва, Российская Федерация
sademina@fa.ru*

Гузь Наталья Алексеевна

*Кандидат экономических наук, доцент
Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, кафедра общественных финансов,
доцент
Москва, Российская Федерация
naguz@fa.ru*

Аннотация

Цель исследования – оценка удовлетворенности студентов качеством онлайн-образования через выявление несоответствий условий фактической реализации учебного процесса ожиданиям и требованиям студентов. Реализуя адаптивные возможности методологии SERVQUAL, были разработаны вопросы анкеты для определения удовлетворенности студентов онлайн-обучением. В исследовании приняли участие абитуриенты, студенты, выпускники Института открытого образования Финансового университета при Правительстве Российской Федерации. Выборка составила 800 чел. Статистическая обработка данных проводилась с применением сервиса Yandex Forms.

Ключевые слова

онлайн-образование; дистанционные образовательные технологии; электронное обучение; удовлетворенность студентов; система менеджмента качества

Введение

1 Тематический обзор

Включение в систему дистанционного обучения (далее – ДО) внутренней оценки качества такого показателя как «удовлетворенность потребителей» [1] и дальнейшая подготовка обучающихся на основе установленных показателей (индикаторов) удовлетворенности является актуальной задачей. Определение критериев для проведения эмпирического исследования уровня удовлетворенности обучающихся в системе ДО является нетривиальной задачей, так как помимо удовлетворенности преподавателем и другими составляющими учебного процесса, в дистанционном формате будет присутствовать ряд специфических оценок, таких как: удовлетворенность платформой, курсом ДО (его контентом, эргономикой, дизайном), технической поддержкой. Зачастую специфические характеристики дистанционного обучения неочевидны, а иногда сложно «вычленимы» на фоне других составляющих процесса ДО [2]. Например, обучающийся может быть доволен онлайн-курсом и преподавателем, но из-за низкого качества

© Демина С. А., Гузь Н. А., 2026

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

Данная статья распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons «С указанием авторства - С сохранением условий версии 4.0 Международная» (Creative Commons Attribution – ShareAlike 4.0 International; CC BY-SA 4.0). См. <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode.ru>

https://doi.org/10.52605/16059921_2026_01_56

технического сопровождения и плохого качества обратной связи с куратором может остаться недоволен обучением в целом.

Обращаясь к национальному стандарту системы менеджмента качества ГОСТ Р ИСО 9000-2015, важно отметить, что под *качеством* понимается «степень соответствия совокупности присущих характеристик объекта требованиям», под *удовлетворенностью потребителя* – «восприятие потребителем степени выполнения его ожиданий» [3]. Особенно ярко свойство удовлетворенности выражено в образовании, так как оценка полученных знаний зачастую происходит уже в процессе поиска работы или на рабочем месте, когда человек начинает применять полученные знания на практике.

Исследователи L.Y. Muilenburg & Z.L. Berge указывают на значительные различия в том, как студенты воспринимают собственный опыт и процесс обучения в традиционном формате и онлайн-среде [4]. При этом, по данным Американского консорциума дистанционного образования (ADEC), фактор удовлетворенности является самым важным фактором при обучении в онлайн-формате.

М.М. Дворяшина и Е.В. Артемова выделяют две группы факторов для оценки удовлетворенности онлайн-обучением – «факторы образовательной платформы» и «факторы курса». Так, например, простота регистрации, доступность курса в любое время, наличие сертификата, подтверждающего освоение курса и даже соответствие программы курса образовательным стандартам являются факторами (атрибутами) платформы, а продолжительность курса, квалификация преподавателя, наличие проверочных тестов, их сложность и др. – факторами курса. Авторы утверждают, что удовлетворенность курсом и платформой – два самостоятельных показателя, которые могут оказывать непосредственное влияние друг на друга, но измерять их необходимо по отдельности [5].

Среди исследователей до сих пор не сложилось консенсуса о том, какие именно характеристики описывают категорию «удовлетворенность потребителей образовательных услуг». Несмотря на то, что удовлетворенность является наиболее часто используемым в маркетинге термином, не существует его однозначного определения. Множество трактовок термина связано с различиями в направлениях и целях исследования – отмечает Y.K. Yi [6]. Ряд исследователей – J. Engel & R. Blackwell [7]; Ph. Kotler & G. Armstrong [8]; R.L. Oliver [9] определяют удовлетворенность как «суждение покупателя о том, насколько купленный им продукт или услуга соответствует ожиданиям или превосходит их». Другие – G.A. Churchill & C. Surprenant [10]; E. Garbarino & M.S. Johnson [11] – увязывают общую удовлетворенность с удовлетворенностью отдельными атрибутами товара или услуги. R.A. Westbrook & M.D. Reilly трактуют понятие удовлетворенности шире – как «эмоциональный ответ на опыт, связанный с потреблением конкретного товара или услуги» [12]. M.R. Solomon подчеркивает при этом важность совокупности ощущений в отношении товара после его покупки [13]. E.W. Anderson со соавт. отмечают важность оценки результата взаимодействия заказчика и производителя в течение продолжительного периода времени [14]. M.G. Gallarza с соавт. раскрывают понятие удовлетворенности через осознание ценности потребителем товара или услуги – как соотношение в процессе или после потребления цены и качества, то есть удовлетворенность покупателя формируется из удовлетворенности ценностью продукта и удовлетворенности его ценой [15]. Ю.П. Адлер подчеркивает «субъективный характер» удовлетворенности, связанный не только с ожиданиями клиента, но и его опытом и навыками, определяющими эффективность использования товара или услуги [16].

Индекс удовлетворенности клиентов (CSI – Customer Satisfaction Index) также предполагает анализ удовлетворенности клиента по итогам обслуживания, но в отличие от Европейского индекса удовлетворенности потребителя (EPSI – European Performance Satisfaction Index), модель CSI сфокусирована на конкретных элементах взаимодействия, которых может быть несколько. При этом оценивается, насколько клиент удовлетворен конкретным элементом и какова степень важности этого элемента среди прочих.

Для оценки удовлетворенности потребителей в образовательной сфере разработаны специальные индексы. В сфере высшего образования чаще всего используется Индекс студенческой удовлетворенности (SSI – Student Satisfaction Index), который заимствован из Европейского индекса удовлетворенности клиентов (EPSI) и предназначен для измерения удовлетворенности студентов по различным аспектам, таким как – имидж бренда университета, ожидания, воспринимаемое качество, воспринимаемая ценность, общая удовлетворенность и степень лояльности студентов.

Методология SERVQUAL, разработанная А. Parasuraman, V.A. Zeithaml, L.L. Berry [17], предназначена для измерения степени разрыва между ожиданиями потребителей и их восприятием по пяти группам критериев с учетом степени их важности. Полученная качественная информация может быть трансформирована в форме количественных коэффициентов применимых к оценке в сфере образовательных услуг и по этой причине эта методология часто используется для оценки качества онлайн-образования.

Системы электронного обучения интересуют исследователей также в контексте моделей применения технологий, анализирующих факторы пользования теми или иными решениями, в настоящее время и в будущем, считает J. Ejdys [18]. Примерами применения таких моделей к технологиям электронного обучения служат – Модель успеха информационных систем Делоне и Маклина (DeLone-McLean Information System Success Model, D&M IS), Объединенная теория принятия и использования технологий (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology, UTAUT) и Модель принятия технологий (Technology Acceptance Model, TAM) [19], а их прототипом выступает Концептуальная модель принятия технологий, предложенная Фредом Дэвисом [20]. Удовлетворенность как общий элемент моделей выражает «степень, в которой пользователь доволен информационной системой», и предполагается, что на него напрямую влияет использование системы и технологий.

Опыт показывает, что специфика оценки удовлетворенности в онлайн-среде как раз в том, что на удовлетворенность в значительной степени влияет уровень принятия технологий обучающимися. В этой связи – J. Ejdys выделяет такие факторы удовлетворенности как: компьютерная грамотность, благоприятные условия, удовлетворенность и намерение участвовать в электронном образовании в будущем. Доказано, что более высокая компьютерная грамотность и благоприятные условия предопределяют большую удовлетворенность пользователей участием в электронном образовании, причем значение второго фактора выше, чем первого [18].

Многими исследователями – B.A. Zardari с соавт. [21]; N. Ahmad с соавт. [22]; N. Ameen с соавт. [23]; M. Aрагісіо, F. Vасао, T. Oliveіra [24] подтверждается, что компьютерная грамотность учащихся в значительной степени определяет их намерение участвовать в электронном обучении в будущем. В работе Al-Fraihat с соавт. [25] подчеркивается, что компьютерная грамотность выступает одним из ключевых факторов удовлетворенности пользователей электронным обучением. Доказано, что опыт подобного обучения, понимание системы и способность применять ее при решении различных задач коррелируют с положительным отношением к электронному образованию и удовлетворенностью.

Существуют модели принятия технологий, разработанные специально для электронного обучения и учитывающие специфику соответствующих решений, например – Модель принятия электронного обучения (e-Learning Acceptance Model) [26], Модель принятия электронного обучения на основе пользовательского опыта (UX-Based e-Learning Acceptance Framework) [21] или Система оценки успеха электронного обучения (Evaluating e-Learning Systems Success, EESS) [25].

Неслучайно существует значительное количество исследований, посвященных выявлению атрибутов и факторов, влияющих на уровень удовлетворенности, а также взаимосвязи удовлетворенности и таких категорий, как – эффективность обучения, мотивация в онлайн-среде. Однако четкое определение понятия *удовлетворенность слушателей* отсутствует.

Под *удовлетворенностью* в традиционных форматах обучения А.W. Astin понимает «воспринимаемую студентом ценность собственного образовательного опыта в образовательном учреждении» [27]; А.С. Спасский – «степень реализации социальных ожиданий студента от учебно-образовательной деятельности в вузе, сформированных в процессе его социализации» [28]; И.В. Образцов – «степень реализации студентами своих ожиданий по отношению к конкретным компонентам обучения и образовательной среды», в которой осуществляется обучающая деятельность [29].

Анализ публикаций по проблемам удовлетворенности студентов обучением в вузе свидетельствует об отсутствии как единого методологического подхода, так и системы индикаторов для оценки частной удовлетворенности студентов обучением в вузах. Исследователи акцентируют внимание на разных факторах удовлетворенности: удовлетворенность материально-техническим обеспечением учебного процесса, организацией научно-исследовательской работы студентов, социально-бытовыми условиями и социально-психологическим климатом; удовлетворенность качеством, содержанием и организацией учебного процесса, практики, научным руководством и

т.п. Каждый из комплексных показателей имеет свои индикаторы, позволяющие оценить степень удовлетворенности студентами основными сферами их жизни и деятельности в вузе, а также важность каждого показателя для студента.

Оценка удовлетворенности образовательным онлайн-курсом в различных работах и практике вузов также выражается через различные группы факторов. В работе P. Kanthawongs с соавт. [30] представлена оценка удовлетворенности образовательным онлайн-курсом через такие группы факторов как: удовлетворенность преподавателем, простота в использовании, гибкость и приверженность процессу обучения. В ходе исследования было установлено, что наиболее важен – фактор «удовлетворенности преподавателем», а «приверженность обучению», напротив, незначима.

К.А. Heischmidt & Y. Damoiseau [31] выявили три ключевых фактора удовлетворенностью онлайн-курсом, каждый из которых состоит из ряда характеристик: обратная связь, формат и контент. В фактор «обратная связь» включены такие характеристики, как – доступность преподавателя, своевременность обратной связи, полнота обратной связи и доступность курса 24/7. В фактор «формат» были заложены следующие характеристики: простота интерфейса, доступность, отсутствие групповой работы, взаимодействие с инструктором. Последняя группа – «контент» включает следующие характеристики: содержание курса, «комментарии преподавателя помогают в освоении материала», «в классе я могу узнать больше, чем из книги», понятные инструкции и задания, четкость программы курса и актуальные задания.

M.W. Malik [32] за счет обзора предыдущих работ предпринял попытку типологизации и выделил пять групп факторов, влияющих на удовлетворенность онлайн-курсом: технические факторы (доступность и качество технической поддержки); факторы курса (содержание, качество, гибкость); факторы дизайна (удобство, простота использования); факторы слушателя (отношение к онлайн-обучению, мотивация, взаимодействие с другими слушателями; компьютерные навыки); факторы преподавателя (обратная связь, формат донесения информации). То есть в оценке принимают участие в том числе и характеристики учащихся, среди которых – не только компьютерная грамотность, но и упорство, стабильный интерес, настойчивость, стремление к достижению долгосрочных целей и др.

В своей работе Иоанна Эйдис [33] выделяет четыре типа переменных, на которых строиться исследуемая модель:

КГ – компьютерная грамотность – отражает уверенность пользователя в своей способности выполнять учебные задачи с помощью системы электронного обучения или эффективно взаимодействовать с ПК (компьютером);

БУ – благоприятные условия – показывает, насколько организационная и техническая инфраструктура обеспечивает ее эффективное использование и преодоление возникающих препятствий;

УП – удовлетворенность пользователей – показывает, насколько пользователь удовлетворен возможностями системы;

БН – будущее намерение участвовать в электронном образовании.

В результате автор выдвигает и доказывает три гипотезы:

1) компьютерная грамотность положительно влияет на удовлетворенность пользователей электронным образованием;

2) благоприятные условия положительно влияют на удовлетворенность пользователей электронным образованием;

3) удовлетворенность пользователей положительно влияет на намерение участвовать в электронном образовании.

2 Практическая часть

Согласно данным опроса, проведенного в 2024 году среди абитуриентов Института открытого образования (далее – Институт) Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, на качество получаемого образования ориентируется 34% из числа опрошенных. 18% абитуриентов на вопрос «На что Вы ориентируетесь в первую очередь при выборе нашего Института?» ответили, что в первую очередь – на место Университета в рейтинге вузов, 16% – на

научную репутацию вуза и столько же (16%) – на предоставляемые возможности трудоустройства после окончания обучения. 10% абитуриентов ориентируются на внеучебные возможности (творчество, спорт, общественная деятельность) и только 3% – на удобство онлайн-образования. Таким образом, выбирая онлайн-формат обучения, абитуриенты Института ориентируются, в первую очередь, на качество получаемого образования, что в очередной раз подчеркивает необходимость выработки четких критериев оценки его качества.

Институтом был подготовлен специальный опросник для оценки уровня удовлетворённости студентов онлайн-обучением. Опросник включал вопросы на основе четырех групп факторов, определяющих удовлетворенность в системе ДО: компьютерная грамотность; благоприятные условия; удовлетворенность пользователей; будущее намерение участвовать в электронном образовании. Опрашивались разные категории потребителей образовательных услуг Института – абитуриенты, студенты, выпускники (всего – 800 чел.). Данные опроса представлены в таблице 1.

Согласно полученным данным, 49% опрошенных выпускников Института оценивают свое обучение в Институте как «очень эффективное», 48% считают свое обучение «достаточно эффективным», 3% – «недостаточно эффективным», ни один из опрошенных не отметил, что его обучение было неэффективным (0% из числа опрошенных).

Таблица 1. Результаты опроса обучающихся Института открытого образования Финансового университета при Правительстве Российской Федерации

Утверждение	Шкала				
	5	4	3	2	1
У меня достаточно технических знаний, чтобы самостоятельно решать любые проблемы, возникающие в процессе дистанционного обучения	51.6%	26.5%	15.5%	5.2%	1.3%
У меня достаточно технических возможностей, чтобы пользоваться всеми инструментами дистанционного обучения	68.4%	20.6%	8.4%	1.3%	1.3%
В ходе дистанционного обучения я могу рассчитывать на техническую поддержку сотрудников Института открытого образования	44.2%	20.8%	20.1%	7.8%	7.1%
В ходе дистанционного обучения я могу рассчитывать на техническую поддержку однокурсников	58.7%	19.4%	14.2%	3.2%	4.5%
Мне нравится формат дистанционного обучения	70.3%	18.1%	7.7%	1.3%	2.6%
Инструменты дистанционного обучения в Институте открытого образования нравятся мне больше, чем инструменты дистанционного обучения в целом	34.0%	20.3%	33.3%	5.9%	6.5%
Благодаря обучению в Институте открытого образования я освоил новые технологические решения	32.5%	25.3%	18.8%	12.3%	11%
В будущем я собираюсь активнее участвовать в дистанционном обучении	43.9%	20.6%	21.9%	6.5%	7.1%
Я намерен поощрять других к участию в дистанционном обучении	48.4%	20.6%	16.8%	5.8%	8.4%
Я буду рекомендовать обучение в Институте открытого образования своим друзьям и знакомым	49.0%	25.8%	12.9%	6.5%	5.8%

Анализируя существующие исследования, можно выделить две основные категории факторов, определяющих удовлетворенность пользователей в системе ДО: *внутренние*, связанные с индивидуальными характеристиками пользователей (компетенции, навыки, мотивация и отношение), и *внешние* (удобство, поддержка и помощь пользователям). Характерным и, по-видимому, важнейшим фактором в ДО является компьютерная грамотность, так как способность пользователя выполнять те или иные задачи с помощью компьютера определяют его способность работы на курсе и с платформой. Если пользователь не чувствует себя уверенно, работая за компьютером, то он боится работы в системе ДО, это не может не сказаться на выполнении конкретных учебных задач и его отношении к такому виду обучения.

3 Результаты

В связи с тем, что данная тема только начала интересовать академическое сообщество, большинство исследователей рассматривают лишь отдельные факторы или группы удовлетворенности обучающихся в системе дистанционного обучения [5]. На практике трудно выделить и оценить показатель удовлетворенности только по отношению к процессу оказания дистанционных образовательных услуг, ведь дистанционное обучение в нашей стране не является формой получения образовательных услуг. Под *дистанционным обучением* в России понимается – «электронное обучение и дистанционные образовательные технологии, которые могут применяться при всех формах обучения». Поэтому в отношении ДО – речь идет скорее об образовательных технологиях и повышении их эффективности.

С одной стороны, это актуализирует выявление характеристик ДО, опосредующих систему менеджмента качества дистанционного обучения, с другой – создание методик, позволяющих оценить характеристики дистанционного обучения, а не образовательной услуги в целом, влияющие на уровень удовлетворенности обучающихся. Например, обучающийся может остаться недоволен обучением на электронном курсе из-за неудовлетворительной организации обучения на факультете в целом (грубое отношение со стороны администрации, плохое документарное и информационное сопровождение процесса обучения и т.п.), хотя сам электронный курс и организация обучения на нем могут быть на высоком уровне.

Необходимо отметить и обратное – система менеджмента качества ДО не может быть организована только на уровне ДО и ее нельзя улучшить, не улучшив процесс обучения в целом.

Согласно международным стандартам менеджмента ISO 9000, а также российскому стандарту системы менеджмента качества в сфере образования ГОСТ Р 52614.2-2006 [34], для успешного функционирования – организация должна осуществлять менеджмент многочисленных взаимосвязанных видов деятельности. Эти виды деятельности образуют процесс, который использует ресурсы и управляется с целью преобразования входов в выходы. При этом – часто выход одного процесса образует непосредственно вход следующего. И если в приложении к традиционному образовательному процессу эти процессы уже известны и, в той или иной мере, отлажены, то применительно к ДО – процесс не всегда легко отделить от технологий и технических средств. Так, применение самой платформы ДО подразумевает построение системы управления электронным обучением, а не только закупку и установку программно-технических решений. Поскольку поддержка таких форматов подготовки существенно влияет на уровень удовлетворенности, то необходим квалифицированный персонал, способный обеспечить работу рассматриваемого инструментария и сопровождение студентов. Поддержка учебного процесса предполагает подготовку инструкций по пользованию электронными средствами обучения и организацию прямого контакта с обучающимися в случае возникновения технических проблем, что положительно скажется на восприятии ими электронного образования и удовлетворении их потребностей.

Кроме того, на удовлетворенность потребителей дистанционных образовательных услуг может влиять не только качество курса и организация ДО, но и изначальный уровень ожиданий от обучения, который может определяться престижностью вуза, стоимостью обучения и другими факторами, напрямую не относящимися к процессу ДО.

Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 28.12.2024) «Об образовании в Российской Федерации» [35] среди целей образования отмечена цель по «удовлетворению образовательных потребностей личности», а приказом Министерства образования и науки РФ от 5 декабря 2014 г. № 1547 «Об утверждении показателей, характеризующих общие критерии оценки

качества образовательной деятельности организаций, осуществляющих образовательную деятельность» [36] установлены показатели качества образовательной деятельности, одним из которых является – «доля обучающихся, удовлетворенных полученными образовательными услугами». Однако на законодательном уровне не регламентированы процессы мониторинга мнений студентов о качестве образования, при этом отсутствие единой методологической базы для изучения удовлетворенности студентов, приводит к тому, что каждый вуз самостоятельно разрабатывает собственные методики, что может привести к неполному учету требований потребителей, предъявляемых к качеству онлайн-образования [37]; вузы не смогут сравнить результаты своих исследований с результатами оценки других уровней; на национальном уровне не получится сравнить и определить рейтинги нескольких университетов по показателю удовлетворенности обучающихся. Вместе с тем, такое сравнение дало бы образовательным организациям возможность определить свои пробелы и пути повышения эффективности на рынке образовательных услуг в целом, ранжировать эти проблемы по степени важности, что позволит в условиях ограниченности ресурсов принимать эффективные решения по их устранению.

Заключение

Важно отметить, что несмотря на наличие разработанных индексов и методик, изучение удовлетворенности образовательными услугами на основе специальных индексов реализуется в основном за рубежом, в России же изучение удовлетворенности не носит систематического характера и представлено самостоятельными исследованиями различных организаций.

Все перечисленное актуализирует задачу разработки системы менеджмента качества ДО на национальном уровне с учетом специфики применения ДО в стране. Особую важность приобретает характер потребления образовательной услуги. В качестве основных потребителей образовательных услуг как правило рассматривают обучающихся как клиентов, потому что они приобретают образовательные услуги для удовлетворения своих потребностей. Однако в оценке дистанционных учебных курсов на первый план зачатую выходят работодатели, как заказчики и потребители дистанционного обучения своих сотрудников.

Несмотря на то, что дистанционные образовательные технологии используются во всех формах обучения, в системе дополнительного профессионального образования дистанционные курсы повышения квалификации используются активнее всего. Так, по данным агентства Smart Ranking, российский рынок онлайн-образования в 2023 году вырос более чем на 30%, до порядка 120 млрд рублей. Суммарная выручка топ-100 крупнейших российских edtech-компаний за 2023 год составила 118 млрд рублей, что на 31% выше аналогичного показателя 2022 года. При этом отмечается, что большая часть рынка онлайн-образования приходится на сегмент дополнительного профессионального образования, доля которого составила 35%, а рост – 27% [38].

В этой связи – оценка мнения работодателей как потребителей дистанционных образовательных услуг не только важна, но и, в сравнении с высшим и средним профессиональным образованием, является легче реализуемой задачей, так как по завершении курса повышения квалификации работодатель может оценить, как изменились компетенции его сотрудника. Следовательно, при планировании программ и разработке курсов руководство образовательного учреждения должно учитывать ожидания не только обучающихся, но и работодателей и включать эти ожидания в свои стратегические планы.

Литература

1. ГОСТ Р ИСО 10004-2020. Национальный стандарт Российской Федерации. Менеджмент качества. Удовлетворенность потребителей. Руководящие указания по мониторингу и измерению. Дата введения: 2021-04-01. URL : <https://docs.cntd.ru/document/1200175067?ysclid=lvctvtqu6kt659396723> (дата обращения: 19.01.2025).
2. Величко Н.Ю. Удовлетворенность потребителей образовательных услуг как источник конкурентного преимущества университета // Гуманизация образования. 2015. № 4. С. 69-74.
3. ГОСТ Р ИСО 9000-2015 «Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь». М.: Стандартинформ, 2016.

4. Muilenburg L.Y., Berge Z.L. Student barriers to online learning: A factor analytic study. *Distance Education*, 2005, vol. 26, no. 1, pp. 29-48.
5. Дворяшина М.М., Артемова Е.В. Удовлетворенность онлайн-обучением: теоретические подходы и эмпирические измерения // *Управленец*. 2019. Т. 10, № 6. С. 42-53. DOI: 10.29141/2218-5003-2019-10-6-4
6. Yi Y.K. A critical review of consumer satisfaction. In: Zeithaml V.A. (ed.). *Review of Marketing*. Chicago: American Marketing Association, 1990, pp. 68-123.
7. Engel J.F., and Blackwell R.D. *Consumer Behavior*, Hinsdale, IL: The Dryden Press (fourth edition), 1982.
8. Kotler Ph., Armstrong G. *Principles of marketing*. Pearson Prentice Hall, 2003, 661 p.
9. Oliver R.L. *Satisfaction: A Behavioral Perspective on the Consumer: A Behavioral Perspective on the Consumer* (2nd ed.). Routledge, 2010. DOI: <https://doi.org/10.4324/9781315700892>
10. Churchill G.A., Surprenant C. An investigation into the determinants of customer satisfaction. *Journal of Marketing Research*, 1982, vol. 19, no. 4, pp. 491-504.
11. Garbarino E., Johnson M.S. The Different Roles of Satisfaction, Trust, and Commitment in Customer Relationships. *Journal of Marketing*, 1999, no. 63, pp. 70-87.
12. Westbrook R.A., Reilly M.D. Value-percept disparity: An alternative to the disconfirmation of expectations theory of consumer satisfaction. *Advances in Consumer Research*, 1983, vol. 10, no. 1, pp. 256-261.
13. Solomon M.R. *Consumer Behaviour, Buying, Having and Being* (6th ed.). Pearson Prentice Hall, 2004, 621 p.
14. Anderson E.W., Fornell C., Lehmann D.R. Customer satisfaction, market share, and profitability: Findings from Sweden. *Journal of Marketing*, 1994, no. 58 (July), pp. 53-66.
15. Gallarza, M.G., Gil-Saura, I. and Holbrook, M.B. The Value of Value: Further Excursions on the Meaning and Role of Customer Value. *Journal of Consumer Behaviour*, 2011, 10, pp. 179-191. DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/cb.328>.
16. Адлер Ю.П. Мотивация в системах качества // *Стандарты и качество*. 1999. № 5. С. 81-86.
17. Parasuraman A., Zeithaml V.A., Berry L.L. SERVQUAL: A multiple-item scale for measuring consumer perceptions of service quality. *Journal of retailing*, 1988. vol. 64(1). pp. 12-40.
18. Ejdy J. Factors Influencing Satisfaction and Future Intention to Use E-Learning at the University Level. *Foresight and STI Governance*, 2022, vol. 16(2), pp. 52-64. DOI: 10.17323/25002597.2022.2.52.64
19. Ejdy J. Building technology trust in ICT application at a University. *International Journal of Emerging Markets*, 2018, 13. 00-00. DOI: 10.1108/IJoEM-07-2017-0234
20. Davis F.D. *A Technology Acceptance Model for Empirically Testing New End-User Information Systems: Theory and Results*. Sloan School of Management, Massachusetts Institute of Technology, 1986.
21. Zardari B.A., Hussain Z., Arain A.A., Rizvi W.H., Vighio M.S. Development and Validation of User Experience-Based E-Learning Acceptance Model for Sustainable Higher Education. *Sustainability*, 2021, 13. DOI: <https://doi.org/10.3390/su13116201>
22. Ahmad N., Norazah Umar, Kadar R., Othman J. Factors Affecting Students' Acceptance of e-Learning System in Higher Education. *Journal of Computing Research and Innovation*, 2020. DOI: 10.24191/jcrinn.v5i2.134
23. Ameen, N., Willis, R., Abdullah, M.N., & Shah, M. Towards the successful integration of e-learning systems in higher education in Iraq: A student perspective. *British Journal of Educational Technology*, 2019, 50(3), pp. 1434-1446. DOI: <https://doi.org/10.1111/bjet.12651>
24. Aparicio M., Bacao F., Oliveira T. Grit in the path to e-learning success. *Computers in Human Behavior*, 2017, 66, pp. 388-399. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.10.009>
25. Al-Fraihat, D., Joy, M., Sinclair, J. Evaluating E-Learning Systems Success: An Empirical Study. *Computers in Human Behavior*, 2020, 102, pp. 67-86. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.08.004>
26. Islam, M.T., Selim, A.S.M. Information and communication technologies for the promotion of open and distance learning in Bangladesh. *Journal of Agriculture and Rural Development*, 2006, 4(1), pp. 35-42.
27. Astin A.W. *What matters in college? Four critical years revisited*. San Francisco: Jossey-Bass., 1993, p. 15.

28. Спасский А. С. Теоретические основы социологического изучения содержания понятия «удовлетворенность студента учебной работой в вузе» // Право и образование. 2002. № 2. С. 83-96.
29. Образцов И.В., Половнев А.В. Удовлетворенность студентов качеством обучения в вузе: социологический анализ на примере МГЛУ // Вестник Московского государственного лингвистического университета. Общественные науки. 2017. № 2(786). С. 221-241.
30. Kanthawongs P., Soulisak N., Kanthawongs P. Student satisfaction in web-based ERP-simulated learning environments. Proc. 9th WSEAS Int. conf. on education and educational technology (EDU '10), Iwate, 2010, pp. 268-274.
31. Heischmidt K.A., Damoiseau Y. Dimensions of quality in online business course offerings: Content, format and feedback. Journal of Higher Education Theory and Practice, 2012, vol. 12, iss. 2, pp. 84-98.
32. Malik M.W. Factor effecting learner's satisfaction towards e-learning: A conceptual framework. OIDA International Journal of Sustainable Development, 2010, no. 2(3), pp. 77-82.
33. Эйдис И. Факторы удовлетворенности электронным обучением в университетах и намерения участвовать в нем // ФОРСАЙТ. 2022. т. 16, №2. С. 52-63.
34. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 52614.2-2006 "Системы менеджмента качества. Руководящие указания по применению ГОСТ Р ИСО 9001-2001 в сфере образования". URL : <https://docs.cntd.ru/document/1200048378> (дата обращения: 19.01.2025).
35. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (дата обращения: 19.01.2025).
36. Приказ Министерства образования и науки РФ от 5 декабря 2014 г. № 1547 «Об утверждении показателей, характеризующих общие критерии оценки качества образовательной деятельности организаций, осуществляющих образовательную деятельность». URL: <https://base.garant.ru/70859410/> (дата обращения: 19.01.2025).
37. Грицова О.А., Тиссен Е.В. Оценка качества онлайн-обучения в системе высшего образования в регионах // Экономика региона. 2021. Т. 17. № 3. С. 929-943.
38. Рынок онлайн-образования вырос в 2023 году более чем на 30% [Электронный ресурс]. URL: <https://www.interfax.ru/business/943982>. (дата обращения: 19.01.2025).

ANALYZING STUDENTS' SATISFACTION WITH THE QUALITY OF ONLINE EDUCATION

Demina, Svetlana Aleksandrovna

Cand. sci. (economics), associate professor

Financial University under the Government of the Russian Federation, Institute of open education, head of the laboratory of online learning and data analysis in education

Moscow, Russian Federation

sademina@fa.ru

Guz, Natalya Alekseevna

Cand. sci. (economics), associate professor

Financial University under the Government of the Russian Federation, Public finance department, associate professor

Moscow, Russian Federation

naguz@fa.ru

Abstract

The purpose of the study is to assess student satisfaction with the quality of online education through the identification of discrepancies between the conditions of the actual implementation of the educational process and the expectations and requirements of students. Realizing the adaptive capabilities of SERVQUAL methodology, survey questions were developed to determine students' satisfaction with online learning. The study involved applicants, students and graduates of the Institute of Open Education of the Financial University under the Government of the Russian Federation. The sample amounted to 800 people. Statistical processing of data was carried out using the Yandex Forms service.

Keywords

online education; distance education technologies; e-learning, student satisfaction; quality management system

References

1. GOST R ISO 10004-2020. Nacional'nyj standart Rossijskoj Federacii. Menedzhment kachestva. Udovletvorennost' potrebitelej. Rukovodyashchie ukazaniya po monitoringu i izmereniyu. Data vvedeniya: 2021-04-01. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200175067?ysclid=lvcvtqu6kt659396723> (accessed on 19.01.2025).
2. Velichko N.Yu. Udovletvorennost' potrebitelej obrazovatel'nyh uslug kak istochnik konkurentnogo preimushchestva universiteta // Gumanizaciya obrazovaniya. 2015. № 4. S. 69-74.
3. GOST R ISO 9000-2015 «Sistemy menedzhmenta kachestva. Osnovnye polozheniya i slovar'». M.: Standartinform, 2016.
4. Muilenburg L.Y., Berge Z.L. Student barriers to online learning: A factor analytic study. Distance Education, 2005, vol. 26, no. 1, pp. 29-48.
5. Dvoryashina M.M., Artemova E.V. Udovletvorennost' onlajn-obucheniem: teoreticheskie podhody i empiricheskie izmereniya // Upravlenec. 2019. T. 10, № 6. S. 42-53. DOI: 10.29141/2218-5003-2019-10-6-4
6. Yi Y.K. A critical review of consumer satisfaction. In: Zeithaml V.A. (ed.). Review of Marketing. Chicago: American Marketing Association, 1990, pp. 68-123.
7. Engel J.F., and Blackwell R.D. Consumer Behavior, Hinsdale, IL: The Dryden Press (fourth edition), 1982.
8. Kotler Ph., Armstrong G. Principles of marketing. Pearson Prentice Hall, 2003, 661 r.
9. Oliver R.L. Satisfaction: A Behavioral Perspective on the Consumer: A Behavioral Perspective on the Consumer (2nd ed.). Routledge, 2010. DOI: <https://doi.org/10.4324/9781315700892>
10. Churchill G.A., Surprenant C. An investigation into the determinants of customer satisfaction. Journal of Marketing Research, 1982, vol. 19, no. 4, pp. 491-504.

11. Garbarino E., Johnson M.S. The Different Roles of Satisfaction, Trust, and Commitment in Customer Relationships. *Journal of Marketing*, 1999, no. 63, pp. 70-87.
12. Westbrook R.A., Reilly M.D. Value-percept disparity: An alternative to the disconfirmation of expectations theory of consumer satisfaction. *Advances in Consumer Research*, 1983, vol. 10, no. 1, pp. 256-261.
13. Solomon M.R. *Consumer Behaviour, Buying, Having and Being* (6th ed.). Pearson Prentice Hall, 2004, 621 r.
14. Anderson E.W., Fornell C., Lehmann D.R. Customer satisfaction, market share, and profitability: Findings from Sweden. *Journal of Marketing*, 1994, no. 58 (July), pp. 53-66.
15. Gallarza, M.G., Gil-Saura, I. and Holbrook, M.B. The Value of Value: Further Excursions on the Meaning and Role of Customer Value. *Journal of Consumer Behaviour*, 2011, 10, pp. 179-191. DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/cb.328>.
16. Adler Yu.P. Motivaciya v sistemah kachestva // Standarty i kachestvo. 1999. № 5. S. 81-86.
17. Parasuraman A., Zeithaml V.A., Berry L.L. SERVQUAL: A multiple-item scale for measuring consumer perceptions of service quality. *Journal of retailing*, 1988. vol. 64(1). pp. 12-40.
18. Ejdyś J. Factors Influencing Satisfaction and Future Intention to Use E-Learning at the University Level. *Foresight and STI Governance*, 2022, vol. 16(2), pp. 52-64. DOI: 10.17323/25002597.2022.2.52.64
19. Ejdyś J. Building technology trust in ICT application at a University. *International Journal of Emerging Markets*, 2018, 13. 00-00. DOI: 10.1108/IJoEM-07-2017-0234
20. Davis F.D. *A Technology Acceptance Model for Empirically Testing New End-User Information Systems: Theory and Results*. Sloan School of Management, Massachusetts Institute of Technology, 1986.
21. Zardari B.A., Hussain Z., Arain A.A., Rizvi W.H., Vighio M.S. Development and Validation of User Experience-Based E-Learning Acceptance Model for Sustainable Higher Education. *Sustainability*, 2021, 13. DOI: <https://doi.org/10.3390/su13116201>
22. Ahmad N., Norazah Umar, Kadar R., Othman J. Factors Affecting Students' Acceptance of e-Learning System in Higher Education. *Journal of Computing Research and Innovation*, 2020. DOI: 10.24191/jcrinn.v5i2.134
23. Ameen, N., Willis, R., Abdullah, M.N., & Shah, M. Towards the successful integration of e-learning systems in higher education in Iraq: A student perspective. *British Journal of Educational Technology*, 2019, 50(3), pp. 1434-1446. DOI: <https://doi.org/10.1111/bjet.12651>
24. Aparicio M., Bacao F., Oliveira T. Grit in the path to e-learning success. *Computers in Human Behavior*, 2017, 66, pp. 388-399. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.10.009>
25. l-Fraihat, D., Joy, M., Sinclair, J. Evaluating E-Learning Systems Success: An Empirical Study. *Computers in Human Behavior*, 2020, 102, pp. 67-86. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.08.004>
26. Islam, M.T., Selim, A.S.M. Information and communication technologies for the promotion of open and distance learning in Bangladesh. *Journal of Agriculture and Rural Development*, 2006, 4(1), pp. 35-42.
27. Astin A.W. *What matters in college? Four critical years revisited*. San Francisco: Jossey-Bass., 1993, p. 15.
28. Spasskij A. S. Teoreticheskie osnovy sociologicheskogo izucheniya sodержaniya ponyatiya «udovletvorennost' studenta ucheboj v vuze» // *Pravo i obrazovanie*. 2002. № 2. S. 83-96.
29. Obrazcov I.V., Polovnev A.V. Udovletvorennost' studentov kachestvom obucheniya v vuze: sociologicheskij analiz na primere MGLU // *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo lingvisticheskogo universiteta. Obshchestvennye nauki*. 2017. № 2(786). S. 221-241.
30. Kanthawongs P., Soulisak N., Kanthawongs P. Student satisfaction in web-based ERP-simulated learning environments. *Proc. 9th WSEAS Int. conf. on education and educational technology (EDU \ '10)*, Iwate, 2010, pp. 268-274.
31. Heischmidt K.A., Damoiseau Y. Dimensions of quality in online business course offerings: Content, format and feedback. *Journal of Higher Education Theory and Practice*, 2012, vol. 12, iss. 2, pp. 84-98.
32. Malik M.W. Factor effecting learner's satisfaction towards e-learning: A conceptual framework. *OIDA International Journal of Sustainable Development*, 2010, no. 2(3), pp. 77-82.
33. Ejdis I. Faktory udovletvorennosti elektronnyh obucheniem v universitetah i namereniya uchastvovat' v nem // *FORSAJT*. 2022. t. 16, №2. S. 52-63.

34. Nacional'nyj standart RF GOST R 52614.2-2006 \ "Sistemy menedzhmenta kachestva. Rukovodyashchie ukazaniya po primeneniyu GOST R ISO 9001-2001 v sfere obrazovaniya \ ". URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200048378> (accessed on 19.01.2025).
35. Federal'nyj zakon «Ob obrazovanii v Rossijskoj Federacii» ot 29.12.2023 № 273-F3. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (accessed on 19.01.2025).
36. Prikaz Ministerstva obrazovaniya i nauki RF ot 5 dekabrya 2014 g. № 1547 «Ob utverzhdenii pokazatelej, harakterizuyushchih obshchie kriterii ocenki kachestva obrazovatel'noj deyatel'nosti organizacij, osushchestvlyayushchih obrazovatel'nuyu deyatel'nost'». URL: <https://base.garant.ru/70859410/> (accessed on 19.01.2025).
37. Gricova O.A., Tissen E.V. Ocenka kachestva onlajn-obucheniya v sisteme vysshego obrazovaniya v regionah // Ekonomika regiona. 2021. T. 17. № 3. S. 929-943.
38. Rynok onlajn-obrazovaniya vyros v 2023 godu bolee chem na 30% [Elektronnyj resurs]. URL: <https://www.interfax.ru/business/943982>. (accessed on 19.01.2025).

Информационное общество и право

ИНФОРМАЦИОННОЕ ПРОТИВОБОРСТВО: ОБОСНОВАНИЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ НОРМАТИВНОГО ПРАВОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Статья рекомендована к публикации членом редакционного совета А. А. Ефремовым 09.04.2025.

Гостев Александр Николаевич

Доктор социологических наук, профессор

Московский государственный лингвистический университет, кафедра информационной культуры цифровой трансформации, профессор

Москва, Российская Федерация

Gostevan@inbox.ru

Демченко Татьяна Сергеевна

Кандидат социологических наук, доцент

Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова, Высшая школа права, кафедра государственного и муниципального управления, старший научный сотрудник

Москва, Российская Федерация

Институт деловой карьеры, кафедра Менеджмента, рекламы и связей с общественностью, доцент

Москва, Российская Федерация

tstarshinova@mail.ru.

Демченко Максим Владимирович

Кандидат юридических наук, доцент

Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, заведующий Кафедрой правового регулирования экономической деятельности

Москва, Российская Федерация

mvdemchenko@fa.ru

Аннотация

В работе обобщаются теоретические основы феномена «информационное противоборство»; проблемы нормативного правового обеспечения, уточняются исторические аспекты развития информационного противоборства; раскрываются особенности информационного противоборства в современных социокультурных условиях; предоставляются основные социокультурные факторы, влияющие на процесс информационного противоборства; описываются актуальные приемы, методы информационного противоборства; акцентируется внимание на необходимости усиления системы отечественного информационного противоборства; определяются нормативные правовые защитные меры от информационно-психологического воздействия оппонента.

Ключевые слова

информационное противоборство, стратегия, новые социокультурные условия, молодежь, информационно-психологическое воздействие, институционализация, специальная военная операция России на Украине, нормативное правовое обеспечение

Введение

Актуальность проблемы. В центрах мировой социокультурной сферы наблюдаются деградация основных человеческих ценностей, неопределенность жизненных перспектив. Специальная военная операция (СВО) России на Украине оказала воздействие на все политические, социально-

© Гостев А. Н., Демченко Т. С., Демченко М. В., 2026

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

Данная статья распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons «С указанием авторства - С сохранением условий версии 4.0 Международная» (Creative Commons Attribution – ShareAlike 4.0 International; CC BY-SA 4.0). См. <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode.ru>

https://doi.org/10.52605/16059921_2026_01_68

экономические и иные процессы в мире, стала причиной формирования новых социокультурных условий. Она демонстрирует необходимость осуществления более эффективной защиты информационного пространства, т.е. активировала информационное противоборство между конфликтующими группами - государствами [1, с. 176].

Исходя из меняющихся социокультурных условий, возникает необходимость дополнительного изучения сущности, содержания феномена «информационное противоборство», а также его части – нормативного правового обеспечения защиты от информационно-психологических воздействий противника.

Цель статьи – обоснование совершенствования нормативного правового обеспечения информационного противоборства в современных социокультурных условиях.

Исследовательские задачи:

- уточнить теоретические основы информационного противоборства;
- проанализировать исторические факты развития информационного противоборства и его современное состояние;
- рассмотреть основные методы информационного противоборства и способы защиты от информационного психологического воздействия противника;
- оценить эффективность отечественных сил и средств социокультурного механизма ведения информационного противоборства;
- обосновать необходимость совершенствования нормативного правового обеспечения процесса информационного противоборства.

Исследование проводилось с 30 марта по 20 сентября 2024 года.

1 Методы

Методы исследования: теоретические: содержательный анализ документов, синтез, моделирование; эмпирические: опрос экспертов, опрос респондентов, наблюдение, беседа. Опрашивались преподавательский состав Московского государственного лингвистического университета (МГЛУ), Московского педагогического государственного университета (МПГУ), Института непрерывного образования «Профессионал» (ИНО), слушатели заочного обучения Академии управления МВД РФ, осуществляющие профессиональную деятельность в различных регионах России. Эксперты (N = 216 чел.). Студенты МПГУ, МГЛУ, ИНО «Профессионал». Генеральная совокупность 17 000 человек, выборка 398 чел., ошибка выборки – 5%. Опрашиваемые согласились на использование своих данных.

2 Результаты исследования

В настоящее время информация – это высоколиквидная ценность, а ее сбор, обработка, потребление, сбыт стали профессией для значительной части людей. Активность, эффективность, длительность, прилежность деятельности человека зависит от качества, оперативности получаемой информации. Ее восприимчивость человеком, как показывает практика, обусловлена качеством организации информационного противоборства, правом, модой, престижем, статусом, возрастом, местом проживания, национальностью, религией, традициями и многими другими культурными показателями.

Современное информационное противоборство характеризуется интенсивной институционализацией. Множатся формальные и неформальные институты производства информации, пропаганды, агитации [2 с. 77]. Поэтому виды, формы, способы, особенности регулирования информационного противоборства объективно являются предметом правовых, экономических, социологических и других гуманитарных исследований в различных видах человеческой деятельности.

Так, история, состояние, перспективы правового обеспечения развития информационного противоборства в системе мобилизационной подготовки военнообязанных к военной защите страны исследовались В.А. Черных [3. С. 9]; социокультурное поведение людей в условиях информационного противоборства – С.В. Абрамовым [4. С. 23]; информационное противоборство в системе социально-психологической подготовки молодежи к военной защите государства А.Н. Гостевым [5, с. 98]; информация как социокультурный фактор войны – Т.С. Демченко [6. С 105]; информационное противоборство в условиях мировой социокультурной неопределенности – П.Д.

Сельской [7, с. 122]; информационное противоборство в организации управления органом внутренних дел Российской Федерации – Е. В. Чеплуховым [2, с. 77] и другими. Т. е., как показывают результаты анализа научной литературы, совершенствование нормативного правового обеспечения системы информационного противоборства в новых мировых социокультурных условиях – это комплексная управленческая проблема.

Результаты конкретного исследования проблемы нормативного правового обеспечения информационного противоборства в новых социокультурных условиях

Определено, что информационное противоборство – общественный механизм, в той или иной мере включающий силы, средства, ресурсы практически всех федеральных органов исполнительной власти и институтов гражданского общества; специализированная форма изменения общественного сознания населения противника; защита своих людских ресурсов в социально-культурном пространстве на невосприимчивость негативных воздействий оппонентов.

Известно, что социокультурные условия – это факторы, отмечаемые в политической, культурной, экономической и иных сферах общественной жизни, под влиянием которых формируются общественные отношения. Их перечень соизмерим с видами человеческой деятельности, с актуализированными потребностями общества. Результаты анализа нормативных правовых, научных документов показывают, что таковыми условиями могут быть: опасность мировой войны и отношение населения к военной защите государства; установки, жизненные ценности и традиции общества; правовой порядок; состояние гражданской защиты; международные отношения; демографическая обстановка; отношение людей к работе и качеству жизни; уровень численного роста населения; качество образования; мобильность людей; связи с соотечественниками, проживающими за рубежом; защита здоровья населения; качество культурного обеспечения (кино, театр, литература ...); экологическая культура людей, защита природы, ее ресурсов; работа с молодым поколением; отношения в сфере сельского хозяйства, рыболовства; спортивное воспитание; транспортные коммуникации; защита труда; отношение населения к налогообложению; качество связи, информационных технологий и массовых коммуникаций; уровень защиты интеллектуальной собственности; обеспечение безопасности государства (ФСБ России); межнациональные, религиозные отношения; пенсионное обеспечение и социальное страхование и другие.

Такая система условий объективно содержит в себе много противоречий, обусловленных разногласием по поводу качества организации информационного противоборства. Осложнение этих противоречий обязательно приводит к различным конфликтам в системах управления. Например, неточная оценка социокультурных условий на Украине обусловила сложности в управлении специальной военной операцией. А неправильные выводы о социокультурных потребностях российского населения привели к отторжению большей части молодежи от просмотра телевизионных передач (см. рисунок 1).

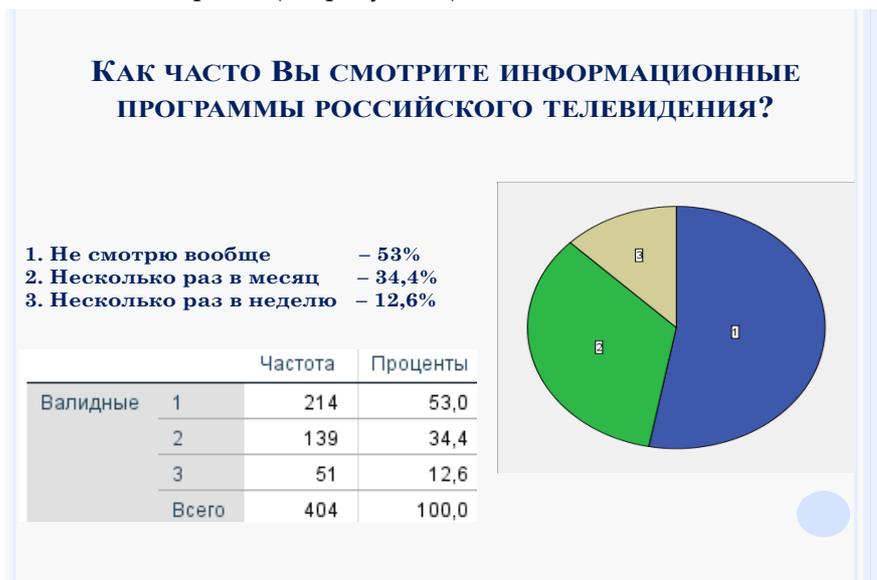


Рисунок 1. Частота просмотра студенческой молодежью информационных программ российского телевидения.

Результаты исследования показывают, что почти половина экспертов не удовлетворены качеством работы российских средств массовой информации в условиях проведения специальной военной операции. Однако, 51,5% из опрошенных оценили на удовлетворительно качество их работы (см. рисунок 2).



Рисунок 2. Оценка экспертами качества работы российских СМИ в условиях проведения специальной военной операции на Украине

Почти половина из них сомневаются в надежности защиты российского населения от информационно-психологических воздействий противника (см. рисунок 3).



Рисунок 3. Мнение экспертов о качестве работы российской системы информационного противоборства в современных условиях

Априори, в современных условиях информационное противоборство перешло на уровень небывалой интенсивности, оно ведется во всей системе социального взаимодействия – от

межличностных до межгосударственных отношений. Повышение уровня напряженности в информационном противоборстве обусловлено этнической враждой, религиозной, национальной нетерпимостью, различиями в жизненных позициях, геополитическими целями государств и многим другим.

В меняющемся социокультурном пространстве информационные средства воздействия следует считать самым опасным видом оружия. Например, их применение разрушило СССР, переформатировало сознание русского народа на Украине и обусловило начало военных действий.

В современных условиях следует отождествлять феномены «информационное противоборство» и «информационная война». Некоторые исследователи уже понимают информационную войну как информационное противоборство, перешедшее из фазы невооруженного противостояния в вооруженное, или предельно агрессивное [4, с. 18]. В последнем, как правило, проводятся информационно-психологические операции. В них, в настоящее время применяются элементы сетевых и кибер-войн. На сознание населения противника через социальные сети, телевидение, СМИ и другие источники передачи информации осуществляются информационно-психологические воздействия с целью снизить уровень его способности к сопротивлению.

В ходе анализа научной правовой литературы установлено, что сегодня вести информационное противоборство без конкретного нормативного правового обеспечения мобилизации сил и средств, входящих в образовательный социокультурный механизм, невозможно. Как известно, в состав этого механизма включены знания, умения, навыки, привычки патриотического поведения, национальные традиции, убеждения, мировоззрение людей и различные их комбинации, называемые социальными ценностями, структуры нормативного правового обеспечения. Его содержание обусловлено внутренним и внешним культурным окружением. Этот социальный феномен обеспечивает высокий уровень сплоченности населения в противодействии информационным воздействиям противника [5, с. 125].

В условиях роста числа военных конфликтов для манипулирования сознанием населения противником продолжают совершенствоваться и интенсивно использоваться различные средства, приемы, методы:

- психологического давления («эффект Геббельса», ссылка на мнение авторитета, замалчивание информации, «игра» цифрами и фактами);
- скрытого проникновения в сознание людей (реклама красивого образа жизни, пропаганда ложных ценностей западной культуры через СМИ, музыку, телепрограммы, кинофильмы, моду, слухи).
- внушения, искажения законов логики, ложную аналогию, поспешную индукцию, недостаточную аргументацию, подмену причины следствием, вывод без достаточного основания, тавтологию, софизмы и другие логические уловки.

Опрос студентов показывает, что в настоящее время уже изменены социально-психологические приоритеты и ценности в деятельности молодежи. Сегодня в нашей стране проявились такие негативные тенденции, как снижение уровня патриотизма у молодых людей (см. рисунки 4).



Рисунок 4 Мнение студенческой молодежи о военной защите государства

Однако, подобная тенденция снижения была предвидена руководством страны и приняты действенные меры по повышению уровня патриотизма у молодых людей. Так, с 1 сентября 2023 года введен обязательный предмет «Основы российской государственности» на первом курсе образовательных программ бакалавриата и специалитета вне зависимости от направлений подготовки студентов. Основной целью преподавания дисциплины «Основы российской государственности» является формирование у обучающихся системы знаний, навыков и компетенций, а также ценностей, правил и норм поведения, связанных с осознанием принадлежности к российскому обществу, развитием чувства патриотизма и гражданственности, формированием духовно-нравственного и культурного фундамента развитой и цельной личности, осознающей особенности исторического пути российского государства, самобытностью его политической организации и сопряжением индивидуального достоинства и успеха с общественным прогрессом и политической стабильностью своей Родины.

Очевидно, что социально-культурные факторы в информационном противоборстве в условиях неопределенности – это такая же бесконечность общественных, личных жизненных ценностей, установок, привычек, традиций, убеждений, мировоззрений человека. Они основываются на знаниях, умениях, навыках, привычках, убеждениях человека и становятся препятствием на пути негативной (ложной) информации противника. Результаты наблюдения практики показывают, что новые условия, развитие сил и средств информационных технологий показывают на необходимость совершенствования нормативного правового обеспечения защиты сознания российского населения от информационно-психологических воздействий противника.

Заключение

Таким образом, на качество организации информационного противоборства в новых мировых социокультурных условиях большое влияние оказывает деградация основных человеческих ценностей, неопределенность жизненных перспектив, ожидание начала третьей мировой войны с применением ядерного оружия. Специальная военная операция России на Украине оказала воздействие на все политические, социально-экономические и иные процессы в мире, стала причиной формирования новых социокультурных условий. Она демонстрирует необходимость осуществления более эффективной нормативной правовой защиты информационного пространства.

В настоящее время информация – это высоколиквидная ценность, а работа с ней стала профессией для значительной части людей.

Современное информационное противоборство характеризуется интенсивной институционализацией и исследовательской активностью.

Информационное противоборство сегодня – это общественный механизм, в той или иной мере включающий силы, средства, ресурсы практически всех федеральных органов исполнительной власти и институтов гражданского общества; специализированная форма изменения общественного сознания населения противника; защита своих людских ресурсов в социально-культурном пространстве на невосприимчивость негативных воздействий оппонентов. Информационное противоборство – вечная общественная проблема, поэтому она является постоянным объектом нормативного правового регулирования.

Социокультурные условия – это факторы, отмечаемые в политической, культурной, экономической и иных сферах общественной жизни, под влиянием которых формируются общественные отношения. Их перечень соизмерим с видами человеческой деятельности, с актуализированными потребностями общества.

В настоящее время качество действенности работы системы информационного противоборства России осложнено отторжением населения программ российского телевидения и других СМИ; сомнениями в надежности защиты от информационно-психологических воздействий противника в условиях их небывалой интенсивности; недостаточным уровнем мобилизации сил и средств, входящих в образовательный социокультурный механизм; снижением уровня патриотизма у людских мобилизационных ресурсов, недостаточной эффективностью нормативного правового обеспечения.

С этой связи актуальными становятся разработанные практические рекомендации.

Практические рекомендации

I. В области теоретических разработок и научно-исследовательской работы:

- 1) Аппарату Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации организовать открытый конкурс на оказание услуг по проведению экспертно-аналитических исследований: «Оценка эффективности последствий информационного противоборства для Российской Федерации. Анализ нормативной правовой базы регулирования информационного противоборства в России. Разработка рекомендаций по ее совершенствованию».
- 2) Минобрнауки России предложить дополнительное направление исследования в паспорта научных специальностей 5.4.4 – социальная структура, социальные институты и процессы, 5.4.7 – социология управления – контроль уровня патриотического сознания и развития чувства гражданственности молодежи в современных условиях.
- 3) Научным организациям, вузам России организовать исследования по направлениям:
 - совершенствование законодательной базы России, регулирующей работу по информационному противоборству;
 - защита сознания населения от информационно-психологических воздействий оппонентов;
 - организации студенческого самоуправления в системе воспитания оборонного сознания российской молодежи;
 - конфликт российских и прозападных традиций в системе образования;
 - совершенствования мотивации студенческой молодежи на патриотические поступки с целью защиты государства;
 - рационализация путей формирования патриотического сознания молодежи Российской Федерации;
 - периодическое проведение контроля уровня патриотического сознания молодежи в современных условиях.

II. В области административной организационной работы.

Минобрнауки России предложить разработать методические рекомендации по совершенствованию: программ дополнительной подготовки управленческих кадров вузов для работы по повышению уровня патриотического сознания и развития чувства гражданственности молодежи в современных условиях.

Литература

1. Гостев А.Н. Социально-психологическая подготовка студенческой молодежи к военной защите государства: Монография. Москва, МПГУ, 2023, 400 с.
2. Чеплухов Е.В. Организация управления органом внутренних дел Российской Федерации: социологический аспект // Вестник Академии права и управления. 2020. № 3 (60). С. 75-85.
3. Черных В.А. Совершенствование государственного управления подготовкой людских мобилизационных ресурсов в интересах обеспечения военной безопасности Российской Федерации: автореф. дис. ... канд. полит. наук. Москва, ВАГШ ВС РФ, 2003. 26 с.
4. Абрамов С.В. Конструкт будущего как объект жизненного мира и регулятив социокультурного поведения россиян: автореф.дис. ...канд. соц. наук. Майкоп, 2021. 31 с.
5. Гостев А.Н. Социально-психологическая подготовка студенческой молодежи к военной защите государства: монография. Москва, МПГУ, 2023, 400 с.
6. Демченко Т.С. Информационное противоборство как социокультурный фактор войн // В сборнике: Информационная безопасность: вчера, сегодня, завтра. Сборник статей по материалам VI Всероссийской научно-практической конференции. М., 2023.С. 102–106.
7. Сельская П.Д. Информационное противоборство в условиях мировой социокультурной неопределенности // М., Вестник экономики, права и социологии. 2023. № 1. С. 120-126.

INFORMATION CONFRONTATION: JUSTIFICATION FOR IMPROVING REGULATORY LEGAL

Gostev, Alexander N.

Doctor of sociology, professor

Moscow State Linguistic University, Department of information culture of digital transformation, professor

Moscow, Russian Federation

Gostevan@inbox.ru

Demchenko, Tatyana S.

Candidate of sociological sciences, associate professor

Plekhanov Russian University of Economics, Higher School of Law, Department of state and municipal administration, senior researcher

Institute of Business Career, Department of management, advertising and public relations, associate professor

Moscow, Russian Federation

tstarshinova@mail.ru

Demchenko, Maxim V.

Candidate of law, associate professor

Financial University under the Government of the Russian Federation, head of the Department of legal regulation of economic activity

Moscow, Russian Federation

mvdemchenko@fa.ru

Abstract

The work summarizes the theoretical foundations of the phenomenon of "information confrontation"; problems of regulatory legal support, the historical aspects of the development of information confrontation are clarified; features of information confrontation in modern sociocultural conditions are revealed; the main sociocultural factors affecting the process of information confrontation are presented; actual techniques, methods of information confrontation are described; attention is focused on the need to strengthen the system of domestic information confrontation; normative legal protective measures against the informational and psychological impact of the opponent are determined.

Keywords

information confrontation, strategy, new sociocultural conditions, youth, information and psychological impact, institutionalization, special military operation of Russia in Ukraine, regulatory legal support

References

1. Gostev A.N. Sotsialno-psikhologicheskaya podgotovka studencheskoy molodezhi k voennoy zashchite gosudarstva: Monografiya. Moskva, MPGU, 2023, 400 s.
2. Cheplukhov E.V. Organizatsiya upravleniya organom vnutrennikh del Rossiyskoy Federatsii: sotsiologicheskii aspekt // Vestnik Akademii prava i upravleniya. 2020. № 3 (60). S. 75-85.
3. Chernykh V.A. Sovershenstvovanie gosudarstvennogo upravleniya podgotovkoy lyudskikh mobilizatsionnykh resursov v interesakh obespecheniya voennoy bezopasnosti Rossiyskoy Federatsii: avtoref. dis. ... kand. polit. nauk. Moskva, VAGSh VS RF, 2003. 26 s.
4. Abramov S.V. Konstrukt budushchego kak obekt zhiznennogo mira i regulyativ sotsiokulturnogo povedeniya rossiyan: avtoref.dis. ...kand. sots. nauk. Maykop, 2021. 31 s.
5. Gostev A.N. Sotsialno-psikhologicheskaya podgotovka studencheskoy molodezhi k voennoy zashchite gosudarstva: monografiya. Moskva, MPGU, 2023, 400 s.
6. Demchenko T.S. Informatsionnoe protivoborstvo kak sotsiokulturnyy faktor voyn // V sbornike: Informatsionnaya bezopasnost: vchera, segodnya, zavtra. Sbornik statey po materialam VI Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. M., 2023.S. 102-106.
7. Selskaya P.D. Informatsionnoe protivoborstvo v usloviyakh mirovoy sotsiokulturnoy neopredelennosti // M., Vestnik ekonomiki, prava i sotsiologii. 2023. № 1. S. 120-126.

Информационное общество и право**НОВЫЕ МЕХАНИЗМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ КВАНТОВЫХ
КОММУНИКАЦИЙ: ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ И РОССИЙСКИЕ
ПЕРСПЕКТИВЫ****Минбалеев Алексей Владимирович**

Доктор юридических наук, профессор

*Московский государственный юридический университет имени О.Е. Кутафина, Кафедра
информационного права и цифровых технологий, заведующий кафедрой*

Москва, Российская Федерация

avminbaleev@msal.ru

Ефремов Алексей Александрович

Доктор юридических наук, доцент

*Московский государственный юридический университет имени О.Е. Кутафина, Кафедра
информационного права и цифровых технологий, профессор*

Москва, Российская Федерация

aaefremov@msal.ru

Добробаба Марина Борисовна

Доктор юридических наук, доцент

*Московский государственный юридический университет имени О.Е. Кутафина, Кафедра
информационного права и цифровых технологий, профессор*

Москва, Российская Федерация

mbdobrobaba@msal.ru

Аннотация

Достижение национальной цели развития России «Технологическое лидерство» предусматривает обеспечение ускоренного развития передовых технологий, к которым, в первую очередь, необходимо отнести квантовые технологии, включая технологии квантовых коммуникаций. Одним из важнейших инструментов обеспечения такого лидерства является трансформация действующей правовой системы России, гибкое правовое регулирование, включающее инновационные инструменты. Последние в первую очередь применимы к новейшим технологическим направлениям, которые только начинают осознаваться юридической наукой. В их числе сфера квантовых коммуникаций. Целью статьи является анализ передовых зарубежных практик регулирования квантовых коммуникаций и выработка на его основе предложений по совершенствованию российского законодательства и правоприменительной практики в сфере квантовых коммуникаций, а также поиск иных механизмов регулирования отношений в сфере квантовых коммуникаций. Анализ зарубежного опыта свидетельствует об активном внедрении экспериментальных правовых режимов для новых технологий, в том числе для квантовых коммуникаций. Данные инновационные правовые инструменты позволяют оперативно решить задачу по эффективному регулированию новых отношений, которые не вписываются в действующие правовые модели. Также активно используются механизмы этического и технического регулирования, саморегулирования, что также может быть использовано и в России. Методология исследования включает сравнительно-правовой анализ и правовое моделирование для обоснования предложений для российских регуляторов.

Ключевые слова

квантовые коммуникации, квантовые технологии, механизмы регулирования, модели регулирования, правовое регулирование квантовых коммуникаций, США технологии защищенных квантовых систем

© Минбалеев А. В., Ефремов А. А., Добробаба М. Б., 2026

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_2026_01_76

передачи данных, экспериментальное регулирование, экспериментальный режим, этическое регулирование квантовых коммуникаций

Введение

Одной из ключевых задач современных исследований в области правового регулирования новейших технологий ставится задача по исследованию современного состояния и выявлению закономерностей развития (в части целей и задач регулирования, объективных предпосылок, основных направлений, угроз и рисков, факторов, влияющих на регулирование) регулирования квантовых коммуникаций [1-4]. Причем как показывает опыт зарубежных стран [5-6] в качестве механизмов регулирования сегодня рассматриваются не только правовые, но и технические, организационные, этические, саморегулирование и сорегулирование, а также иные. В связи с этим на современном этапе развития квантовых коммуникаций, когда только начинается их активное коммерческое использование, разработать основные предложения как по развитию ранее сформированной модели правового регулирования квантовых коммуникаций [7, 8] в части отдельных инструментов, так и по развитию иных механизмов регулирования, которые бы активно взаимодействовали с правом.

Очень важно сегодня и исследовать передовые механизмы и институты в сфере правового регулирования квантовых коммуникаций в зарубежных государствах, а также выявить возможности имплементации в российскую правовую систему наиболее эффективных из них и сформировать модели такой рефлексии, выявить возможности заимствования российских моделей зарубежными государствами.

Отдельно следует упомянуть риски квантовой угрозы современных систем обеспечения информационной безопасности в связи с потенциально возможным появлением в ближайшей и среднесрочной перспективе мощных квантовых компьютеров, применение которых может быть использовано злоумышленниками в целях атаки данных, защищённых традиционными методами шифрования. В результате квантовые коммуникации являются новым методом защиты информации, способным обеспечить информационную безопасность в условиях квантовой угрозы [9-11].

Для избежание технологического отставания Российской Федерации в части внедрения в различные сферы общественной жизни квантовых коммуникаций, а также для развития коммерческого использования квантовых коммуникаций сегодня очень важно обеспечить государственную поддержку и активную государственную политику по развитию отрасли квантовых коммуникаций. Именно регуляторные механизмы являются основными, способствующими сегодня ее развитию.

Таким образом, целью настоящей статьи является выявление новых механизмов регулирования квантовых коммуникаций за рубежом и определение возможностей и перспектив их внедрения в России. Исследование основано на применении методов сравнительно-правового анализа, юридического прогнозирования и правового моделирования.

1 Квантовые коммуникации как важнейшие наукоемкие технологии

Основой развития правового регулирования квантовых коммуникаций являются документы стратегического планирования, разрабатываемые на федеральном уровне в рамках целеполагания, прогнозирования, планирования и программирования¹, принятие которых позволяет определить перспективные подходы к развитию правового регулирования отрасли квантовых коммуникаций.

Анализ Приоритетных направлений научно-технологического развития² свидетельствует, что технологии квантовой защиты информации являются важнейшими наукоемкими технологиями, в том числе критическими.

Согласно Концепции технологического развития на период до 2030 года, утверждённой Распоряжением Правительства РФ от 20.05.2023 № 1315-р (ред. от 21.10.2024), *квантовые*

¹ См.: п. 1 ст. 11 Федерального закона от 28.06.2014 № 172-ФЗ (ред. от 13.07.2024) «О стратегическом планировании в Российской Федерации» // Собрание законодательства Российской Федерации. 2014. № 26 (ч. 1). Ст. 2014. Ст. 3378; 2024. № 29 (ч. 3). Ст. 4106.

² Указ Президента Российской Федерации от 18 июня 2024 г. № 529 «Об утверждении приоритетных направлений научно-технологического развития и перечня важнейших наукоемких технологий» // Собрание законодательства Российской Федерации. 2024. № 26. Ст. 3640.

коммуникации включены в Предварительный перечень сквозных технологий³, определяющих перспективный облик экономики и всех сфер жизни общества в течение ближайших 10-15 лет, при этом их развитие осуществляется в соответствии с принятой Дорожной картой⁴.

В Концепции регулирования отрасли квантовых коммуникаций в РФ до 2030 года⁵ определены подходы, инструменты регулирования, общепромышленные и отраслевые направления регуляторной деятельности. Данный акт также устанавливает значимость квантовых коммуникаций как важнейшей сквозной технологии.

2 Этическое регулирование квантовых коммуникаций

Одним из важнейших механизмов в регулирование сферы квантовых коммуникаций за рубежом рассматривают этические. Этические вопросы связаны прежде всего с социальными последствиями использования квантовых коммуникаций, вопросами обеспечения конфиденциальности информации в процессе ее передачи по каналам квантовой связи, а также использования в квантовой сфере технологий искусственного интеллекта, в том числе в части вопросов об автономии, предвзятости и подотчетности⁶. Анализ международного и зарубежного опыта свидетельствует, что вопросы этических правил в данной сфере активно поднимаются. Прежде всего это происходит на уровне квантового компьютера и квантовых вычислений. Так, ЮНЕСКО сравнительно недавно была принята Концептуальная записка Всемирной комиссии по этике научных знаний и технологий (COMEST) об этике квантовых вычислений, в которой поднимает ряд этических вопросов, на которые необходимо ответить в ближайшее время, в том числе: «кто разрабатывает и участвует в процессе формирования стандартов квантовых вычислений; в каких социальных процессах используются квантовые вычисления; кто уполномочен определять доверенные квантовые вычисления в медицинской, финансовой, метеорологической и метрологической сферах; кто гарантирует, что квантовые вычислительные ресурсы не являются в первую очередь разработанными и используемыми только в определенных частях мира, а доступ к ним имеет лишь небольшое количество исследователей»⁷; и др.[12].

Не меньше этических вопросов и в сфере квантовых коммуникаций. Квантовые коммуникации обладают возможностями обеспечения беспрецедентного уровня безопасности информации, что порождает ряд рисков и вызывает этические вопросы. Например, кто обеспечивает безопасности передаваемой информации, какие риски взлома, ограниченность доступа к технологиям квантовых коммуникаций, возможности использования технологий в целях нарушения прав и свобод человека и гражданина, проблемы социального и экономического воздействия этих технологий и др.[13]

Все это порождает необходимость постановки вопроса о разработке специального Кодекса этики в области квантовых технологий (Кодекса квантовой этики), в котором бы содержались специальные принципы, в соответствии с которыми регулирующие органы и разработчики должны быть уверены, что квантовые технологии не создавали и не усугубляли неравенства; не подрывали индивидуальную автономию личности; учитывали мнения тех, чьи интересы могут быть затронуты при применении квантовых технологий; преобладание этико-первостепенное мышления в отношении квантовых разработок; межсекторное и междисциплинарное сотрудничество для установления четких границ этичного и неэтичного использования квантовых технологий. Специальный раздел данного этического кодекса должен быть посвящен вопросам квантовых коммуникаций.

³ См.: Приложение 2 к Концепции технологического развития на период до 2030 года, утв. Распоряжением Правительства РФ от 20.05.2023 № 1315-п (ред. от 21.10.2024) // Собрание законодательства РФ. 2023. № 22. Ст. 3964; 2024. № 44. Ст. 6677.

⁴ См.: Дорожная карта развития высокотехнологического направления «Квантовые коммуникации» на период до 2030 г. (утв. Минцифры России в 2020 г., актуализирована в 2022 г.).

⁵ Концепция регулирования отрасли квантовых коммуникаций в Российской Федерации до 2030 года, утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 11 июля 2023 г. № 1856-п. URL: <http://static.government.ru/media/files/vAGjGosESVng1PcnFQKDPeb3nCnuRsAQ.pdf> (дата обращения: 10.05.2024 г.)

⁶ См.: Analyzing Global Regulations for Quantum Tech. URL: <https://quantumglobalgroup.com/global-regulatory-frameworks-quantum-technologies/> (дата обращения: 10.07.2025).

⁷ Concept note of the World Commission on the ethics of scientific knowledge and technology (COMEST) on the ethics of quantum computing. SHS/COMEST-Ext13/2024/2Paris, 24 July 2024. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000390736> (дата обращения: 10.07.2025).

3 «Квантовые песочницы»: потенциал и перспективы специальных правовых режимов

Одним из методов, применение которого будет способствовать развитию квантовых коммуникаций, является экспериментальный метод, активно используемый в настоящее время для разработки и внедрения технологий искусственного интеллекта в субъекте Российской Федерации – городе федерального значения Москве. Учитывая, что в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 28.10.2020 № 1750⁸, квантовые технологии включены в перечень технологий, применяемых в рамках экспериментальных правовых режимов, его применение будет способствовать созданию необходимых условий для развития квантовых коммуникаций, а также последующему возможному использованию результатов применения квантовых коммуникаций.

На основе данного метода одним из наиболее перспективных инструментов, применяемых для формирования правового регулирования в отношении цифровых и технологических инноваций, в последние годы стали различного рода специальные правовые режимы, в том числе для проведения экспериментов («регуляторные» или «регулятивные» «песочницы»), общие перспективы развития которых достаточно активно рассматриваются в российской и зарубежной юридической науке [14]. В исследования по перспективам применения экспериментального правового регулирования для развития квантовых коммуникаций также отмечается его значительный потенциал [15, 16]. В этой связи актуальным является анализ новых инициатив по применению так называемых «квантовых песочниц» и выработка на его основе предложений для российских регулирующих органов. По состоянию на июль 2025 г. не смотря на то, что квантовые технологии отнесены к технологиям, которые применяются в рамках экспериментальных правовых режимов в сфере цифровых инноваций (постановление Правительства Российской Федерации от 28.10.2020 № 1750), в Реестре экспериментальных правовых режимов, размещенном на официальном сайте Минэкономразвития России⁹, отсутствовали как инициативные предложения, так и какие-либо введенные режимы, предусматривающие применения указанных технологий.

При этом у наших технологических соперников на мировом рынке технологий уже имеются примеры регулирования «квантовых песочниц». В частности, 8 апреля 2025 г. в Конгресс США был внесен законопроект S.1344, который назван его разработчиками как «Закон о квантовой песочнице для ускоренного развития приложений 2025 г.» («Quantum Sandbox for Near-Term Applications Act of 2025»)¹⁰. С точки зрения юридической техники данный законопроект дополняет ранее принятый Закон США о Национальной квантовой инициативе 2018 г., направленный на обеспечение американского лидерства в сфере развития квантовых технологий, в том числе квантовых вычислений и квантовых коммуникаций. В этой связи законопроект о «квантовой песочнице» обеспечивает как системность развития американского квантового законодательства, так и его обогащение соответствующим правовым инструментарием, направленным на решение уже не стратегических, а практических задач.

Квантовые приложения как объект регулирования законопроекта о «квантовой песочнице» определены достаточно широко и включают квантовые вычисления, квантовые коммуникации, квантовое зондирование и квантово-гибридные приложения, в которых используются как квантовые вычисления, так и классические вычислительные аппаратные системы.

Важной является ориентация инструментария законопроекта именно на ускоренное развитие и внедрение соответствующих приложений – эта «ускоренность» определена как 24-месячный срок для реализации соответствующих проектов.

С точки зрения содержания самого специального правового режима «квантовой песочницы», то законопроект в большей мере определяет его через создание условий для формирования государственно-частного партнерства для ускоренного развития квантовых приложений. При этом

⁸ Постановление Правительства РФ от 28.10.2020 № 1750 «Об утверждении перечня технологий, применяемых в рамках экспериментальных правовых режимов в сфере цифровых инноваций» // Собрание законодательства РФ. 2020. № 44. Ст. 7003.

⁹ Реестр экспериментальных правовых режимов. URL: https://www.economy.gov.ru/material/directions/gosudarstvennoe_upravlenie/normativnoe_regulirovanie_cifrovoy_sredy/eksperimentalnye_pravovye_rezhimy/reestr_eksperimentalnyh_pravovyh_rezhimov/ (дата обращения: 10.07.2025).

¹⁰ S.1344 - Quantum Sandbox for Near-Term Applications Act of 2025. URL: <https://www.congress.gov/bill/119th-congress/senate-bill/1344/text> (дата обращения: 10.07.2025).

положения законопроекта в целом носят рамочный характер, определяя компетенцию министерства торговли США по формулированию конкретных условий такой «песочницы».

Анализируемый пример «квантовой песочницы» может быть востребован и для развития российского правового регулирования, ориентированного на стимулирование квантовых технологий, в том числе квантовых коммуникаций. Во-первых, законодательное определение специального правового режима для развития квантовых технологий и квантовых коммуникаций позволит соотнести его не только с действующим законодательством об экспериментальных правовых режимах в РФ, которое в 2025 году распространено на сферу технологических инноваций, но и с законодательством о государственно-частном партнерстве. Во-вторых, такой специальный правовой режим может носить гибридный характер, сочетая как нормы законодательства о экспериментальном правовом регулировании в части снятия регуляторных ограничений для разработки, внедрения и применения квантовых технологий и квантовых коммуникаций, так и нормы стимулирующего характера, определяемые в рамках государственно-частного партнерства в части привлечения ресурсов для развития указанных технологий. В-третьих, российские модели и практики регулирования могут быть востребованы дружественными странами, создавая возможность для реализации межгосударственных проектов в сфере квантовых технологий и квантовых коммуникаций и, в перспективе, международно-правовые модели для соответствующих специальных правовых режимов.

4 Потенциал регионального регулирования в сфере стимулирования развития квантовых коммуникаций

Анализ общей практики инструментов и мер государственного управления в сфере стимулирования развития информационных технологий показывает, что на уровне регионов (субъектов РФ) такие инструменты и меры могут не только декларироваться, но и производить соответствующий эффект [17].

В этой связи интерес представляет также опыт штатов США, в частности, так называемая «Техасская квантовая инициатива». Данный документ – это принятый в мае 2025 года Палатой представителей Техаса законопроект № 4751, который направлен на то, чтобы сделать Техас штатом - национальным лидером США в области квантовых технологий, способствуя развитию квантовых вычислений, квантовых коммуникаций и сенсорных технологий. Инициатива включает разработку комплексного стратегического плана, привлечение квантовых проектов и партнёров в Техас, расширение возможностей для обучения персонала и поддержку развития квантовых технологий в штате. Реализацию «Техасской квантовой инициативы» должен курировать специальный исполнительный комитет, назначенный губернатором, а для поддержки его деятельности будет создан специальный фонд.

В настоящее время в России на уровне субъектов РФ приняты соответствующие региональные стратегии и государственные программы, направленные как на цифровую трансформацию, так и обеспечение научно-технологического развития, особенно принятие таких стратегий программ активизировалось после утверждения новой федеральной Стратегии научно-технологического развития РФ в 2024 г. и разработки федерального законодательства о технологической политике. Между тем, по состоянию на июль 2025 г. в них отсутствуют положения, связанные непосредственно с поддержкой развития квантовых технологий, в том числе квантовых коммуникаций. В перспективе в рамках указанных стратегий и программ возможно определение специальных целей, мероприятий и соответствующих ресурсов, направленных на стимулирование разработки и внедрения квантовых технологий и квантовых коммуникаций в данных регионах. Такие меры поддержки могут быть основой в том числе для региональной технологической конкуренции юрисдикций, выявления и тиражирования лучших практик поддержки как в других субъектах РФ, так и на федеральном уровне.

5 Потенциал межгосударственного квантового сотрудничества в целях развития стимулирования развития квантовых коммуникаций

В настоящее время стратегическое развитие квантовых коммуникаций в России связано с разработкой различных технологий будущего в рамках БРИКС. Наиболее перспективным межгосударственным сотрудничеством России видится с Китаем – лидером в области квантовой коммуникаций. Основой для сотрудничества и в научно-технологической сфере является

территориальная близость, особый доверительный уровень отношений двух государств. Кроме того, если Китай больше заинтересован в российской фундаментальной науке, России же важен китайский опыт коммерциализации разработок.

Межгосударственное квантовое сотрудничество России с Китаем и другими странами БРИКС потребует принятия международных правовых актов, определяющих основы такого сотрудничества, нивелирования институциональных препятствий к сотрудничеству в квантовой отрасли.

Заключение

В статье исследованы новые механизмы регулирования сферы квантовых коммуникаций, используемые в мире и в перспективные для применения в России.

Обоснована необходимость постановки вопроса о разработке специального Кодекса этики в области квантовых технологий (Кодекса квантовой этики), в котором бы содержались специальные принципы. Специальный раздел данного этического кодекса должен быть посвящен вопросам квантовых коммуникаций.

Одним из методов, применение которого будет способствовать развитию квантовых коммуникаций, является экспериментальный метод. Одним из наиболее перспективных инструментов, применяемых для формирования правового регулирования в отношении цифровых и технологических инноваций, в последние годы стали различного рода специальные правовые режимы, в том числе для проведения экспериментов («регуляторные» или «регулятивные» «песочницы»). Исследованный опыт использования экспериментального режима для квантовых технологий в США свидетельствует о возможности использования данного подхода в России.

Анализ общей практики инструментов и мер государственного управления в сфере стимулирования развития информационных технологий показывает, что на уровне субъектов РФ такие инструменты и меры могут не только декларироваться, но и производить соответствующий эффект. В связи с этим необходимо стимулирование и поддержка развития квантовых коммуникаций.

Благодарности

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 24-18-00950 «Проблемы и перспективы регулирования квантовых коммуникаций в условиях экономики данных»).

Литература

1. Дობробаба М.Б., Минбалеев А.В., Чаннов С.Е. Квантовые коммуникации: перспективы правового регулирования // Вестник Университета имени О.Е. Кутафина (МГЮА). 2022. № 4 (92). С. 25-37.
2. Минбалеев А.В., Ефремов А.А., Дობробаба М.Б., Чубукова С.Г. Методы и подходы к регулированию формирующейся отрасли квантовых коммуникаций в условиях современного информационного общества // Информационное общество. 2024. № 4. С. 112-120.
3. Наумов В.Б., Станковский Г.В. Правовые аспекты квантовых коммуникаций: новые горизонты // Пробелы в российском законодательстве. 2019. № 4. С. 235-239.
4. Полякова Т.А., Минбалеев А.В., Наумов В.Б. Правовое регулирование квантовых коммуникаций в России и в мире // Государство и право. 2022. № 5. С. 104-114.
5. Minbaleev, A.V., Evsikov, K.S. Regulation of quantum communications in the smart information system // E3S Web of Conferences, 2023, 419, 01006.
6. Minbaleev A., Zenin S., Evsikov K. Prospects for legal regulation of quantum communication // BRICS Law Journal. 2024. Т. 11. № 2. С. 11-54. DOI: 10.21684/2412-2343-2024-11-2-11-54
7. Минбалеев А.В. Основные направления регулирования квантовых технологий // Вестник Университета имени О.Е. Кутафина (МГЮА). 2024. № 10 (122). С. 100-107. DOI: 10.17803/2311-5998.2024.122.10.100-107

8. Минбалеев А.В., Евсиков К.С. Подходы к регулированию квантовых коммуникаций // Вестник Московского университета. Серия 26: Государственный аудит. 2025. № 2. С. 101-108. DOI: 10.55959/MSU2413-631X-27-16-2-08
9. Добробаба М.Б. Обеспечение информационной безопасности как составляющая модели правового регулирования квантовых коммуникаций // Вестник Университета имени О.Е. Кутафина (МГЮА). 2024. № 10(122). С. 108-116.
10. Минбалеев А. В., Берестнев М.А., Евсиков К.С. Обеспечение информационной безопасности оборудования добывающей промышленности в квантовую эпоху // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. 2023. № 1-1. С. 567-584. DOI 10.46689/2218-5194-2023-1-1-567-584. DOI: 10.46689/2218-5194-2023-1-1-567-584
11. Евсиков К. С. Информационная безопасность цифрового государства в квантовую эпоху // Вестник Университета имени О.Е. Кутафина (МГЮА). 2022. № 4(92). С. 46-58.
12. Possati L.M. Ethics of Quantum Computing: an Outline // Philos. Technol. 2023. Volume 36. № 48. DOI: 10.1007/s13347-023-00651-6
13. Gerner A. Towards ethical implications of Quantum Communication Working Draft_0.1. 2022. 10.13140/RG.2.2.32081.81760. URL: https://www.researchgate.net/publication/366485122_Towards_ethical_implications_of_Quantum_Communication_Working_Draft_01 (дата обращения: 20.06.2025 г.).
14. Ефремов А.А. Перспективы развития экспериментального правового регулирования в сфере цифровых и технологических инноваций // Вестник Университета имени О.Е. Кутафина (МГЮА). 2024. № 10. С. 133-140.
15. Ефремов А.А. Применение экспериментального регулирования для развития квантовых технологий: возможности и ограничения // Правовое регулирование квантовых коммуникаций в условиях экономики данных. сборник докладов Международной научно-практической конференции «Проблемы правового регулирования квантовых коммуникации». Саратов, 2024. С. 80-85.
16. Ефремов А. А. Экспериментальные правовые режимы как метод регулирования развития квантовых технологий // Цифровые технологии и право: сборник научных трудов III Международной научно-практической конференции (г. Казань, 20 сентября 2024 г.) / под ред. И. Р. Бегишева, Е. А. Громовой, М. В. Залоило, И. А. Филиповой, А. А. Шутовой. В 6 т. Т. 6. Казань: Изд-во «Познание» Казанского инновационного университета, 2024. С. 24-27.
17. Ефремов А.А. Оценка результативности и эффективности стимулирования развития отрасли информационных технологий в России: состояние и перспективы // Вопросы государственного и муниципального управления. 2023. № 4. С. 71-99. DOI: 10.17323/1999-5431-2023-0-4-71-99.

NEW MECHANISMS FOR REGULATING QUANTUM COMMUNICATIONS: FOREIGN EXPERIENCE AND RUSSIAN PERSPECTIVES

Minbaleev, Alexey V.

Doctor of law, professor

Kutafin Moscow State Law University, Department of information law and digital technologies, head of the department

Moscow, Russian Federation

avminbaleev@msal.ru

Yefremov, Alexey A.

Doctor of law, associate professor

Kutafin Moscow State Law University, Department of information law and digital technologies, professor

Moscow, Russian Federation

aaefremov@msal.ru

Dobrobaba, Marina B.

Doctor of law, associate professor

Kutafin Moscow State Law University, Department of information law and digital technologies, professor

Moscow, Russian Federation

mbdobrobaba@msal.ru

Abstract

Achieving Russia's national development goal of "technological leadership" provides for the accelerated development of advanced technologies, which primarily include quantum technologies, including quantum communications technologies. One of the most important tools for ensuring such leadership is the transformation of the current Russian legal system, flexible legal regulation, including innovative tools. The latter are primarily applicable to the latest technological trends, which are just beginning to be recognized by legal science. Among them is the field of quantum communications. The purpose of the article is to analyze advanced foreign practices in regulating quantum communications and develop proposals based on it for improving Russian legislation and law enforcement practice in the field of quantum communications, as well as to search for other mechanisms for regulating relations in the field of quantum communications. The analysis of foreign experience indicates the active implementation of experimental legal regimes for new technologies, including quantum communications. These innovative legal instruments make it possible to quickly solve the problem of effectively regulating new relationships that do not fit into existing legal models. The mechanisms of ethical and technical regulation are also actively used. self-regulation, which can also be used in Russia. The research methodology includes comparative legal analysis and legal modeling to substantiate proposals for Russian regulators.

Keywords

quantum communications, quantum technologies, regulatory mechanisms, regulatory models, legal regulation of quantum communications, USA technologies of secure quantum data transmission systems, experimental regulation, experimental regime, ethical regulation of quantum communications

References

1. Dobrobaba M.B., Minbaleev A.V., Channov S.E. Kvantovye kommunikacii: perspektivy pravovogo regulirovaniya. Vestnik Universiteta imeni O.E. Kutafina (MGYuA). 2022. № 4 (92). S. 25-37.
2. Minbaleev A.V., Efremov A.A., Dobrobaba M.B., Chubukova S.G. Metody i podhody k regulirovaniyu formiruyushcheysya otrasli kvantovyh kommunikacij v usloviyah sovremennogo informacionnogo obshchestva. Informacionnoe obshchestvo. 2024. № 4. S. 112-120.
3. Naumov V.B., Stankovskij G.V. Pravovye aspekty kvantovyh kommunikacij: novye gorizonty. Probely v rossijskom zakonodatel'stve. 2019. № 4. S. 235-239.

4. Polyakova T.A., Minbaleev A.V., Naumov V.B. Pravovoe regulirovanie kvantovykh kommunikacij v Rossii i v mire. Gosudarstvo i pravo. 2022. № 5. S. 104-114.
5. Minbaleev, A.V., Evsikov, K.S. Regulation of quantum communications in the smart information system. E3S Web of Conferences, 2023, 419, 01006.
6. Minbaleev A., Zenin S., Evsikov K. Prospects for legal regulation of quantum communication. BRICS Law Journal. 2024. T. 11. № 2. S. 11-54. DOI: 10.21684/2412-2343-2024-11-2-11-54
7. Minbaleev A.V. Osnovnye napravleniya regulirovaniya kvantovykh tekhnologij. Vestnik Universiteta imeni O.E. Kutafina (MGYuA). 2024. № 10 (122). S. 100-107. DOI: 10.17803/2311-5998.2024.122.10.100-107
8. Minbaleev A.V., Evsikov K.S. Podhody k regulirovaniyu kvantovykh kommunikacij. Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 26: Gosudarstvennyj audit. 2025. № 2. S. 101-108. DOI: 10.55959/MSU2413-631X-27-16-2-08
9. Dobrobaba M.B. Obespechenie informacionnoj bezopasnosti kak sostavlyayushchaya modeli pravovogo regulirovaniya kvantovykh kommunikacij. Vestnik Universiteta imeni O.E. Kutafina (MGYuA). 2024. № 10(122). S. 108-116.
10. Minbaleev A. V., Berestnev M.A., Evsikov K.S. Obespechenie informacionnoj bezopasnosti oborudovaniya dobyvayushchej promyshlennosti v kvantovuyu epohu. Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Nauki o Zemle. 2023. № 1-1. S. 567-584. DOI: 10.46689/2218-5194-2023-1-1-567-584. DOI: 10.46689/2218-5194-2023-1-1-567-584
11. Evsikov K. S. Informacionnaya bezopasnost' cifrovogo gosudarstva v kvantovuyu epohu. Vestnik Universiteta imeni O.E. Kutafina (MGYuA). 2022. № 4(92). S. 46-58.
12. Possati L.M. Ethics of Quantum Computing: an Outline. Philos. Technol. 2023. Volume 36. № 48. DOI: 10.1007/s13347-023-00651-6
13. Gerner A. Towards ethical implications of Quantum Communication Working Draft_0.1. 2022.10.13140/RG.2.2.32081.81760. URL: https://www.researchgate.net/publication/366485122_Towards_ethical_implications_of_Quantum_Communication_Working_Draft_01 (data obrashcheniya: 20.06.2025 g.).
14. Efremov A.A. Perspektivy razvitiya eksperimental'nogo pravovogo regulirovaniya v sfere cifrovyyh i tekhnologicheskikh innovacij. Vestnik Universiteta imeni O.E. Kutafina (MGYuA). 2024. № 10. S. 133-140.
15. Efremov A.A. Primenenie eksperimental'nogo regulirovaniya dlya razvitiya kvantovykh tekhnologij: vozmozhnosti i ogranicheniya // Pravovoe regulirovanie kvantovykh kommunikacij v usloviyah ekonomiki dannyh. sbornik dokladov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Problemy pravovogo regulirovaniya kvantovykh kommunikacij». Saratov, 2024. S. 80-85.
16. Efremov A. A. Eksperimental'nye pravovye rezhimy kak metod regulirovaniya razvitiya kvantovykh tekhnologij // Cifrovye tekhnologii i pravo: sbornik nauchnyh trudov III Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii (g. Kazan', 20 sentyabrya 2024 g.) / pod red. I. R. Begisheva, E. A. Gromovoj, M. V. Zaloilo, I. A. Filipovoj, A. A. Shutovoj. V 6 t. T. 6. – Kazan': Izd-vo «Poznanie» Kazanskogo innovacionnogo universiteta, 2024. S. 24-27.
17. Efremov A.A. Ocenka rezul'tativnosti i effektivnosti stimulirovaniya razvitiya otrasli informacionnykh tekhnologij v Rossii: sostoyanie i perspektivy. Voprosy gosudarstvennogo i municipal'nogo upravleniya. 2023. №4. S. 71-99. DOI: 10.17323/1999-5431-2023-0-4-71-99.

Доверие и безопасность в информационном обществе**ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ
КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ**

Статья рекомендована к публикации членом редакционного совета А. А. Стрельцовым 27.03.2025.

Пищик Виктор Яковлевич

Доктор экономических наук, профессор

Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Кафедра мировой экономики и мировых финансов, профессор

Москва, Российская Федерация

vriwik@fa.ru

Алексеев Пётр Викторович

Кандидат экономических наук

Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Институт глобальных исследований, ведущий научный сотрудник

Москва, Российская Федерация

palekseev@fa.ru

Аннотация

Одной из актуальных проблем мирового сообщества в настоящее время является быстрый масштабный рост глобальной киберпреступности, наблюдаемый в течение последних тридцати лет. Особую опасность для субъектов российской экономики сегодня представляют: атаки на критические информационные инфраструктуры; криптоджекинг; рост числа DDoS-атак на интернет-сайты российских организаций; угрозы, связанные с функционированием дарквеба. В России создана и успешно функционирует полноценная национальная система обеспечения кибербезопасности. Однако для эффективного противодействия растущей киберпреступности, носящей во многом трансграничный характер, необходимы её дальнейшее развитие и совершенствование с учётом новых вызовов и угроз в глобальном информационном пространстве. Актуальной задачей является укрепление сотрудничества Российской Федерации с иностранными партнерами в области обеспечения информационной безопасности, в том числе в целях установления эффективно действующего международно-правового режима обеспечения безопасности в сфере использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). В связи с этим предлагается дополнить Конвенцию против киберпреступности, принятую ООН 24 декабря 2024 г., протоколом по дополнительным составам преступлений, включая использование ИКТ в террористических и экстремистских целях, в мошенничестве в банковской сфере, а также торговлю наркотиками, оружием, поддельными документами, вредоносными программами, технологиями фишинга, DDoS-атак, прочими запрещёнными товарами и услугами. Это окажет содействие устойчивому развитию мирового сообщества.

Ключевые слова

цифровизация; информационно-коммуникационные технологии; ИКТ; критические информационные инфраструктуры; международная информационная безопасность; МИБ; информационная безопасность; кибербезопасность; киберпреступность; кибератаки; киберугрозы; кибернетические риски; глобальные проблемы; профилактика глобальных экономических кризисов

© Пищик В. Я., Алексеев П. В., 2026

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_2026_01_85

Введение

Лавинообразное нарастание угроз от вредоносного применения информационно-коммуникационных технологий привело к глубокому осознанию опасностей, которые новые технологии могут нести для устойчивого развития мирового сообщества. Целью статьи является выявление тенденций и перспектив обеспечения кибербезопасности России. Задачи статьи: анализ основных киберугроз для российской экономики; исследование развития нормативного правового обеспечения кибербезопасности субъектов российской экономики; рассмотрение международных аспектов обеспечения кибербезопасности нашей страны. Методология исследования включает структурирование, сравнение, обобщение, системный, экономический, институциональный, логический анализ, индукцию, дедукцию, синтез.

1 Основные киберугрозы для российской экономики

Кибербезопасность можно определить как совокупность условий, при которых все составляющие киберпространства защищены от максимально возможного числа угроз и воздействий с нежелательными последствиями. В Стратегии национальной безопасности Российской Федерации, утвержденной Указом Президента РФ от 2 июля 2021 г. № 400, отмечено, что «быстрое развитие информационно-коммуникационных технологий сопровождается повышением вероятности возникновения угроз безопасности граждан, общества и государства. Расширяется использование информационно-коммуникационных технологий для вмешательства во внутренние дела государств, подрыва их суверенитета и нарушения территориальной целостности, что представляет угрозу международному миру и безопасности. Увеличивается количество компьютерных атак на российские информационные ресурсы. Большая часть таких атак осуществляется с территорий иностранных государств. Инициативы Российской Федерации в области обеспечения международной информационной безопасности встречают противодействие со стороны иностранных государств, стремящихся доминировать в глобальном информационном пространстве» [2]. По данным главы Сбербанка Г.О. Грефа, общий ущерб субъектов мировой экономики от кибератак в 2019 г. составил 2,5 трлн. долл., в 2024 г. – 8,5 трлн. долл. По его прогнозу, в 2026 г. общий ущерб для глобальной экономики от кибератак может составить 10 трлн. долл. [3]. В современных условиях наибольшую опасность для России представляют следующие киберугрозы.

1. Кибератаки на критические информационные инфраструктуры (КИИ) – несанкционированное воздействие на информационные системы, которые используются для управления важными процессами в стране с целью нарушения их работы. К таким процессам относятся: здравоохранение, транспорт, энергетика, связь, банковская сфера, наука, оборона и т.п. Это воздействие может осуществляться с помощью вредоносного программного обеспечения, DDoS-атак, фишинга, социальной инженерии и других методов. Кибератака вирусом Stuxnet в 2010 г., приведшая к остановке сотен центрифуг по обогащению урана в г. Натанзе и на АЭС в г. Бушере в Иране, показала высокую опасность кибератак для экономики и экологии стран и регионов. Начиная с 2010 г., во всём мире участились кибератаки на КИИ с целью как шпионажа, так и диверсий. Анализ кибератак на КИИ доказывает рост их количества и масштабов в геометрической прогрессии из года в год, что напрямую угрожает безопасности мирового сообщества [4]. По мнению Группы правительственных экспертов ООН¹, «опасность вредоносных нападений с использованием ИКТ на критически важную инфраструктуру является реальной и серьезной» [5].

2. Криптоджекинг (англ. cryptojacking) – это киберпреступление, при котором злоумышленники используют компьютеры других пользователей без их ведома для майнинга криптовалют с помощью специального вредоносного программного обеспечения. В последние годы криптоджекинг стал распространенным видом киберпреступности во многих странах мира, в том числе в России. Для заражения компьютеров жертв вредоносным программным обеспечением криптоджекеры используют социальную инженерию, фишинг и другие методы [6].

Приведём наиболее известные инциденты криптоджекинга.

- Coinhive был запущен в 2017 г. как легальный сервис, позволяющий его клиентам получать доход, осуществляя майнинг криптовалюты Monero с использованием их

¹В состав группы вошли представители Белоруссии, Бразилии, Ганы, Германии, Египта, Израиля, Испании, Кении, Китая, Колумбии, Малайзии, Мексики, Пакистана, Республики Корея, Российской Федерации, Соединенного Королевства Великобритании и Северной Ирландии, Соединенных Штатов Америки, Франции, Эстонии и Японии.

компьютеров. Однако киберпреступники впоследствии захватили сервис Coinhive и через него внедрили вредоносное программное обеспечение на компьютеры миллионов пользователей в разных странах мира. С помощью этого вредоносного программного обеспечения осуществлялся нелегальный майнинг криптовалют. В 2019 г. сервис Coinhive был ликвидирован по решению регулирующих органов.

- В 2018 г. во многих странах мира был распространен компьютерный вирус FacexWorm, который осуществлял нелегальный майнинг криптовалют.
- В 2018 году криптоджекеры проникли в облачную платформу Amazon Web Services, принадлежащую крупнейшему американскому интернет-магазину Amazon. Они осуществляли нелегальный майнинг криптовалют с помощью данной облачной платформы.
- В 2020 году злоумышленники использовали облачную платформу GitHub, принадлежащую американской компании Microsoft, для нелегального майнинга криптовалют [6].

3. Рост числа атак типа «Отказ в обслуживании» (Distributed Denial of Service, DDoS-атаки), под которыми понимаются попытки ограничить доступ пользователей к интернет-сайту путём его намеренной перегрузки направляемыми сообщениями. Общее число DDoS-атак против интернет-сайтов России увеличилось с 147176 в 2021 г. до 2465041 в 2024 г. (в 17 раз) (рисунок 1).

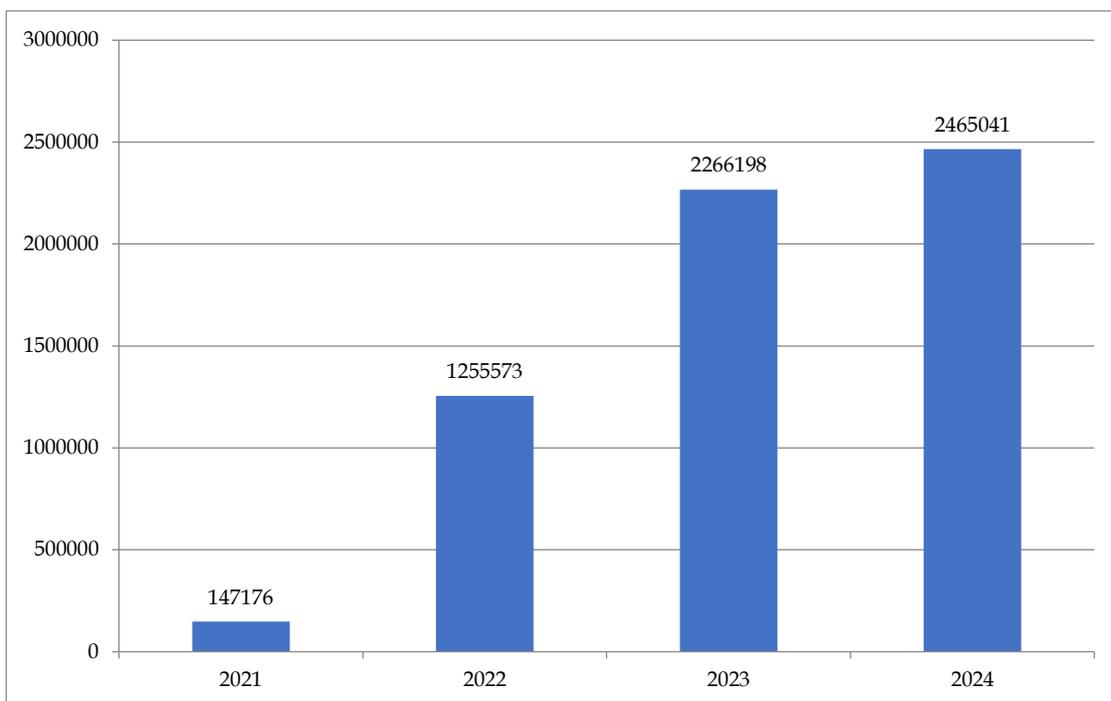


Рис. 1. Динамика общего количества DDoS-атак в России в 2021–2024 гг.

Источник: Отчет по атакам за 2024 год.

URL: <https://ddos-guard.net/otchet-ddos-guard-2024.pdf>

(дата обращения: 27.03.2025)

В 2024 году источниками 32,4% общего количества DDoS-атак были российские IP-адреса, IP-адреса США – 20,6%, Сингапура – 5,2%, Китая – 5,1%, Индии – 4,7%, Германии – 4,4%, Великобритании – 4,2%, Нидерландов – 3,6%, Индонезии – 2,9%, других стран – 16,9% [7].

4. Угрозы, связанные с функционированием дарквеба.

Особую опасность для России представляет дарквеб (Dark Web, темная паутина) – теневой сегмент Интернета, который зашифрован и поэтому «невидим» для традиционных браузеров (таких как Yandex Browser, Google Chrome). Для доступа к нему необходимо задействование специального программного обеспечения (например, Tor Browser). По состоянию на конец 2019 г. в дарквебе действовали около 8400 сайтов. При этом порядка 57% контента темной паутины носили криминальный характер и были связаны с распространением вредоносных программ, технологий фишинга, DDoS-атак, незаконной торговли оружием, наркотиками, поддельными документами, украденными персональными данными и т.п. [8]. В настоящее время дарквеб используется во

многих странах мира [8]. В силу своего трансграничного характера, наличия в нём большого количества криминальных сайтов, присущих дарквебу анонимности пользователей, конфиденциальности обмена информацией он представляет собой существенную опасность для всех субъектов мировой экономики.

2 Развитие нормативного правового обеспечения кибербезопасности субъектов российской экономики

В настоящее время в Российской Федерации сформирована и развивается системная нормативная правовая база обеспечения кибербезопасности государства. Базовым документом стратегического планирования, на основе которого сформировано и развивается нормативное правовое обеспечение кибербезопасности субъектов российской экономики, является Стратегия национальной безопасности Российской Федерации, утвержденная Указом Президента Российской Федерации от 2 июля 2021 г. №400 «Об утверждении Стратегии национальной безопасности Российской Федерации», которая определяет национальные интересы и стратегические национальные приоритеты Российской Федерации, цели и задачи государственной политики в области обеспечения национальной безопасности и устойчивого развития Российской Федерации на долгосрочную перспективу. Важное значение имеет также Доктрина информационной безопасности Российской Федерации, утвержденная Указом Президента Российской Федерации от 5 декабря 2016 г. №646 «Об утверждении Доктрины информационной безопасности Российской Федерации», которая представляет собой систему официальных взглядов на обеспечение национальной безопасности Российской Федерации в информационной сфере. В настоящее время в Российской Федерации применяются следующие основные федеральные законы в сфере обеспечения кибербезопасности.

1. Федеральный закон от 27 июля 2006 г. №149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» – регулирует отношения, возникающие при: 1) осуществлении права на поиск, получение, передачу, производство и распространение информации; 2) применении информационных технологий; 3) обеспечении защиты информации.

2. Федеральный закон от 26 июля 2017 г. №187-ФЗ «О безопасности критической информационной инфраструктуры» – регулирует отношения в области обеспечения безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации в целях её устойчивого функционирования при проведении в отношении неё компьютерных атак. В соответствии со ст. 5 данного Федерального закона в Российской Федерации создана и функционирует Государственная система обнаружения, предупреждения и ликвидации последствий компьютерных атак на информационные ресурсы Российской Федерации (ГосСОПКА).

3. Федеральный закон от 27 июля 2006 г. №152-ФЗ «О персональных данных» – регулирует отношения, связанные с обработкой персональных данных, осуществляемой федеральными органами государственной власти, органами государственной власти субъектов Российской Федерации, иными государственными органами, органами местного самоуправления, иными муниципальными органами, юридическими лицами и физическими лицами с использованием средств автоматизации.

4. Федеральный закон от 7 июля 2003 г. № 126-ФЗ «О связи» – устанавливает правовые основы деятельности в области связи на территории Российской Федерации и на находящихся под юрисдикцией Российской Федерации территориях, определяет полномочия органов государственной власти в области связи, а также права и обязанности лиц, участвующих в указанной деятельности или пользующихся услугами связи.

В целом в России на основе принятых нормативных правовых документов создана и успешно функционирует полноценная национальная система обеспечения кибербезопасности [9]. Однако для эффективного противодействия растущей киберпреступности, носящей во многом трансграничный характер, необходимы её дальнейшее развитие и совершенствование с учётом новых вызовов и угроз в глобальном информационном пространстве. Особо важное значение для противодействия растущей киберпреступности имеет сотрудничество России с иностранными партнерами [9]. В связи с этим рассмотрим международные аспекты обеспечения кибербезопасности России.

3 Международные аспекты обеспечения кибербезопасности России

В современных условиях особенно важно развивать международное сотрудничество по вопросам обеспечения информационной безопасности, прежде всего на площадке Организации Объединенных Наций. В противном случае обостряется проблема быстрого неконтролируемого роста информационных рисков, способных вызвать новый беспрецедентный по глубине и силе глобальный финансово-экономический кризис. В Стратегии национальной безопасности Российской Федерации, утвержденной Указом Президента РФ от 2 июля 2021 г. № 400, отмечается необходимость укрепления сотрудничества Российской Федерации с иностранными партнерами в области обеспечения информационной безопасности, в том числе в целях установления международно-правового режима обеспечения безопасности в сфере использования информационно-коммуникационных технологий [2].

В настоящее время работа по решению глобальной проблемы кибербезопасности ведется главным образом на площадке ООН, и в этой сфере достигнут существенный прогресс. 5 декабря 2018 г. Генеральная Ассамблея ООН приняла резолюцию №73/27, в которой зафиксирован свод международных правил, норм и принципов ответственного поведения государств в глобальном информационном пространстве [10]. Эти правила, нормы и принципы не имеют обязательного характера, однако они могут быть полезными для разработки и установления международно-правового режима обеспечения безопасности в сфере использования информационно-коммуникационных технологий. По мнению Министра иностранных дел Российской Федерации С. В. Лаврова, важнейшее значение для противодействия глобальной киберпреступности в настоящее время имеют разработка и принятие универсального кодекса поведения в киберсфере, признанного всем мировым сообществом [11]. Данная инициатива С.В. Лаврова получила развитие в подготовленной Россией и США совместной Резолюции под названием «Достижения в сфере информатизации и телекоммуникаций в контексте международной безопасности и поощрение ответственного поведения государств в сфере использования информационно-коммуникационных технологий», которая представляет собой рамочную концепцию правил ответственного поведения государств в киберпространстве. В этой Резолюции, принятой Генеральной Ассамблеей ООН 6 декабря 2021 г. под номером 76/19, отмечается, что все государства заинтересованы в поощрении использования информационно-коммуникационных технологий в мирных целях, а также в предотвращении конфликтов, возникающих в результате их использования. Особое внимание в документе обращено на необходимость «предотвратить использование информационных ресурсов или технологий в преступных или террористических целях» [12]. Важной вехой в борьбе с киберпреступностью стало принятие 24 декабря 2024 г. 193 государствами-членами ООН юридически обязывающей Конвенции ООН против киберпреступности [13]. Конвенция призвана стать прочной основой для налаживания правоохранительного сотрудничества в противодействии использованию информационно-коммуникационных технологий в преступных целях. Документ нацелен на борьбу с несанкционированным доступом к электронным данным и их незаконным перехватом; подлогом, хищением или мошенничеством; отмыванием доходов от противоправных деяний; другими киберпреступлениями. Закрепляется цифровой суверенитет государств над своим информационным пространством, в том числе посредством наращивания международного взаимодействия между компетентными ведомствами. В перспективе сфера охвата соглашения может быть расширена за счет разработки протокола по дополнительным составам преступлений с целью эффективного противодействия использованию ИКТ в террористических и экстремистских целях, а также торговле наркотиками и оружием [14].

Заключение

Резюмируя вышесказанное, следует отметить, что в России создана и успешно функционирует полноценная национальная система обеспечения кибербезопасности. Однако для эффективного противодействия растущей киберпреступности, носящей во многом трансграничный характер, необходимы её дальнейшее развитие и совершенствование с учётом новых вызовов и угроз в глобальном информационном пространстве. Актуальной задачей является укрепление сотрудничества Российской Федерации с иностранными партнерами в области обеспечения информационной безопасности, в том числе в целях установления эффективно действующего международно-правового режима обеспечения безопасности в сфере использования информационно-коммуникационных технологий. Шагом вперёд в сфере обеспечения глобальной кибербезопасности стало принятие Резолюции Генеральной Ассамблеи ООН от 24 декабря 2024 г.

№79/243, которой была утверждена Конвенция ООН против киберпреступности. Данную Конвенцию целесообразно дополнить протоколом по дополнительным составам преступлений, включая использование ИКТ в террористических и экстремистских целях, в мошенничестве в банковской сфере, а также в торговле наркотиками, оружием, поддельными документами, вредоносными программами, технологиями фишинга, DDoS-атак, прочими запрещёнными товарами и услугами. Это окажет содействие устойчивому развитию мирового сообщества.

Благодарности

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда №24-18-00443, <https://rscf.ru/project/24-18-00443>

Литература

1. Кондратьев Н.Д. Большие циклы конъюнктуры и теория предвидения. М.: Экономика, 2002.
2. Стратегия национальной безопасности Российской Федерации (утверждена Указом Президента РФ от 2 июля 2021 г. №400). URL: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&firstDoc=1&lastDoc=1&nd=602263723> (дата обращения: 27.03.2025).
3. Греф оценил ожидаемый ущерб мировой экономике от кибератак к 2026 году. 13.11.2024. URL: <https://1prime.ru/20241113/gref-852788594.html> (дата обращения: 27.03.2025).
4. Ромашкина Н.П. Проблема международной информационной безопасности в ООН (история, спорные вопросы, перспективы) // Мировая экономика и международные отношения. 2020. Т. 64. №12. С. 25-32.
5. Доклад Группы правительственных экспертов ООН по достижениям в сфере информатизации и телекоммуникаций в контексте международной безопасности от 22 июля 2015 г. A/70/174. URL: <https://documents.un.org/doc/undoc/gen/n15/228/37/pdf/n1522837.pdf> (дата обращения: 27.03.2025).
6. Miah S. Cryptomining malware. 06.08.2024. URL: <https://www.webopedia.com/definitions/cryptomining-malware> (дата обращения: 27.03.2025).
7. DDoS-атаки в России. 24.12.2024. URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:DDoS-атаки_в_России (дата обращения: 27.03.2025).
8. Juan H. Dark web statistics & trends for 2024. 12.02.2024. URL: <https://preuproject.com/blog/dark-web-statistics-trends> (дата обращения: 27.03.2025).
9. Лопатин В.Н. Информационное право: учебник. – 3-е изд., изм. и доп. – М.: Проспект, 2023. 656 с.
10. Резолюция Генеральной Ассамблеи ООН от 5 декабря 2018 г. №73/27 «Достижения в сфере информатизации и телекоммуникаций в контексте международной безопасности». URL: <https://undocs.org/ru/A/RES/73/27> (дата обращения 27.03.2025).
11. Лавров С.В. Глобальные проблемы кибербезопасности и международные инициативы России по борьбе с киберпреступностью // Внешнеэкономические связи. 2020. №9. URL: https://eer.ru/sites/default/files/pdf/eer_1_2020.pdf (дата обращения: 27.03.2025).
12. Резолюция Генеральной Ассамблеи ООН от 6 декабря 2021 г. №76/19 «Достижения в сфере информатизации и телекоммуникаций в контексте международной безопасности и поощрение ответственного поведения государств в сфере использования информационно-коммуникационных технологий». URL: <https://documents.un.org/doc/undoc/gen/n21/377/51/pdf/n2137751.pdf> (дата обращения: 27.03.2025).
13. Резолюция Генеральной Ассамблеи ООН от 24 декабря 2024 г. №79/243 «Противодействие использованию информационно-коммуникационных технологий в преступных целях». URL: <https://docs.un.org/ru/A/RES/79/243> (дата обращения: 27.03.2025).
14. О принятии Конвенции ООН против киберпреступности. 26.12.2024. URL: <https://www.mid.ru/print/?id=1989289&lang=ru> (дата обращения: 27.03.2025).
15. Годовой отчет Банка России за 2023 год. URL: https://cbr.ru/Collection/Collection/File/49041/ar_2023.pdf (дата обращения: 27.03.2025).

16. Декларация Генеральной Ассамблеи ООН от 25 сентября 2015 г. «Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года». URL: <https://docs.cntd.ru/document/420355765> (дата обращения: 27.03.2025).
17. Декларация тысячелетия Организации Объединенных Наций. Утверждена Резолюцией Генеральной Ассамблеи ООН от 08 сентября 2000 г. №55/2. URL: <https://docs.cntd.ru/document/901784387> (дата обращения: 27.03.2025).
18. Богданов А.А. Тектология (Всеобщая организационная наука): в 2 кн. М.: Экономика, 1989.
19. Международная информационная безопасность: Теория и практика : учебник для вузов: в 3 т. / под общ. ред. А.В. Крутских. М.: Издательство «Аспект Пресс», 2021.
20. Арбатов А.Г., Богданов К.В., Стефанович Д.В. и др. Международная безопасность: новый миропорядок и технологическая революция. М.: Издательство «Весь Мир», 2023. 432 с.
21. Белоус А.И., Солодуха В.А. Основы кибербезопасности. Стандарты, концепции, методы и средства обеспечения. М.: Техносфера, 2021. 482 с.
22. Ашманов И.С., Касперская Н.И. Цифровая гигиена. СПб.: Издательство «Питер», 2022. 398 с.
23. Криворучко С.В., Медведева М.Б., Шуст П.М. Новые риски цифровых финансовых сервисов//Банковские услуги. 2024. №10. С. 30-37.
24. Шеремет И.А. Обеспечение кибербезопасности в условиях развития цифровой экономики//Вестник Московского университета. Серия 25: Международные отношения и мировая политика. 2019. №1. С. 3-19.
25. Никитин А.И. Потенциал кризисного реагирования и военно-техническое сотрудничество стран ЕС//Современная Европа. 2020. № 5. С. 142-154.
26. Аккаева Х.А. Кибератаки на критическую информационную инфраструктуру//Право и управление. 2023. №9. С. 347-351.
27. Wang H., Lau N., Gerdes R. Examining Cybersecurity of Cyberphysical Systems for Critical Infrastructures Through Work Domain Analysis//Human Factors. 2018. Vol. 60. №5. P. 699-718.
28. Абрамов Е.С. Построение адаптивной системы информационной безопасности//Известия ЮФУ. Технические науки. 2009. №11. С. 99-109.

TRENDS AND PERSPECTIVES OF PROVISION OF CYBERSECURITY IN RUSSIA

Pishchik, Victor Yakovlevich

Doctor of economic sciences, professor

Financial University under the Government of the Russian Federation, Department of global economy and global finance

Moscow, Russian Federation

vpikwik@fa.ru

Alekseev, Petr Victorovich

Candidate of economic sciences, leading researcher

Financial University under the Government of the Russian Federation, institute for global research

Moscow, Russian Federation

palekseev@fa.ru

Abstract

One of the topical problems of the world community at present is the rapid large-scale growth of global cybercrime observed over the past thirty years. Nowadays particularly dangerous for subjects of the Russian economy today are: attacks on critical information infrastructures; cryptojacking; the growing number of DDoS attacks on websites of Russian organizations; threats associated with the functioning of the dark web. In Russia an effective national cybersecurity system has been created and is successfully functioning. However, in order to effectively counter the growing cybercrime, which is largely transborder in nature, its further development and improvement are necessary, taking into account new challenges and threats in the global information space. It is expedient to strengthen cooperation between the Russian Federation and foreign partners in the field of information security, including for the purpose of establishing an effectively functioning international legal regime for ensuring security in the field of using information and communication technologies (ICT). In this regard, it is proposed to supplement the Convention against Cybercrime, adopted by the United Nations on December 24, 2024, with a protocol on additional crimes, including the use of ICT for terrorist and extremist purposes, banking fraud, as well as trafficking in drugs, weapons, counterfeit documents, malware, technologies of phishing, DDoS attacks, and other prohibited goods and services. This will contribute to the sustainable development of the global community.

Keywords

digitalization; information and communication technologies; ICT; critical information infrastructures; international information security; IIS; information security; cybersecurity; cybercrime; cyberattacks; cyber threats; cyber risks; global problems; prevention of global economic crises

References

1. Kondratiev N.D. Bol'shie tsikly konyunktury i teoriya predvideniya. M.: Ekonomika, 2002.
2. Strategiya natsional'noi bezopasnosti Rossiiskoi Federatsii (utverzhdena Ukazom Prezidenta RF ot 2 iyulya 2021 g. №400). URL: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&firstDoc=1&lastDoc=1&nd=602263723> (data obrashcheniya: 27.03.2025).
3. Gref otsenil ozhidaemyi usherb mirovoi ekonomike ot kiberatak k 2026 godu. 13.11.2024. URL: <https://1prime.ru/20241113/gref-852788594.html> (data obrashcheniya: 27.03.2025).
4. Romashkina N.P. Problema mezhdunarodnoi informatsionnoi bezopasnosti v OON (istoriya, spornye voprosy, perspektivy)//Mirovaya ekonomika i mezhdunarodnye otnosheniya. 2020. T. 64. №12. S. 25-32.
5. Doklad Gruppy pravitel'stvennykh ekspertov OON po dostizheniyam v sfere informatizatsii i telekommunikatsii v kontekste mezhdunarodnoi bezopasnosti ot 22 iyulya 2015 g. A/70/174. URL: <https://documents.un.org/doc/undoc/gen/n15/228/37/pdf/n1522837.pdf> (data obrashcheniya: 27.03.2025).
6. Miah S. Cryptomining malware. 06.08.2024. URL: <https://www.webopedia.com/definitions/cryptomining-malware> (data obrashcheniya: 27.03.2025).

7. DDoS-ataki v Rossii. 24.12.2024. URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Stat'ya:DDoS-ataki_v_Rossii (data obrashcheniya: 27.03.2025).
8. Juan H. Dark web statistics & trends for 2024. 12.02.2024. URL: <https://preyproject.com/blog/dark-web-statistics-trends> (data obrashcheniya: 27.03.2025).
9. Lopatin V.N. Informatsionnoe pravo: uchebnik. – 3-e izd., izm. i dop. – M.: Prospekt, 2023. 656 s.
10. Rezolyutsiya General'noi Assamblei OON ot 5 dekabrya 2018 g. №73/27 «Dostizheniya v sfere informatizatsii i telekommunikatsii v kontekste mezhdunarodnoi bezopasnosti». URL: <https://undocs.org/ru/A/RES/73/27> (data obrashcheniya 27.03.2025).
11. Lavrov S.V. Global'nye problemy kiberbezopasnosti i mezhdunarodnye initsiativy Rossii po bor'be s kiberprestupnost'yu // Vneshneekonomicheskie svyazi. 2020. №9. URL: https://eer.ru/sites/default/files/pdf/eer_1_2020.pdf (data obrashcheniya: 27.03.2025).
12. Rezolyutsiya General'noi Assamblei OON ot 6 dekabrya 2021 g. №76/19 «Dostizheniya v sfere informatizatsii i telekommunikatsii v kontekste mezhdunarodnoi bezopasnosti i pooshchrenie otvetstvennogo povedeniya gosudarstv v sfere ispol'zovaniya informatsionno-kommunikatsionnykh tekhnologii». URL: <https://documents.un.org/doc/undoc/gen/n21/377/51/pdf/n2137751.pdf> (data obrashcheniya: 27.03.2025).
13. Rezolyutsiya General'noi Assamblei OON ot 24 dekabrya 2024 g. №79/243 «Protivodeistvie ispol'zovaniyu informatsionno-kommunikatsionnykh tekhnologii v prestupnykh tselyakh». URL: <https://docs.un.org/ru/A/RES/79/243> (data obrashcheniya: 27.03.2025).
14. O prinyatii Konventsii OON protiv kiberprestupnosti. 26.12.2024. URL: <https://www.mid.ru/print/?id=1989289&lang=ru> (data obrashcheniya: 27.03.2025).
15. Godovoi otchet Banka Rossii za 2023 god. URL: https://cbr.ru/Collection/Collection/File/49041/ar_2023.pdf (data obrashcheniya: 27.03.2025).
16. Deklaratsiya General'noi Assamblei OON ot 25 sentyabrya 2015 g. «Preobrazovanie nashego mira: Povestka dlya v oblasti ustoychivogo razvitiya na period do 2023 goda». URL: <https://docs.cntd.ru/document/420355765> (data obrashcheniya: 27.03.2025).
17. Deklaratsiya tsysyacheletiya Organizatsii Ob"edinennykh Natsii. Utverzhdena Rezolyutsiei General'noi Assamblei OON ot 08 sentyabrya 2000 g. №55/2. URL: <https://docs.cntd.ru/document/901784387> (data obrashcheniya: 27.03.2025).
18. Bogdanov A.A. Tektologiya (Vseobshchaya organizatsionnaya nauka): v 2 kn. M.: Ekonomika, 1989.
19. Mezhdunarodnaya informatsionnaya bezopasnost': Teoriya i praktika : uchebnik dlya vuzov: v 3 t. / pod obshch. red. A.V. Krutskikh. M.: Izdatel'stvo «Aspekt Press», 2021.
20. Arbatov A.G., Bogdanov K.V., Stefanovich D.V. i dr. Mezhdunarodnaya bezopasnost': novyi miroporyadok i tekhnologicheskaya revolyutsiya. M.: Izdatel'stvo «Ves' Mir», 2023. 432 s.
21. Belous A.I., Solodukha V.A. Osnovy kiberbezopasnosti. Standarty, kontseptsii, metody i sredstva obespecheniya. M.: Tekhnosfera, 2021. 482 s.
22. Ashmanov I.S., Kasperskaya N.I. Tsifrovaya gigiena. SPb.: Izdatel'stvo «Piter», 2022. 398 s.
23. Krivoruchko S.V., Medvedeva M.B., Shust P.M. Novye riski tsifrovyykh finansovykh servisov // Bankovskie uslugi. 2024. №10. S. 30-37.
24. Sheremet I.A. Obespechenie kiberbezopasnosti v usloviyakh razvitiya tsifrovoi ekonomiki // Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 25: Mezhdunarodnye otnosheniya i mirovaya politika. 2019. №1. S. 3-19.
25. Nikitin A.I. Potentsial krizisnogo reagirovaniya i voenno-tekhnicheskoe sotrudnichestvo stran ES // Sovremennaya Evropa. 2020. № 5. S. 142-154.
26. Akkaeva Kh.A. Kiberataki na kriticheskuyu informatsionnuyu infrastrukturu // Pravo i upravlenie. 2023. №9. S. 347-351.
27. Wang H., Lau N., Gerdes R. Examining Cybersecurity of Cyberphysical Systems for Critical Infrastructures Through Work Domain Analysis // Human Factors. 2018. Vol. 60. №5. P. 699-718.
28. Abramov E.S. Postroenie adaptivnoi sistemy informatsionnoi bezopasnosti // Izvestiya YuFU. Tekhnicheskie nauki. 2009. №11. S. 99-109.

Информационное общество и СМИ**МЕДИЙНЫЕ СОЦИАЛЬНЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ В ТИКТОК:
ПОЛЬЗОВАТЕЛИ ПРОТИВ АЛГОРИТМОВ**

Статья рекомендована к публикации главным редактором Т. В. Ершовой 01.04.2025.

Балакина Юлия Владимировна

*Кандидат филологических наук, доцент
НИУ ВШЭ Нижний Новгород, департамент фундаментальной и прикладной лингвистики
Нижний Новгород, Российская Федерация
julianaimitova@gmail.com*

Аннотация (используйте стиль «Аннотация»)

Цель критического обзора – на примере платформы ТикТок проанализировать, какие технологии и когнитивные подходы используются субъектами коммуникации (СМИ и пользователями), а также информационными посредниками (алгоритмами) для формирования и передачи медийных социальных представлений. Результаты обзора 64 источников показывают, что алгоритмы можно рассматривать в качестве субъекта коммуникации, несмотря на то что они не производят контент. Основная их роль – отбор представлений об объектах и явлениях реального мира, которые станут доступны пользователям для дальнейшего осмысления. На платформе одновременно реализуется два подхода, оказывающих влияние на формирование социальных представлений: алгоритмоцентричный и аудитория-центричный.

Ключевые слова

ТикТок, платформизация, медийные социальные представления, алгоритмы

Введение

Социальные представления – «сеть понятий и образов, связанных между собой различными способами в соответствии с взаимосвязями между людьми и средствами массовой информации, служащими для установления коммуникации» [1].

В современном мире социальные представления создаются, трансформируются и распространяются преимущественно в медиaprостранстве. Многочисленные виртуальные медийные площадки являются той общественной сферой, где объективируются общественно-конструируемые комплексы репрезентаций и интерпретаций объектов и явлений окружающего мира – медийные социальные представления.

Субъектами медийных социальных представлений являются медиа (как технологии и институты) и общество (представители различных социальных групп, имеющих доступ к медиaprостранству).

С помощью технологий и инфраструктуры медиа как институты производят и распространяют контент, потребляемый аудиторией, которая, в свою очередь, посредством технологий и инфраструктуры обменивается полученной информацией между собой, транслирует ее в переработанном виде далее и так до бесконечности. Таким образом, медийные социальные представления рекурсивно реконструируются и отражаются в медиaprостранстве. Стоит отдельно подчеркнуть, что аудитория как субъект коммуникации, и в то же время как объект, на который направлена активность медиа в плане конструирования социального мира, полностью зависит от медиа как канала, технологии и контента.

Особую роль в формировании социальных представлений играют крупные технологические компании – «платформы», что связано с процессами платформизации общества [2], которые трансформируют модели потребления информации и развлечений, а также сам процесс создания

© Балакина Ю. В., 2026

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

Данная статья распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons «С указанием авторства - С сохранением условий версии 4.0 Международная» (Creative Commons Attribution – ShareAlike 4.0 International; CC BY-SA 4.0). См. <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode.ru>

https://doi.org/10.52605/16059921_2026_01_94

контента, меняя характер социального взаимодействия [3]. Платформы создают пространства, где действуют их собственные правила и нормы, которым производители контента и аудитория должны подчиняться [4]. Благодаря платформам публичное пространство медиа индустрии и личное пространство отдельных пользователей одновременно доступны на одних и тех же площадках, где создание смыслов опосредовано технологическими процессами – алгоритмами [5], что оказывает влияние на формируемые представления аудитории.

Таким образом, видится особенно актуальным на примере одной из наиболее быстро растущих платформ – социального медиа ТикТок – проанализировать доступные в рамках коммуникативного взаимодействия, то есть обмена социально значимыми смыслами, технологические и когнитивно-дискурсивные средства конструирования и отражения медийных социальных представлений как разделяемых значений относительно объектов и явлений окружающего мира.

Можно предположить, что на формирование медийных социальных представлений одновременно оказывают влияние субъекты медийной коммуникации и информационные посредники:

- собственные инструменты платформы (алгоритмы);
- институционализированные медиа (СМИ);
- пользователи (те, кто публикует контент, и аудитория).

Триангуляция и рекурсивное взаимодействие платформы ТикТок, СМИ и пользователей обеспечивает циркуляцию и трансформацию разделяемых социальных значений, объективируемых в медийном дискурсе.

Высказанные предположения мотивировали постановку следующих исследовательских вопросов:

- Можно ли считать алгоритмы платформы равноправными субъектами коммуникации, которые определяют, какие социально значимые смыслы и репрезентации объектов и явлений окружающего мира будут доступны пользователям для последующей интерпретации?
- Каким образом алгоритмы, пользователи и СМИ взаимодействуют в процессе формирования и продвижения определённых социальных представлений?

Эмпирическая база для критического обзора была сформирована путем поиска по следующим ключевым словам: “TikTok algorithms”, “TikTok’s influence”, “TikTok user-generated content” и других на ресурсах электронной подписки НИУ ВШЭ, включающей все доступные на данный момент крупные зарубежные издательства, а также на платформе Google Scholar.

Всего было проанализировано 64 источника преимущественно на английском языке. Учитывая тот факт, что результаты некоторых исследований совпадали, а также ограниченный объем статьи, в итоговый список литературы были включены 48 работ.

В данном исследовании мы намеренно не рассматриваем рекламные продукты, так как их роль в формировании представлений и определенного поведения была доказана в рамках значимого количества исследований.

1 Алгоритмы ТикТок

Размещаемый на платформе ТикТок контент представляет собой формат коротких видео, что способствует единовременной мобилизации разнообразных каналов восприятия и продукции транслируемых сообщений. Кроме того, формат коротких видео доступен для производства и восприятия с помощью мобильных телефонов, что позволяет транслировать и воспринимать информацию буквально 24/7. Такой подход рассчитан на быстро растущую и молодую аудиторию ТикТок, насчитывающую примерно 1.218 млрд активных пользователей ежемесячно [6]. Круглосуточный доступ через приложение в мобильном телефоне, «свайп», «лайк», «репост» – это часть повседневных практик молодежи, соответственно, формат платформы адаптирован под потребности аудитории, навязывая алгоритмически подобранный контент в максимально доступной и удобной для потребления и интерпретации форме.

Для привлечения аудитории и увеличения просмотров видео должно быть «трендовым», то есть соответствовать ожиданиям и интересам аудитории платформы. ТикТок намеренно

продвигает наиболее актуальный и подходящий контент, используя стратегию “visibility moderation” (модерации видимости) [7] вместо стратегии удаления нежелательного контента.

На популяризацию трендового контента работает также и “For you Page” алгоритм, позволяющий набрать просмотры, то есть донести сообщение до аудитории, без поддержки подписчиков. На первом этапе информация демонстрируется небольшой группе пользователей на их страницах «Для вас» (“For you”). Затем, в случае положительной реакции, которая определяется длительностью просмотров, комментариями, лайками и репостами, видео демонстрируется следующей группе пользователей, и так далее пока интерес не утихнет [8-9]. Данные показывают, что определенные факторы влияют на алгоритм рекомендаций ТикТок сильнее, чем другие. Порядок от наиболее влиятельного фактора к наименее влиятельному среди протестированных в работе Боекер и Урман [10] выглядит следующим образом: (1) подписка на определенных создателей контента, (2) просмотр определенных видео в течение более длительного периода времени, и, наконец, (3) лайки определенных постов.

В качестве примеров продвижения определенного контента пользователям можно также привести стратегию персонализации, в основе которой – анализ взаимодействия с аудиторией, например, оценка лайков и репостов [11]. Гриффитц и др. приводят пример применения алгоритма персонализации. Так, пользователи с расстройствами пищевого поведения получали более высокий процент видеороликов, ориентированных на внешний вид и диету, что указывает на то, что алгоритм может усугублять деструктивное поведение, отдавая приоритет определенным типам контента [12]. Персонализация контента может также подталкивать пользователей к радикальным идеологиям, создавая «конвейеры радикализации», усиливая существующие убеждения и подвергая их воздействию крайне правого контента посредством индивидуальных предложений [13].

Отвечая на вопрос «Формируют ли алгоритмы ТикТок самовосприятие идентичности и личные ценности?», большинство исследований сходятся во мнении, что алгоритмы действуют как адаптивный и динамичный фильтр контента для пользователей, получающих доступ или делящихся информацией практически по любой теме. Допускается, что алгоритм может способствовать формированию определенных ценностей и установок за счет создания эффекта информационного пузыря [14]. Например, анализ сходства и различия хэштегов на основе географического положения и языка указывают на наличие информационных пузырей как на уровне личных интересов, так и на макроуровне, зависящем от местоположения пользователя [10].

Взаимозависимость информационных пузырей, создаваемых алгоритмами, и стереотипов также подчеркивают в своей работе Жанг [15], отмечая, что алгоритм может способствовать усилению стереотипов. Алгоритм укрепляет существующие мнения пользователей, создавая информационные пузыри, что делает людей более открытыми к контенту с похожей точкой зрения, что, в свою очередь, усиливает восприятие стереотипов [9].

К интересным выводам пришли в своем исследовании Ли и др. [16]. Результаты полуструктурированных интервью с активными пользователями ТикТок показывают, что предлагаемый алгоритмами контент отражает отдельные аспекты их собственной идентичности. Вследствие этого у них возникло стремление привести алгоритмическое представление себя в соответствие с собственным восприятием. Более того, алгоритм способствовал появлению ощущения “принадлежности” к сообществу платформы, причем некоторые участники испытывали положительные эмоции по отношению к другим пользователям, несмотря на отсутствие или минимальное личное взаимодействие.

Однако несмотря на персонализацию и формирование чувства принадлежности к сообществу, другие исследования отмечают, что алгоритмы ТикТок продвигают контент, не отражающий истинные интересы пользователей, а скорее тот, что оказывает влияние на общий культурный ландшафт платформы (с точки зрения алгоритмов) [17]. Также отмечается, что знаниями о ценностях человека алгоритм не обладает и не намерен сознательно их формировать [14].

Что касается новостного контента в ТикТок, то исследование Хагар и Диакопулос [18] показывает, что не было найдено почти никаких доказательств проактивного распространения новостей со стороны ТикТок, что указывает на возможное отсутствие алгоритмического распространения новостного контента, и подчеркивает сфокусированность на рутинном пользовательском контенте.

2 Средства массовой информации

Наряду с алгоритмами, действующими неосознанно, на формирование медийных социальных представлений влияние оказывают также и СМИ, которые вслед за молодой аудиторией пришли на платформу. Этому переходу способствовал тот факт, что среди тех, кто регулярно использует ТикТок для получения новостей, около 31% – люди в возрасте от 18 до 24 лет, а 20% – в возрасте от 25 до 34 лет [9]. Данная тенденция объясняется тем, что поколения Z и Y хотя и понимают важность традиционных источников новостей, но менее лояльны к ним [19]. Фактически, для крупных издателей и других поставщиков новостей ТикТок и подобные ему платформы – основная возможность привлечь молодую аудиторию к просмотру серьезного контента.

Особого внимания заслуживает тот факт, что «де юре» ТикТок – это площадка для размещения развлекательного контента, однако «де факто» – для активного освещения актуальных политических событий (см., например, [20]).

Соответственно, возникает проблема адаптации новостного сообщения, характеризующегося достоверностью и беспристрастностью, к субъективной и эмоциональной среде платформы и интересам аудитории. Отмечается, что в современной коммуникационной парадигме СМИ сталкиваются с проблемой разработки контента, который одновременно привлекателен и легко адаптируется [21], а с другой стороны, возникает вопрос необходимости сохранения и укрепления журналистской целостности (в соответствии с теорией социальной ответственности, например). Данная дилемма крайне актуальна для ТикТок.

Обзор проведенных исследований позволил обозначить следующие тенденции.

СМИ чаще всего используют готовые новостные видеоролики, размещаемые также и на других площадках, вместо того, чтобы создавать веселые танцевальные видеоролики в стиле ТикТок [22].

Видео, созданные, например, для трансляции по ТВ адаптируются (см., например, [23]):

- создается микс из видео традиционного телевизионного формата и адаптированных форматов (вырезки из репортажных материалов, особый стиль презентации ведущих, крупный шрифт);
- устная форма комментирования репортажей (закадрового голоса) заменяется на письменную (субтитры), а звуковое сопровождение подбирается из фоновой музыки и звуков ТикТок;
- активно используются хэштеги.

В определенном смысле СМИ устанавливают отношения с аудиторией посредством обновления своего оригинального контента, а также прямого взаимодействия в ТикТок посредством трендовых хэштегов, аудиотегов, участия в челленджах, «синхронизации губ» и реакции пользователей на публикации [24].

В целом, отмечается, что для успешного продвижения информация должна быть подана в простой для понимания форме с использованием повседневного языка [25], а предлагаемые к интерпретации события должны быть связаны с жизнью аудитории [5]. То есть и форма сообщения, и содержание должны быть встроены в повседневную социальную реальность.

Здесь, в качестве примера можно привести результаты исследований кейсов крупных новостных агентств, и применяемых ими успешных стратегий для привлечения пользователей, а также продвижения определенного контента, направленного на формирование и трансформацию представлений аудитории.

В исследовании Гонзалес и др. [3] были рассмотрены кейсы France TV, BBC и SVT. Результаты выявили интерес как к рекламному, так и к информационному контенту, размещаемому данными медиа в ТикТок со стороны аудитории. Среди контента с самой высокой вовлеченностью выделяются информационные материалы с акцентом на социальные проблемы, подчеркивающие близость к аудитории. С точки зрения структуры, контент, разработанный специально для платформы, преобладает, в отличие от адаптаций. Кроме того, ролики продолжительностью менее 1 минуты регистрируют более высокую степень взаимодействия с аудиторией.

Проанализировав стратегии People's Daily, China Youth Daily, Southern Metropolis Daily и Sichuan Observer, Жао и Йе [26] пришли к выводу, что новости на Douyin (ТикТок) претерпели значительные изменения в плане структуры, предпочитая эмоциональный и визуальный формат. Основное внимание уделяется использованию информации, являющейся частью повседневности,

апеллирующей к чувствам и юмору, даже если такие истории теряют такие важные характеристики новостей, как точность и своевременность.

Пять СМИ Испании с самой большой онлайн-аудиторией в тот период были проанализированы в исследовании Эстрада Гарсия и др. [27]. Результаты показывают, что основные испанские СМИ пытались адаптироваться к развлекательной логике платформы как с помощью собственных ресурсов редактирования, так и путем создания оригинальных материалов, в основном «мягких» новостей о развлечениях, знаменитостях и образе жизни.

Французские, немецкие, американские и английские СМИ (всего 19) адаптируют содержание и характер своих видеороликов к ТикТок, например, участвуя в вирусных трендах, публикуя видеоролики, которые влияют на жизнь молодых интернет-пользователей, или рассказывая информацию с юмористической точки зрения [28].

Систематизация результатов исследований кейсов позволяет предположить, что в отличие от медиaprостранства вне платформы, где крупные медиа формируют свои, удобные и эффективные в плане влияния на аудиторию форматы, в ТикТок исследуемые в рамках кейс-стади площадки вынуждены унифицировать контент, подстраиваясь под формат платформы, и, в итоге, распространяя представления отличные от тех, которые они могли бы сформировать вне платформы.

3 Пользовательский контент

Пользовательский контент – user-generated content – отличается неоднородностью. В плане продвижения и формирования определенных представлений аудитории можно выделить две большие группы: профессиональные журналисты и рядовые пользователи. Кроме того, внутри каждой из групп наибольшее влияние на аудиторию оказывают инфлюенсеры или “social media influencers” (SMI) – отдельные лица (или группы) в социальных сетях, которые имеют значительное количество доверчивых и заинтересованных подписчиков, некоторые из которых следуют их рекомендациям [29].

Большое количество исследований посвящено влиянию инфлюенсеров на покупательское поведение пользователей (см., например, [30-31]) в то время как аспект формирования определенных поведенческих паттернов остается на периферии научного интереса. Здесь можно выделить исследования, подчеркивающие роль инфлюенсеров в распространении образовательного контента относительно пластической хирургии [32], психического здоровья [33], или же, напротив, продвижение вредных привычек [34], нездоровых стандартов тела [35] и многих других.

Инфлюенсером в ТикТок может стать любой, однако особый интерес с точки зрения продвижения определенных представлений вызывают, в первую очередь, профессиональные журналисты.

3.1 Профессиональные журналисты

Профессиональные журналисты одной из основных целей своих аккаунтов в ТикТок считают распространение актуальной информации, наряду с презентацией и развитием своего личного бренда [36].

Среди преимуществ платформы журналисты выделяют развлекательный и простой формат, который позволяет распространять информативные и образовательные сообщения в краткой форме [36], а также возможность персонализировать контент, что позволяет завоевывать доверие аудитории [37].

Кроме роли инфлюенсеров журналисты в ТикТок выступают в качестве влиятельных лиц, знаменитостей и комиков, что не совсем соответствует традиционным журналистским функциям [38]. Это предположение подтверждается результатами исследований. Например, было выявлено, что тема личных историй и мнений доминировала в каналах профессиональных журналистов (55,6%), получая 41,2% вовлеченности аудитории. В то время как новости и/или репортажи в прямом эфире занимали 17,4%, получая 24% вовлеченности аудитории [37]. В целом распространяемые профессиональными журналистами информационные сообщения представляют собой: (а) новости, т. е. короткие видеоролики, в которых сообщается о текущем событии; (б) заголовки дня; и (с) пояснительный контент [36].

Немецкие журналисты, согласно исследованию [39] целенаправленно адаптируют контент под предпочтения аудитории ТикТок. Они применяют характерные для платформы приемы – лаконичные вступления, упрощенное изложение и яркие визуальные эффекты, чтобы увеличить охват и сделать публикации вирусными. Важной особенностью ТикТок является значимость взаимодействия с аудиторией, что позволяет журналистам выявлять актуальные темы и оценивать эффективность своих материалов.

Также, как и в случае с новостными агентствами, среди профессиональных журналистов наблюдается тенденция к освещению «мягких» новостей, подаваемых в расслабленном стиле, что гармонично вписывается в развлекательную атмосферу ТикТок [40].

Хотя профессиональные журналисты активно осваивают ТикТок для распространения новостей, платформу также заполняют гражданские журналисты, предлагающие разнообразные взгляды и форматы контента. Такая динамика создает богатую палитру контента, которая бросает вызов традиционным журналистским нормам и практикам и оказывает влияние на процессы формирования представлений аудитории.

3.2. Пользователи

Значительное количество исследований посвящено анализу контента, создаваемого определенными группами, а также восприятию этого контента аудиторией, что способствует поддержанию стереотипов или же формированию альтернативных социальных представлений.

Отмечается, что в погоне за популярностью и лайками пользователи часто прибегают к преувеличениям и драматизации, чтобы привлечь внимание. Это может приводить к тому, что они подчеркивают или искажают характеристики различных групп, закрепляя стереотипы. Например, некоторые пользователи усиливают стереотипные представления о социальных группах через комические выступления, и такое поведение быстро становится вирусным. В свою очередь, пользовательский контент формируется под влиянием общественных трендов – подростки нередко пытаются копировать популярных блогеров и следовать актуальным веяниям. Когда инфлюенсеры публикуют материалы с шаблонными образами, другие пользователи начинают подражать им ради повышения своей популярности, тем самым способствуя дальнейшему распространению и укреплению этих представлений. Если определенная группа широко распространяет стереотипы в ТикТок, подростки, участвующие в этой группе, могут с большей вероятностью принять эти впечатления, тем самым углубляя свои стереотипные представления о группе [15, 41].

Ниже видится важным проиллюстрировать обозначенные выше положения результатами исследований.

В работе о пользовательском контенте мусульманских женщин в ТикТок [42] было отмечено, что ТикТок выступает для мусульманских женщин как своеобразная нейтральная среда, где они оспаривают устоявшиеся стереотипы и представляют новые трактовки своей идентичности. Несмотря на то что платформа расширяет возможности и увеличивает видимость, она также становится источником ненависти и преследований. ТикТок предлагает инструменты для противодействия таким проблемам, однако глубинные социальные структуры зачастую ограничивают их влияние, превращая платформу одновременно в место силы и уязвимости.

Трудности, с которыми сталкиваются черные производители контента, описаны в исследовании Харрис и др. [43]. Некоторые общие проблемы включают: модерацию контента, монетизацию, преследование и травлю со стороны аудитории, отсутствие прозрачности алгоритмов рекомендаций и фильтрации, а также восприятие контента от чернокожих авторов как несправедливого со стороны этих алгоритмов.

Однако не только алгоритмы платформы оказывают влияние на формирование и закрепление представлений о социальных группах, пользователи сознательно включают в подобные практики, используя возможности, предоставляемые платформой. Так, исследование Матаморос-Фернандес и др. [44] было посвящено изучению того, каким образом юмористические аудиовизуальные мемы о COVID-19 в ТикТок усиливают социальное неравенство путем закрепления расовых стереотипов через функцию «Использовать этот звук». Результаты показывают, что заимствование пользователями звуков и визуальных элементов на платформе, вкупе с отсутствием четкой и прозрачной модерации юмористического контента, способствует усилению и воспроизводству систем привилегий, основанных на расовом признаке.

Однако стоит выделить и позитивные тенденции. Так, в работе Хубер и Баена [45] были проанализированы аккаунты женщин-учёных на ТикТок. Анализируемый контент (n = 150 видео) показывает, что представительницы различных дисциплин и этапов научной карьеры активно присутствуют на платформе. Основываясь на предыдущих исследованиях, было продемонстрировано, что женщины-учёные используют ТикТок главным образом для разъяснения научных фактов и концепций, а также для обсуждения опыта работы в науке, особенно с учётом гендерной перспективы. Помимо этого, они делятся событиями из личной жизни, предоставляют профессиональные рекомендации и демонстрируют процесс научного познания. Некоторые из рассмотренных видео касаются вопросов гендерных стереотипов, например, опровергаются представления о том, как должна выглядеть женщина-профессор.

Один из самых острых вопросов, поднимаемых в ТикТок, это вопрос возраста. Целью исследования Нг и Ндран [46] стало выявление факторов, связанных с возрастными стереотипами в видеороликах молодых пользователей ТикТок. Было установлено, что такие факторы включают «ценности и убеждения пожилых людей», «негативные взаимодействия с пожилыми людьми» и «противоречия между поколениями». В то же время позитивный образ пожилых людей, воспринимаемых как «теплые», способствовал снижению возрастных предубеждений. Более половины проанализированных роликов содержали стереотипы о старшем поколении, представляемом молодежью как придерживающемся ценностей и убеждений, отличающихся от их собственных.

Интересно также привести примеры исследований, подтверждающих применение убеждающих стратегий пользователями с целью оказания влияния на аудиторию.

Так, коммуникационный подход @nmaliccaa в ТикТок в отношении советов по укреплению отношений и личностному росту оказался крайне привлекательным и затронул сердца многих пользователей. Убедительность её контента подтверждает, что ТикТок способен стать мощным инструментом для распространения позитивных и полезных посланий, подкреплённых исследованиями, свидетельствующими о том, что убеждающая коммуникация эффективно воздействует на аудиторию [47].

В заключении раздела можно привести результаты исследования Аванда и др. [48], целью которого было выяснить, каким образом ТикТок влияет на повседневную жизнь подростков. В ходе работы применялся опросный метод, участниками которого стали 100 индонезийских подростков. Результаты показали, что влияние ТикТок на подростков может быть, как положительным, так и отрицательным. Было установлено, что регулярность использования ТикТок значительно коррелирует с изменениями в образе жизни подростков, включая предпочтения в одежде, еде и напитках, хобби и развлечениях, а также использование косметических продуктов и средств ухода за кожей. Чем активнее подросток взаимодействует с контентом ТикТок, тем сильнее этот контент влияет на его повседневные привычки и интересы.

Заключение

Социальные представления аудитории на платформе ТикТок формируются в процессе коммуникационного взаимодействия со СМИ, профессиональными журналистами, гражданскими журналистами, инфлюенсерами и разнообразным пользовательским контентом, создаваемым случайными субъектами. Однако то, какой контент преобладает в рекомендациях, то есть чьи материалы чаще всего просматриваются пользователями, определяется алгоритмами платформы, то есть медиа как технологией. Для продуктивного продвижения с целью оказания влияния на формирующиеся в обществе социальные представления субъектам необходимо подстраиваться под алгоритмы, становиться «видимыми», получая доступ к аудитории.

Цель данного обзора заключалась в последовательном описании стратегий субъектов коммуникации на платформе ТикТок, а также информационных посредников, с помощью которых создаются, трансформируются и передаются медийные социальные представления.

Отвечая на поставленные исследовательские вопросы, можно заключить следующее.

Алгоритмы платформы можно рассматривать в качестве субъекта коммуникации. Несмотря на то, что, фактически, алгоритмы не производят контент, они определяют, какие социально значимые смыслы, репрезентации объектов и явлений окружающего мира будут доступны пользователям для последующей интерпретации. Эффекты от применяемых стратегий персонализации контента и создание информационных пузырей образуют некий замкнутый круг,

ограниченное информационное пространство, способствующее как укреплению существующих стереотипов, так и формированию новых социальных представлений. Кроме того, чувство принадлежности к определенному сообществу через трансляцию медийных социальных представлений, то есть влияние на процессы самоидентификации, также реализуется посредством алгоритмических рекомендаций.

Таким образом, можно предположить существование двух основных форматов взаимодействия пользователей и алгоритмов, которые вытекают из анализа результатов исследований, представленных в обзоре.

В рамках первого формата алгоритмы действительно являются основной движущей силой медийных социальных представлений, вынуждая всех остальных субъектов коммуникации подстраиваться под продвигаемые в интересах платформы идеи, понятия, образы. Например, профессиональные журналисты и медиа отступают от принципов журналистской этики, изменяют форматы вещания с целью завоевать популярность аудитории.

Второй формат взаимодействия предполагает, что основным актором, определяющим, какие именно социальные значения относительно значимых объектов и явлений окружающего мира объективируются на платформе, является аудитория ТикТок, а именно поколение Z (см., например [49]). Соответственно, публикуемый на платформе контент должен «откликаться» аудитории, являться частью их повседневной реальности, затрагивать актуальные для них социальные проблемы. Функция алгоритмов в данном случае сводится к фильтрации пользовательского контента, не соответствующего интересам аудитории. В то же время задача медиа, журналистов и пользователей заключается, как и в первом случае, в подстраивании публикуемого контента под интересы аудитории. Здесь также необходимо принимать во внимание тот факт, что пользователи, публикующие контент, одновременно являются и аудиторией и наоборот.

Таким образом, можно заключить, что основными субъектами формирования, трансформации и трансляции медийных социальных представлений на платформе ТикТок являются аудитория и медиа как технологии (алгоритмы). Аудитория обладает разделяемыми знаниями о значимых объектах или явлениях, которые встроены как в коллективное когнитивное пространство, так и в индивидуальное. Взаимодействуя с медиа, аудитория репрезентирует свои представления, объективирует их в медиадискурсе на платформе. В свою очередь медиа на основании результатов взаимодействия пользователей с алгоритмами трансформирует циркулирующие в обществе представления, формируя медийные социальные представления, и объективирует результат в медиадискурсе. Аудитория, взаимодействуя с платформой, потребляет контент, и вместе с ним интерпретирует и усваивает медийные социальные представления. Аудитория может полностью или частично принять медийные социальные представления, и тогда они становятся частью общих социальных представлений, или же отвергнуть предлагаемые медиа социальные представления. Результаты интерпретации аудиторией медийных социальных представлений отражаются во взаимодействии аудитории с медиа на следующем этапе, и так далее до бесконечности (пока существует платформа).

Таким образом, мы наблюдаем непрерывный цикл конструирования и трансляции медийных социальных представлений субъектами коммуникации в медиадискурсе, что позволяет им встраиваться в когнитивное коллективное пространство, и оказывать влияние на разделяемое знание, установки, ценности и стереотипы.

Благодарности

Исследование выполнено в рамках проекта РФФИ № 24-28-00204.

Литература

1. Markova I. Paradigms, thought and language. - Chichester : Wiley, 1987.
2. Van Dijck J., Poell T., De Waal M. The Platform Society: Public Values in a Connective World. - Oxford: Oxford University Press, 2018.
3. González I. M., Feiras-Ceide C., Vaz-Álvarez, M. Informing vs. promoting. The use of TikTok on France TV, BBC, and SVT //2024. *Frontiers in Communication*. No. 9. doi:<https://doi.org/10.3389/fcomm.2024.1410306>

4. Nielsen R. K., Ganter S. A. *The power of platforms: Shaping media and society.* - Oxford University Press, 2022.
5. Meikle G. *Social Media: The Convergence of Public and Personal Communication.* -Taylor & Francis, 2024.
6. Statista. 2024. Most Popular Social Networks Worldwide as of April 2024, by Number of Monthly Active Users. URL: <https://www.statista.com/statistics/272014/global-social-networks-ranked-by-number-of-users/> (дата обращения: 05.12.2024).
7. Zeng J., Kaye D. B. V. From content moderation to visibility moderation: A case study of platform governance on TikTok // 2024. *Policy & Internet.* Vol. 14. No.1.P. 79–95. doi: <https://doi.org/10.1002/poi3.287>
8. Klug D., Autenrieth U. Struggle for strategy. Presence, practices, and communicative strategies of legacy news providers on TikTok. Preprint. 2022. URL: <https://osf.io/preprints/medRxiv/m3ztq/download> (дата обращения: 12.12.2024).
9. Newman N. *How publishers are learning to create and distribute news on TikTok.*- Reuters Institute for the study of Journalism, Oxford, 2022.
10. Boeker M., Urman A. An empirical investigation of personalization factors on TikTok// 2022. *Proceedings of the ACM web conference 2022.* P. 2298-2309.
11. Zhou R. Understanding the Impact of TikTok's Recommendation Algorithm on User Engagement//2024. *International Journal of Computer Science and Information Technology.* Vol.3. No.2.P. 201–208. doi:<https://doi.org/10.62051/ijcsit.v3n2.24>
12. Griffiths S., Harris E. A., Whitehead G., Angelopoulos F., Stone B., Grey W., & Dennis S. Does TikTok contribute to eating disorders? A comparison of the TikTok algorithms belonging to individuals with eating disorders versus healthy controls//2024. *Body Image.* No. 51. 101807. doi:<https://doi.org/10.1016/j.bodyim.2024.101807>
13. Shin D., Jitkajornwanich K. How Algorithms Promote Self-Radicalization: Audit of TikTok's Algorithm Using a Reverse Engineering Method // 2024. *Social Science Computer Review.* Vol. 42. No. 4.P. 1020–1040. doi:<https://doi.org/10.1177/08944393231225547>
14. Ionescu C. G., Licu M. Are TikTok Algorithms Influencing Users' Self-Perceived Identities and Personal Values? A Mini Review// 2023. *The Social Science.* Vol.12. No. 8. P. 465. doi:<https://doi.org/10.3390/socsci12080465>
15. Zhang G. The Impact of TikTok on Chinese Teenagers' Stereotypes// 2023. *International Journal of Education and Humanities.* Vol. 11. No. 3. P. 467-471. doi: <https://doi.org/10.54097/ijeh.v11i3.15150>
16. Lee A. Y., Mieczkowski H., Ellison N. B., & Hancock J. T. The algorithmic crystal: Conceptualizing the self through algorithmic personalization on TikTok// 2022. *Proceedings of the ACM on Human-computer Interaction.* Vol. 6(CSCW2). P. 1-22.
17. Herman L. For who page? TikTok creators' algorithmic dependencies // 2023. in De Sainz Molestina, D., Galluzzo, L., Rizzo, F., Spallazzo, D. (eds.). *IASDR 2023: Life-Changing Design.* P. 9-13 October, Milan, Italy. doi:<https://doi.org/10.21606/iasdr.2023.576>
18. Hagar N., Diakopoulos N. Algorithmic indifference: The dearth of news recommendations on TikTok // 2023. *New Media & Society.* doi:<https://doi.org/10.1177/14614448231192964>
19. Kalogeropoulos A. *How younger generations consume news differently // 2019. Digital News Report 2019* (pp. 54–59), Oxford: Reuters Institute.
20. Merrin W., Hoskins A. Sharded War: seeing, not sharing//2024. *Digital War 5.* P. 115-118. doi: <https://doi.org/10.1057/s42984-023-00086-5>
21. Navarro C., García-Muñoz N., Delgado M. Local fiction series: the value of European Public Service Media (1990–2020) // 2022. *Media Cult. Soc.* Vol. 44. P. 1074–1090. doi: [10.1177/01634437211069972](https://doi.org/10.1177/01634437211069972)
22. Cheng Z., Li Y. Like, comment, and share on TikTok: Exploring the effect of sentiment and second-person view on the user engagement with TikTok news videos // 2024. *Social Science Computer Review.* Vol.42. No.1. P. 201–223. doi: <https://doi.org/10.1177/08944393231178603>
23. Chobanyan K., Nikolskaya E. Testing the waters: TikTok's potential for television news// 2021. *World of Media. Journal of Russian Media and Journalism Studies.* 3. doi: [10.30547/worldofmedia.3.2021.3](https://doi.org/10.30547/worldofmedia.3.2021.3)
24. Vázquez-Herrero J., Negreira-Rey M. C., López-García X. Let's dance the news! How the news media are adapting to the logic of TikTok//2022. *Journalism.* Vol. 23. No. 8.P. 1717–1735. doi: <https://doi.org/10.1177/1464884920969092>

25. Klopfenstein Frei N., Wyss V., Gnach A., Weber W. "It's a matter of age": Four dimensions of youths' news consumption//2024. Journalism. Vol. 25. No.1. P. 100–121 doi:<https://doi.org/10.1177/14648849221123385>
26. Zhao L. , Ye W. Making Laughter: How Chinese Official Media Produce News on the Douyin (TikTok)// 2023. Journalism Practice. doi: <https://10.1080/17512786.2023.2199720>
27. Estrada-García, S., Gamir-Ríos J. "Soft news in original videos. Adaptation to TikTok of the main Spanish online media"// 2023. Profesional de la información. Vol. 32. No.. 2. e320222. doi: <https://10.3145/epi.2023.mar.22>
28. Bolz L. Co-writing journalism on TikTok: media legitimacy and edutainment communities// 2023. Online Media and Global Communication.Vol. 2. No.3. P. 446-467. Doi: <https://10.1515/omgc-2023-2005>
29. Martin J. D., Sharma K. Getting news from social media influencers and from digital legacy news outlets and print legacy news outlets in seven countries: The "more-and-more" phenomenon and the new opinion leadership// 2022. Newspaper Research Journal. Vol. 43. No. 3. P. 276-299. doi: <https://doi.org/10.1177/07395329221105507>
30. Jamil, R. A., Qayyum, U., ul Hassan, S. R., Khan, T. I. Impact of social media influencers on consumers' well-being and purchase intention: a TikTok perspective// 2024. European Journal of Management and Business Economics. Vol. 33. No. 3. P. 366-385. Doi: <https://10.1108/EJMBE-08-2022-0270>
31. Tartaraj A., Avdyli D., & Trebicka B. Accessing the TikTok influencer marketing on consumer behavior: An econometric examination // 2024. Journal of Educational and Social Research. Vol. 14. No.2. P.346-365. Doi: <https://10.36941/jesr-2024-0048>
32. Das, R. K. B.A.; Drolet, B. C. M.D. Plastic Surgeons in TikTok: Top Influencers, Most Recent Posts, and User Engagement// 2021. Plastic and Reconstructive Surgery. Vol. 148. No. 6. P. 1094e-1097e. doi: <https://10.1097/PRS.00000000000008566>
33. Pretorius C., McCashin D., Coyle D. Mental health professionals as influencers on TikTok and Instagram: What role do they play in mental health literacy and help-seeking?// 2022. Internet interventions. Vol.30, 100591. doi: <https://10.1016/j.invent.2022.100591>
34. Potvin Kent, M., Bagnato, M., Amson, A., Remedios, L., Pritchard, M., Sabir, S., ... & Hammond, D. # junkfluenced: the marketing of unhealthy food and beverages by social media influencers popular with Canadian children on YouTube, Instagram and TikTok// 2024. International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity. Vol. 21. No.1. P. 37. doi: <https://10.1186/s12966-024-01589-4>
35. Hu S., Gan J., Krug I. Chinese TikTok (Douyin) challenges and body image concerns: a pilot study// 2023. The Journal of Eating Disorders. Vol. 11. No. 1. <https://doi.org/10.1186/s40337-023-00829-5>
36. Negreira-Rey M. C., Vázquez-Herrero J., López-García X. Blurring boundaries between journalists and tiktokers: journalistic role performance on TikTok // 2022. Media and Communication. Vol. 10. No.1. P. 146–156. doi:<https://doi.org/10.17645/mac.v10i1.4699>
37. Al-Rawi A. Metajournalistic Discourse on TikTok// 2024. Emerging Media. P. 1-21. 27523543241244566. doi: <https://10.1177/27523543241244566>
38. Mellado C., Hermida A. The Promoter, celebrity, and joker roles in journalists' social media performance// 2021. Social Media+ Society. Vol. 7. No. 1. 2056305121990643. doi: <https://10.1177/2056305121990643>
39. Degen M., Olgemöller M., Zabel C. The tortured journalists department? Challenges and characteristics of quality journalism on TikTok in Germany// 2024. Emerging Media.Vol. 2. No.4. P. 673-697. doi: <https://10.1177/27523543241300942>
40. Erol S. A Cross-Country Comparative Content Analysis on the Connection of Tiktok and Journalism. 2022. Vol. 12. P.302–325. doi :<https://doi.org/10.55609/yenimedya.1089436>
41. Foster J.,Baker J. D. Muscles, Makeup, and Femboys: Analyzing TikTok's "Radical" Masculinities//2022. Social Media and Society.Vol. 8. No. 3. 20563051221126040. doi: <https://doi.org/10.1177/20563051221126040>
42. El Sayed F, Hotait N Exploring the role of TikTok for intersectionality marginalized groups: the case of Muslim female content creators in Germany// 2022. Front. Polit. Sci. 6:1496833. doi: <https://10.3389/fpos.2024.1496833>

43. Harris C., Johnson A. G., Palmer S., Yang D., Bruckman A. " Honestly, I Think TikTok has a Vendetta Against Black Creators": Understanding Black Content Creator Experiences on TikTok // 2023. Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction. 7(CSCW2). P. 1-31.
44. Matamoros-Fernández A., Rodriguez A., Wikström P. Humor that harms? Examining racist audio-visual memetic media on TikTok during Covid-19 // 2022. Media and Communication. Vol. 10. No. 2.P. 180-191. doi :<https://10.17645/mac.v10i2.5154>
45. Huber B., Baena L. Q. Women scientists on TikTok: New opportunities to become visible and challenge gender stereotypes //2023. Media and Communication. Vol. 11. No. 1. P. 240-251. doi :<https://10.17645/mac.v11i1.6070>
46. Ng R., Indran N. Videos about older adults on TikTok //2023. PLoS ONE. Vol. 18. No.8. e0285987. doi:<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0285987>
47. Septiyani N. M., Rahmanto A., Anshori M. Analysis of Persuasive Messages on TikTok Influencer'Relationship'Content: Its Impact on Audience Behavior // 2024. Al-Hiwar Jurnal Ilmu dan Teknik Dakwah. Vol. 12. No. 2.P.1-14. doi: <https://doi.org/10.18592/alhiwar.v12i2.14278>
48. Awanda Y., Harahap N., Yoga W., Siregar S. F., Ananda R., & Afifah N. The Influence of Tiktok Social Media on Teenagers' Lifestyles// 2024. Abdi Masyarakat UIKA. Vol. 3. No. 2. 66. doi:<https://doi.org/10.32832/amk.v3i2.2188>
49. Jain P., Arakkal J. Perceived popularity of TikTok among Gen-Z // 2022. Cardiometry. Vol. 24. P. 896-902. doi: <https://doi.org/10.18137/cardiometry.2022.24.896902>

MEDIA SOCIAL REPRESENTATIONS ON TIKTOK: USERS VS ALGORITHMS

Balakina, Julia V.

*PhD in philology, associate professor
HSE University, Department of fundamental and applied linguistics
Nizhny Novgorod, Russia
julianaumova@gmail.com*

Abstract

The review examines how TikTok's algorithms and users shape media social representations. Algorithms act as subjects of communication, selecting content for user interpretation, while media and users have to adapt. The platform balances algorithm-centric and audience-centric approaches to representation formation.

Keywords

TikTok, platformization, media social representations, algorithms

References

1. Markova I. Paradigms, thought and language. Chichester : Wiley, 1987.
2. Van Dijck J., Poell T., De Waal M. The Platform Society: Public Values in a Connective World. - Oxford: Oxford University Press, 2018.
3. González I. M., Fieiras-Ceide C., Vaz-Álvarez, M. Informing vs. promoting. The use of TikTok on France TV, BBC, and SVT //2024. *Frontiers in Communication*. No. 9. doi:<https://doi.org/10.3389/fcomm.2024.1410306>
4. Nielsen R. K., Ganter S. A. The power of platforms: Shaping media and society. - Oxford University Press, 2022.
5. Meikle G. Social Media: The Convergence of Public and Personal Communication. -Taylor & Francis, 2024.
6. Statista. 2024. Most Popular Social Networks Worldwide as of April 2024, by Number of Monthly Active Users. URL: <https://www.statista.com/statistics/272014/global-social-networks-ranked-by-number-of-users/> (accessed on 05.12.2024).
7. Zeng J., Kaye D. B. V. From content moderation to visibility moderation: A case study of platform governance on TikTok // 2024. *Policy & Internet*. Vol. 14. No.1.P. 79–95. doi: <https://doi.org/10.1002/poi3.287>
8. Klug D., Autenrieth U. Struggle for strategy. Presence, practices, and communicative strategies of legacy news providers on TikTok. Preprint. 2022. URL: <https://osf.io/preprints/medRxiv/m3ztq/download> (accessed on 12.12.2024).
9. Newman N. How publishers are learning to create and distribute news on TikTok.- Reuters Institute for the study of Journalism, Oxford, 2022.
10. Boeker M., Urman A. An empirical investigation of personalization factors on TikTok// 2022. *Proceedings of the ACM web conference 2022*. P. 2298-2309.
11. Zhou R. Understanding the Impact of TikTok's Recommendation Algorithm on User Engagement//2024. *International Journal of Computer Science and Information Technology*. Vol.3. No.2.P. 201–208. doi:<https://doi.org/10.62051/ijcsit.v3n2.24>
12. Griffiths S., Harris E. A., Whitehead G., Angelopoulos F., Stone B., Grey W., & Dennis S. Does TikTok contribute to eating disorders? A comparison of the TikTok algorithms belonging to individuals with eating disorders versus healthy controls//2024. *Body Image*. No. 51. 101807. doi:<https://doi.org/10.1016/j.bodyim.2024.101807>
13. Shin D., Jitkajornwanich K. How Algorithms Promote Self-Radicalization: Audit of TikTok's Algorithm Using a Reverse Engineering Method // 2024. *Social Science Computer Review*. Vol. 42. No. 4.P. 1020–1040. doi:<https://doi.org/10.1177/08944393231225547>

14. Ionescu C. G., Licu M. Are TikTok Algorithms Influencing Users' Self-Perceived Identities and Personal Values? A Mini Review// 2023. *The Social Science*. Vol.12. No. 8. P. 465. doi:<https://doi.org/10.3390/socsci12080465>
15. Zhang G. The Impact of TikTok on Chinese Teenagers' Stereotypes// 2023. *International Journal of Education and Humanities*. Vol. 11. No. 3. P. 467-471. doi:<https://doi.org/10.54097/ijeh.v11i3.15150>
16. Lee A. Y., Mieczkowski H., Ellison N. B., & Hancock J. T. The algorithmic crystal: Conceptualizing the self through algorithmic personalization on TikTok// 2022. *Proceedings of the ACM on Human-computer Interaction*. Vol. 6(CSCW2). P. 1-22.
17. Herman L. For who page? TikTok creators' algorithmic dependencies // 2023. in De Sainz Molestina, D., Galluzzo, L., Rizzo, F., Spallazzo, D. (eds.). *IASDR 2023: Life-Changing Design*. P. 9-13 October, Milan, Italy. doi:<https://doi.org/10.21606/iasdr.2023.576>
18. Hagar N., Diakopoulos N. Algorithmic indifference: The dearth of news recommendations on TikTok // 2023. *New Media & Society*. doi:<https://doi.org/10.1177/14614448231192964>
19. Kalogeropoulos A. How younger generations consume news differently // 2019. *Digital News Report 2019* (pp. 54–59), Oxford: Reuters Institute.
20. Merrin W., Hoskins A. Sharded War: seeing, not sharing//2024. *Digital War* 5. P. 115-118. doi:<https://doi.org/10.1057/s42984-023-00086-5>
21. Navarro C., García-Muñoz N., Delgado M. Local fiction series: the value of European Public Service Media (1990–2020) // 2022. *Media Cult. Soc.* Vol. 44. P. 1074–1090. doi:<https://doi.org/10.1177/01634437211069972>
22. Cheng Z., Li Y. Like, comment, and share on TikTok: Exploring the effect of sentiment and second-person view on the user engagement with TikTok news videos // 2024. *Social Science Computer Review*. Vol.42. No.1. P. 201–223. doi: <https://doi.org/10.1177/08944393231178603>
23. Chobanyan K., Nikolskaya E. Testing the waters: TikTok's potential for television news// 2021. *World of Media. Journal of Russian Media and Journalism Studies*. 3. doi:<https://doi.org/10.30547/worldofmedia.3.2021.3>
24. Vázquez-Herrero J., Negreira-Rey M. C., López-García X. Let's dance the news! How the news media are adapting to the logic of TikTok//2022. *Journalism*. Vol. 23. No. 8.P. 1717–1735. doi:<https://doi.org/10.1177/1464884920969092>
25. Klopfenstein Frei N., Wyss V., Gnach A., Weber W. "It's a matter of age": Four dimensions of youths' news consumption//2024. *Journalism*. Vol. 25. No.1. P. 100–121 doi:<https://doi.org/10.1177/14648849221123385>.
26. Zhao L. , Ye W. Making Laughter: How Chinese Official Media Produce News on the Douyin (TikTok)// 2023. *Journalism Practice*. doi: <https://doi.org/10.1080/17512786.2023.2199720>
27. Estrada-García, S., Gamir-Ríos J. "Soft news in original videos. Adaptation to TikTok of the main Spanish online media" // 2023. *Profesional de la información*. Vol. 32. No. 2. e320222. doi:<https://doi.org/10.3145/epi.2023.mar.22>
28. Bolz L. Co-writing journalism on TikTok: media legitimacy and edutainment communities// 2023. *Online Media and Global Communication*.Vol. 2. No.3. P. 446-467. Doi:<https://doi.org/10.1515/omgc-2023-2005>
29. Martin J. D., Sharma K. Getting news from social media influencers and from digital legacy news outlets and print legacy news outlets in seven countries: The "more-and-more" phenomenon and the new opinion leadership// 2022. *Newspaper Research Journal*. Vol. 43. No. 3. P. 276-299. doi:<https://doi.org/10.1177/07395329221105507>
30. Jamil, R. A., Qayyum, U., ul Hassan, S. R., Khan, T. I. Impact of social media influencers on consumers' well-being and purchase intention: a TikTok perspective// 2024. *European Journal of Management and Business Economics*. Vol. 33. No. 3. P. 366-385. Doi: <https://doi.org/10.1108/EJMBE-08-2022-0270>
31. Tartaraj A., Avdyli D., & Trebicka B. Accessing the TikTok influencer marketing on consumer behavior: An econometric examination //2024. *Journal of Educational and Social Research*. Vol. 14. No.2. P.346-365. Doi: <https://doi.org/10.36941/jesr-2024-0048>
32. Das, R. K. B.A.; Drolet, B. C. M.D. Plastic Surgeons in TikTok: Top Influencers, Most Recent Posts, and User Engagement// 2021. *Plastic and Reconstructive Surgery*. Vol. 148. No. 6. P. 1094e-1097e. doi:<https://doi.org/10.1097/PRS.00000000000008566>

33. Pretorius C., McCashin D., Coyle D. Mental health professionals as influencers on TikTok and Instagram: What role do they play in mental health literacy and help-seeking?// 2022. *Internet interventions*. Vol.30, 100591. doi: <https://10.1016/j.invent.2022.100591>
34. Potvin Kent, M., Bagnato, M., Amson, A., Remedios, L., Pritchard, M., Sabir, S., ... & Hammond, D. # junkfluenced: the marketing of unhealthy food and beverages by social media influencers popular with Canadian children on YouTube, Instagram and TikTok// 2024. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. Vol. 21. No.1. P. 37. doi: <https://10.1186/s12966-024-01589-4>
35. Hu S., Gan J., Krug I. Chinese TikTok (Douyin) challenges and body image concerns: a pilot study// 2023. *The Journal of Eating Disorders*. Vol. 11. No. 1. <https://doi.org/10.1186/s40337-023-00829-5>
36. Negreira-Rey M. C., Vázquez-Herrero J., López-García X. Blurring boundaries between journalists and tiktokers: journalistic role performance on TikTok // 2022. *Media and Communication*. Vol. 10. No.1. P. 146–156. doi:<https://doi.org/10.17645/mac.v10i1.4699>
37. Al-Rawi A. Metajournalistic Discourse on TikTok// 2024. *Emerging Media*. P. 1-21. 27523543241244566. doi: <https://10.1177/27523543241244566>
38. Mellado C., Hermida A. The Promoter, celebrity, and joker roles in journalists' social media performance// 2021. *Social Media+ Society*. Vol. 7. No. 1. 2056305121990643. doi: <https://10.1177/2056305121990643>
39. Degen M., Olgemöller M., Zabel C. The tortured journalists department? Challenges and characteristics of quality journalism on TikTok in Germany// 2024. *Emerging Media*. Vol. 2. No.4. P. 673-697. doi: <https://10.1177/27523543241300942>
40. Erol S. A Cross-Country Comparative Content Analysis on the Connection of Tiktok and Journalism. 2022. Vol. 12. P.302–325. doi :<https://doi.org/10.55609/yenimedya.1089436>
41. Foster J., Baker J. D. Muscles, Makeup, and Femboys: Analyzing TikTok's "Radical" Masculinities//2022. *Social Media and Society*. Vol. 8. No. 3. 205630512211260. doi: <https://doi.org/10.1177/20563051221126040>
42. El Sayed F, Hotait N Exploring the role of TikTok for intersectionality marginalized groups: the case of Muslim female content creators in Germany// 2022. *Front. Polit. Sci.* 6:1496833. doi: <https://10.3389/fpos.2024.1496833>
43. Harris C., Johnson A. G., Palmer S., Yang D., Bruckman A. " Honestly, I Think TikTok has a Vendetta Against Black Creators": Understanding Black Content Creator Experiences on TikTok // 2023. *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction*. 7(CSCW2). P. 1-31.
44. Matamoros-Fernández A., Rodríguez A., Wikström P. Humor that harms? Examining racist audiovisual memetic media on TikTok during Covid-19 // 2022. *Media and Communication*. Vol. 10. No. 2.P. 180-191. doi :<https://10.17645/mac.v10i2.5154>
45. Huber B., Baena L. Q. Women scientists on TikTok: New opportunities to become visible and challenge gender stereotypes //2023. *Media and Communication*. Vol. 11. No. 1. P. 240-251. doi :<https://10.17645/mac.v11i1.6070>
46. Ng R., Indran N. Videos about older adults on TikTok //2023. *PLoS ONE*. Vol. 18. No.8. e0285987. doi:<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0285987>
47. Septiyani N. M., Rahmanto A., Anshori M. Analysis of Persuasive Messages on TikTok Influencer'Relationship'Content: Its Impact on Audience Behavior // 2024. *Al-Hiwar Jurnal Ilmu dan Teknik Dakwah*. Vol. 12. No. 2.P.1-14. doi: <https://doi.org/10.18592/alhiwar.v12i2.14278>
48. Awanda Y., Harahap N., Yoga W., Siregar S. F., Ananda R., & Afifah N. The Influence of Tiktok Social Media on Teenagers' Lifestyles// 2024. *Abdi Masyarakat UIKA*. Vol. 3. No. 2. 66. doi:<https://doi.org/10.32832/amk.v3i2.2188>
49. Jain P., Arakkal J. Perceived popularity of TikTok among Gen-Z // 2022. *Cardiometry*. Vol. 24. P. 896-902. doi: <https://doi.org/10.18137/cardiometry.2022.24.896902>

Технологии информационного общества**ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ РЕДАКТОРА МУЛЬТИАГЕНТНЫХ
НЕЙРОКОГНИТИВНЫХ АРХИТЕКТУР**

Статья рекомендована к публикации членом редакционного совета А. В. Богдановым 27.03.2025.

Бжихатлов Кантемир Чамалович

Кандидат физико-математических наук

Кабардино-Балкарский научный центр российской академии наук, лаборатория «Нейрокогнитивные автономные интеллектуальные системы», заведующий лабораторией

Нальчик, Российская Федерация

haosit13@mail.ru

Пшенокова Инна Ауесовна

Кандидат физико-математических наук

Институт информатики и проблем регионального управления – филиал КБНЦ РАН, лаборатория «Интеллектуальные среды обитания», заведующая лабораторией

Нальчик, Российская Федерация

pshenokova_inna@mail.ru

Мамбетов Идар Арсенович

Кабардино-Балкарский научный центр российской академии наук, Инжиниринговый центр, младший научный сотрудник

Нальчик, Российская Федерация

idar.mam12@mail.ru

Канкулов Султан Ахмедович

Кабардино-Балкарский научный центр российской академии наук, лаборатория «Нейрокогнитивные автономные интеллектуальные системы», младший научный сотрудник

Нальчик, Российская Федерация

skankulov@mail.ru

Аталиков Борис Анзорович

Кабардино-Балкарский научный центр российской академии наук, лаборатория «Нейрокогнитивные автономные интеллектуальные системы», младший научный сотрудник

Нальчик, Российская Федерация

atalikov10@gmail.com

Аннотация

Исследование посвящено разработке алгоритмов и программного обеспечения для моделирования процессов рассуждения и принятия решений на основе мультиагентных нейрокогнитивных архитектур. В основе подхода лежит абстракция взаимодействия нейронов мозга, где каждый нейрон рассматривается как рациональный агент, максимизирующий свою целевую функцию. Программное обеспечение реализовано по клиент-серверной архитектуре: клиент – редактор для визуализации и редактирования агентов, сервер – ядро, моделирующее взаимодействие агентов и управляющее их поведением. Архитектура поддерживает 3D-визуализацию и сетевой обмен сообщениями. Дальнейшая работа направлена на улучшение визуализации и оптимизацию отображения большого числа агентов.

© Бжихатлов К. Ч., Пшенокова И. А., Мамбетов И. А., Канкулов С. А., Аталиков Б. А., 2026

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_2026_01_108

Ключевые слова

интеллектуальные системы; нейрокогнитивные архитектуры; программное обеспечение; мультиагентное моделирование; визуализация

Введение

Одним из ключевых направлений современных исследований в области искусственного интеллекта является разработка мультиагентных систем, позволяющих моделировать целенаправленное поведение. Востребованность подобных подходов объясняется масштабируемостью, надежностью, гибкостью и эффективностью мультиагентных систем [1]. Под мультиагентной системой понимается вычислительная структура, состоящая из множества автономных агентов, взаимодействующих в среде, которая может быть динамичной, непредсказуемой и открытой для достижения общих и собственных целей. При этом, чтобы гарантировать достижение общей цели проектирования мультиагентной системы, необходимо регулировать и координировать поведение отдельных агентов и их взаимодействие [2, 3]. Поэтому для моделирования мультиагентных систем требуется разработка специального программного обеспечения, которое способно обеспечить реализацию отдельных агентов и механизмов контроля и регулирования их поведения [4, 5]. Кроме того, необходимы инструменты для тестирования и верификации программ, реализующих мультиагентные системы [6].

Широкое внедрение мультиагентных систем приводит к активному развитию соответствующего программного обеспечения [7, 8]. Несмотря на очевидное сходство подобных программ, они зачастую предоставляют программные конструкции для реализации разных наборов концепций и абстракций агента [9]. Например, в работе [10] приведено подробное описание применения платформы, использующей три отдельные системы для моделирования разных уровней абстракции (Jason – уровень отдельного агента, SArtAgO – уровень среды, и Moise – уровень организации взаимодействия). Подобное разбиение на отдельные уровни абстракции позволяет программировать поведение агентов отдельно от разработки моделей среды и взаимодействия агентов со средой. Свою программную реализацию модели целенаправленного агента представили и авторы работы [11], в которой описана реализация модели поведения агентов на основе подхода «вера-желание-намерение» («belief-desire-intention», BDI). Стоит отметить, что представленная авторами среда моделирования написана в виде открытого программного обеспечения и использует достаточно распространенные технологии программирования. В статье представлен двухсторонний интерфейс взаимодействия моделей агентов с распространённым набором программных решений, объединённых «операционной системой для робототехнических устройств» ROS. При этом стоит отметить, что на данный момент существует ряд специализированных языков программирования (JaCaMo, Jason, GOAL, G WENDOLEN, 2APL и др.) для разработки моделей поведения агентов [12], используемых в зависимости от используемого формализма и условий применения результатов моделирования. Дальнейшее использование агентов, на основе подхода BDI в задачах моделирования управления автономными роботами в киберфизических описано в статьях [13, 14]. В [14] представлена архитектура, которая охватывает гетерогенные компоненты системы и соответствующие уровни проектирования, включая кибер- и физические аспекты, и интегрирует их с высокоуровневым механизмом рассуждений для киберфизических систем. В [15] представлена программная реализация универсального реактивного агента на языке GOAL с использованием сценария Agents Assemble. В такой реализации каждый агент основан на одном и том же наборе логических правил, однако это может привести к заикливанию агентов, при котором у них нет четких действий для выхода из тупика. Одним из возможных выходов проблемы может стать назначение агентам различных ролей или объединение их в небольшие команды, которые работают вместе.

Следует отметить, что мультиагентные модели имеют крайне широкий спектр применения. Например, в работе [16] представлены мультиагентные модели управления группировкой космических аппаратов на основе концепции мультиагентной сети потребностей и возможностей. Суть разработанного метода виртуального рынка состоит в поиске лучшего решения для каждой заявки, которое может нарушать ограничения по совместному использованию ресурсов, и последовательного итерационного приближения к нему путем разбора конфликтов и взаимных уступок агентов с выплатой компенсаций. Подобный подход позволит обеспечить эффективное управление группой агентов в режиме разделения заказов и ресурсов. Кроме того, мультиагентные алгоритмы могут использоваться для моделирования процесса принятия решений [17-19].

В данной работе представлено программное обеспечение для взаимодействия с имитационной моделью интеллектуальных систем на основе мультиагентных нейрокогнитивных архитектур, описанных в [17]. Этот подход к проектированию интеллектуальных систем принятия решений состоит в синтезе когнитивных архитектур и мультиагентных систем. Причем, в качестве когнитивной архитектуры используется архитектура, в которой составляющие ее узлы представляют собой мультиагентные системы. Данный подход опирается на вычислительную абстракцию процессов мультиагентного обмена информацией между нейронами головного мозга, в которой отдельные нейроны рассматриваются как рациональные программные агенты, выполняющие кооперативное взаимодействие друг с другом с целью максимизации своих локальных целевых функций [18]. В силу того, что в когнитивной архитектуре, основанной на использовании подобной вычислительной абстракции, когнитивные состояния детерминированы мультиагентным взаимодействием нейроподобных элементов в составе функциональных узлов, данная архитектура получила название мультиагентной нейрокогнитивной архитектуры [19].

Мультиагентная нейрокогнитивная архитектура определяется как рекурсивная когнитивная архитектура (допускающая вложенность агентов и функциональных систем друг в друга), функциональные узлы которой состоят из программных агентов-нейронов (*агнейронов*) разной степени сложности и объединены в составе т.н. инварианта организационной структуры принятия решений на основе нейрокогнитивной архитектуры (инвариант когнитивной архитектуры) [20]. Этот инвариант включает в себя последовательность обязательных операций: *распознавания состояний, идентификации и оценки проблемных ситуаций, синтеза целевых состояний и путей их достижения*. Каждая из этих операций выполняется на основе *мультиагентного алгоритма*, основанного на обмене сообщениями между агнейронами различных типов, расположенными в соответствующих функциональных узлах нейрокогнитивной архитектуры. Каждый агнейрон обладает базой знаний, согласно которой функционирует и заключает *мультиагентные контракты*. *Мультиагентные знания* состоят из набора правил, которые представляют собой продукции, условная часть которых определяет начальную и конечную ситуацию, а ядро – действие, которое переводит агента из начальной ситуации в конечную. Если в системе нет агнейрона, отвечающего за обработку поступившего нового сообщения или события, в архитектуре они порождаются «по требованию» специальными агнейронами-фабриками. Фабрики порождают агнейронов определенного типа с первичным набором мультиагентных знаний (*геном агнейрона*), который в процессе обучения и взаимодействия с другими агнейронами модифицируется. Так как система рекурсивная, то каждый агнейрон содержит такие же функциональные узлы, состоящие из агентов – акторов. Преимуществом такой когнитивной архитектуры является ее полное архитектурное соответствие головному мозгу человека. Что же касается функционального соответствия, то в работе [20] мультиагентная нейрокогнитивная архитектура была применена для исследования возможностей его обеспечения в задачах интеллектуального управления автономными агентами, в [21, 22] интерпретации естественно-языковых высказываний, в [23] синтеза децентрализованного управления кооперативным поведением гетерогенных коллективов.

Объектом исследования являются алгоритмы и программное обеспечение моделирования процесса рассуждения и принятия решений на основе мультиагентных нейрокогнитивных архитектур.

Цель работы – разработка алгоритмов работы и реализация программного обеспечения для создания, редактирования и визуализации процесса рассуждения и принятия решений на основе мультиагентных нейрокогнитивных архитектур.

1 Архитектура взаимодействия редактора и программы моделирования мультиагентных нейрокогнитивных архитектур

Учитывая высокие требования к вычислительной мощности ЭВМ, обеспечивающего моделирование мультиагентных нейрокогнитивных архитектур, наиболее эффективным подходом к организации взаимодействия программы для моделирования с пользователем является реализация клиент-серверной архитектуры, где в качестве клиентов могут выступать программы для просмотра и редактирования архитектуры, а также программно-аппаратные комплексы, использующие результаты моделирования. Схема работы редактора мультиагентных нейрокогнитивных архитектур, в этом случае, показана на рисунке 1. Для обеспечения функционала редактор в первую очередь обеспечивает сетевой обмен сообщениями с программой

для моделирования (ядром мультиагентной нейрокогнитивной архитектуры). Программа моделирования представляет собой сервер, на котором ведется моделирование процессов взаимодействия отдельных агентов. Ядро мультиагентной нейрокогнитивной архитектуры отвечает за работу с базой данных, содержащей список моделируемых агентов, за моделирование процесса обмена сообщениями и энергией, а также за обработку сетевых запросов от клиентов. Программа написана на языке программирования C++ с использованием библиотек Qt и базы данных MongoDB.

Полученные редактором с ядра данные позволяют составить описание состояния моделируемой архитектуры (для чего используется структуры данных, схожих с организацией структуры интеллектуального агента). Это, в свою очередь, позволяет построить визуализацию, использующую трехмерное представление всех агентов и связей между ними. Кроме визуализации модели, в редактор добавлен функционал для обмена сообщениями с интеллектуальным агентом (*чат*) и система отслеживания состояния агентов в архитектуре (*дебагер*). Главным инструментом для редактирования поведения отдельных агентов и их групп выступают модули редактирования правил и геномов.

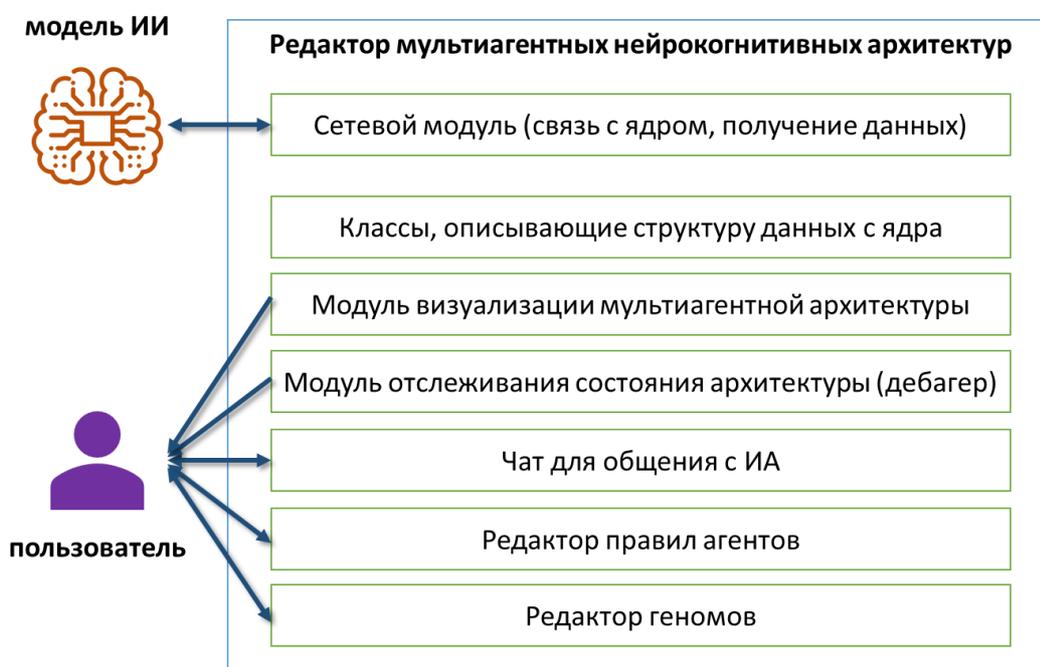


Рис. 1. Схема работы редактора мультиагентных нейрокогнитивных архитектур

При этом стоит учесть, что редактор должен обеспечивать отправку запросов на программу моделирования. В качестве ответа на подобные запросы могут выступать информация о состоянии интеллектуального агента (полная модель мультиагентной нейрокогнитивной архитектуры) и список вновь сгенерированных сообщений, что позволит редактору получать все необходимые данные для визуализации по запросу. Кроме того, для обеспечения оперативного отображения важных событий, ядро без запроса со стороны редактора может отправить информацию об изменении состояния определенных агентов и дополнительные данные для отладки. Со стороны ядра, в свою очередь, могут быть отправлены запросы с данными для редактирования агентов в модели (например, для изменения базы знаний отдельного нейрона), а также команды для настройки и управления процессом моделирования. Схема обмена данными между редактором и программой для моделирования показана на рисунке 2.

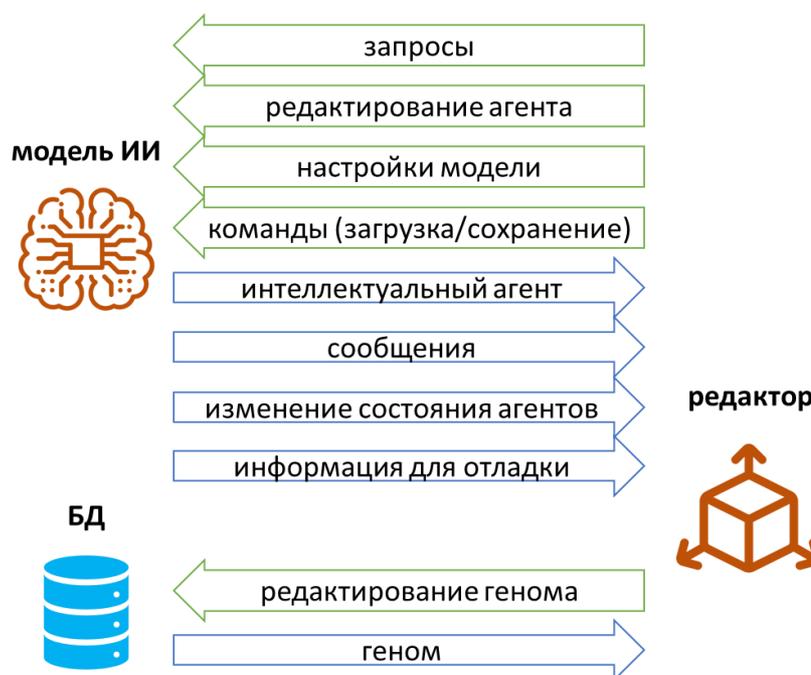


Рис. 2. Схема обмена данными между редактором и программой для моделирования мультиагентных нейрокогнитивных архитектур

Стоит отметить, что кроме работы с программой для моделирования мультиагентной архитектуры редактор имеет возможность работы с базой данных, в которой хранится описание «генома» агентов архитектуры. Такой подход позволит обеспечить работоспособность редактора даже при отключенном процессе моделирования какой-либо мультиагентной архитектуры.

2 Программная реализация редактора мультиагентных нейрокогнитивных архитектур

Поскольку отображение мультиагентной архитектуры предполагает использование трехмерной визуализации, для разработки редактора использовалось трехмерный движок, в частности, текущая версия собрана на базе бесплатного игрового движка Unity 3D, а программа написана на языке программирования C#. Обмен сообщениями реализован за счет использования сетевого протокола WebSocket (на основе TCP/IP соединения). После запуска программы и инициализации сцены (виртуального трехмерного пространства для отображения всех необходимых элементов) редактор запрашивает содержимое интеллектуального агента у доступных по сети программ моделирования мультиагентных архитектур. Полученные данные (в виде json файла) становятся основой для отображения трехмерной модели интеллектуального агента. Структура ответа с данными о интеллектуальном агенте показана на рисунке 3.

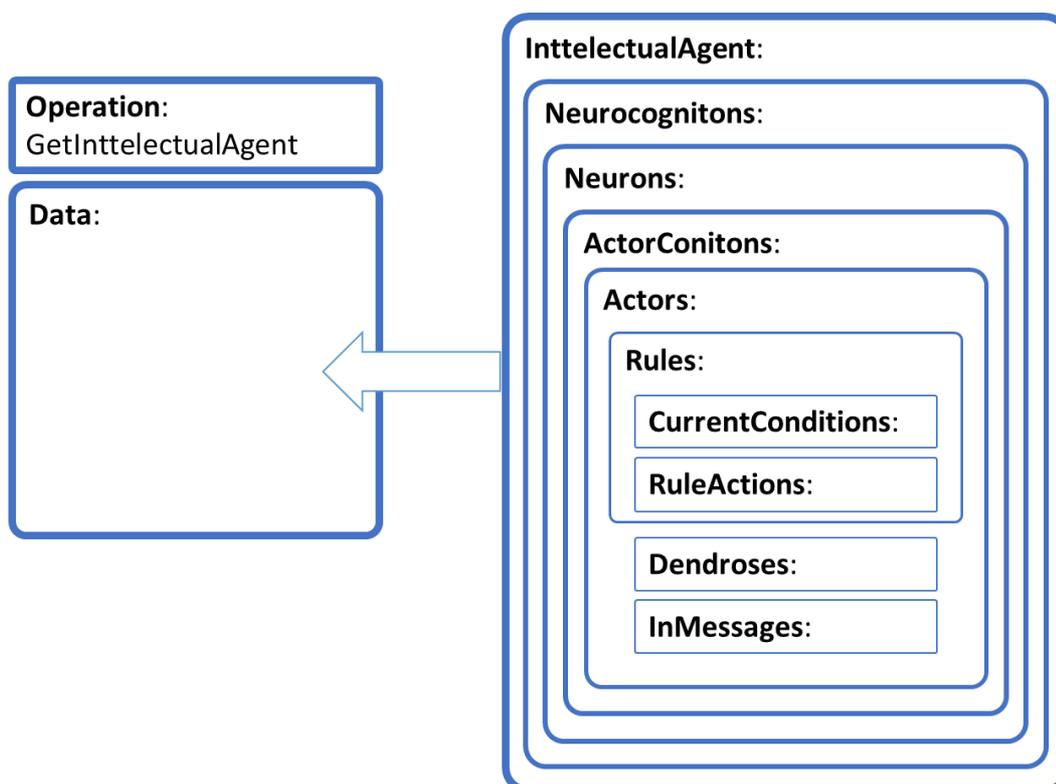


Рис. 3. Структура данных с описанием интеллектуального агента

Каждое сообщение между редактором и ядром имеет базовую структуру, состоящую из полей Operation и Data. Первое поле содержит тип запроса или ответа. В случае получения данных о содержимом интеллектуального агента – это запись «GetIntellectualAgent». Структура поля Data подстраивается для каждой команды. В частности, при запросе интеллектуального агента в этом поле содержится его описание, состоящее из списка нейрокогнитонов, каждый из которых включает в себя список нейронов и т.д.

Для уменьшения объема передаваемых данных, кроме структуры с интеллектуальным агентом, ядро может отправить структуру, содержащую новые сгенерированные агентами сообщения (рисунок 4). В этом случае в поле Operation содержится команда «NewMessage», а в поле Data список новых сообщений, каждое из которых включает данные об отправителе, получателе, типе и содержимом сообщения и времени его жизни.

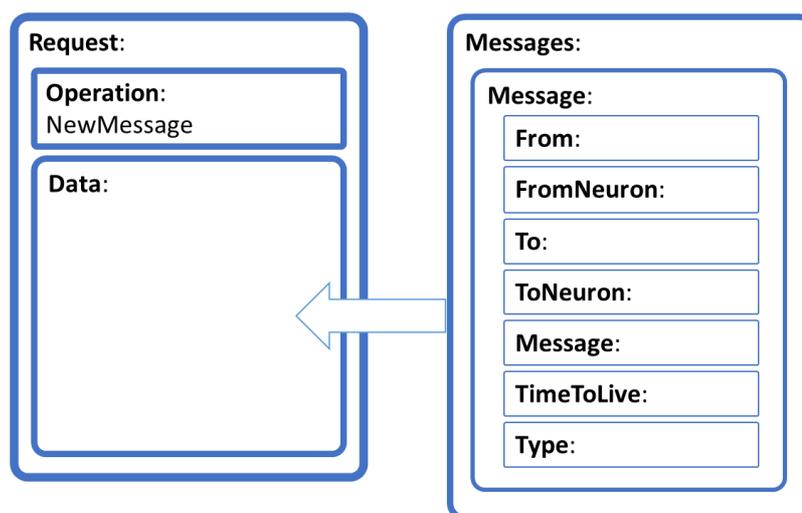


Рис. 4. Структура данных с описанием новых сообщений

Эти данные позволяют обеспечить отображение процессов, происходящих в имитационной модели мультиагентной нейрокогнитивной системы принятия решений в режиме реального

времени без значительного повышения нагрузки на сетевую инфраструктуру. Сам процесс отображения предназначен для максимально наглядной визуализации моделируемой архитектуры и процессов, происходящих в ней. Для этого на сцене показаны все элементы интеллектуального агента, связи между ними и сгенерированные агентами сообщения. При этом движок Unity поддерживает перемещение камеры пользователя по всей сцене, что позволяет подобрать наиболее удобные для работы ракурсы.

При визуализации агента каждый нейрокогнитон (тип нейронов) располагается на отдельном слое. Для визуализации слоев отображаются две полупрозрачные плоскости, отделяющие все нейроны нейрокогнитона от остальных моделей. Соответственно, на каждый слой расставляются модели фабрики нейронов, обобщенного нейрона и всех нейронов нейрокогнитона (с учетом заполнения слоя). Кроме того, для каждого нейрона отрисовываются все исходящие сообщения (в виде набора объектов под нейроном) и его контракты с другими нейронами (в виде соединений между моделями нейронов). Блок-схема алгоритма визуализации показана на рисунке 5.



Рис. 5. Алгоритм отображения нейронов на сцене

Стоит отметить, что программа поддерживает рекурсивность архитектуры и позволяет просмотреть содержимое каждого нейрона. Алгоритм отображения акторов схож с алгоритмом для нейронов: происходит перебор всех акторкогнитонов определенного нейрона и акторов в них.

3 Интерфейс редактора мультиагентных нейрокогнитивных архитектур

Кроме визуализации модели редактор предназначен и для управления процессом редактирования, а также изменения правил в базах знаний агентов. При этом, учитывая сложность моделируемых процессов, возможность редактирования элементов также реализована как в виде отдельных окон, так и в режиме взаимодействия с трехмерными объектами. Внешний вид главного окна программы показан на рисунке 6. После запуска, программа просит выбрать моделируемого интеллектуального агента из списка и некоторые параметры процесса моделирования (например, скорость работы модели). Основную часть окна программы составляет трехмерная сцена, на которой видны нейроны текущего интеллектуального агента. В верхней части основного окна расположено главное меню, откуда есть доступ к функционалу программы, в частности к запуску и остановке моделирования, настройкам процесса моделирования, к функциям создания новых агентов в модели, настройками редактора и функционалу редактирования агентов. Кроме этого, на окне отображается несколько отдельных модулей, предназначенных для взаимодействия с моделью.

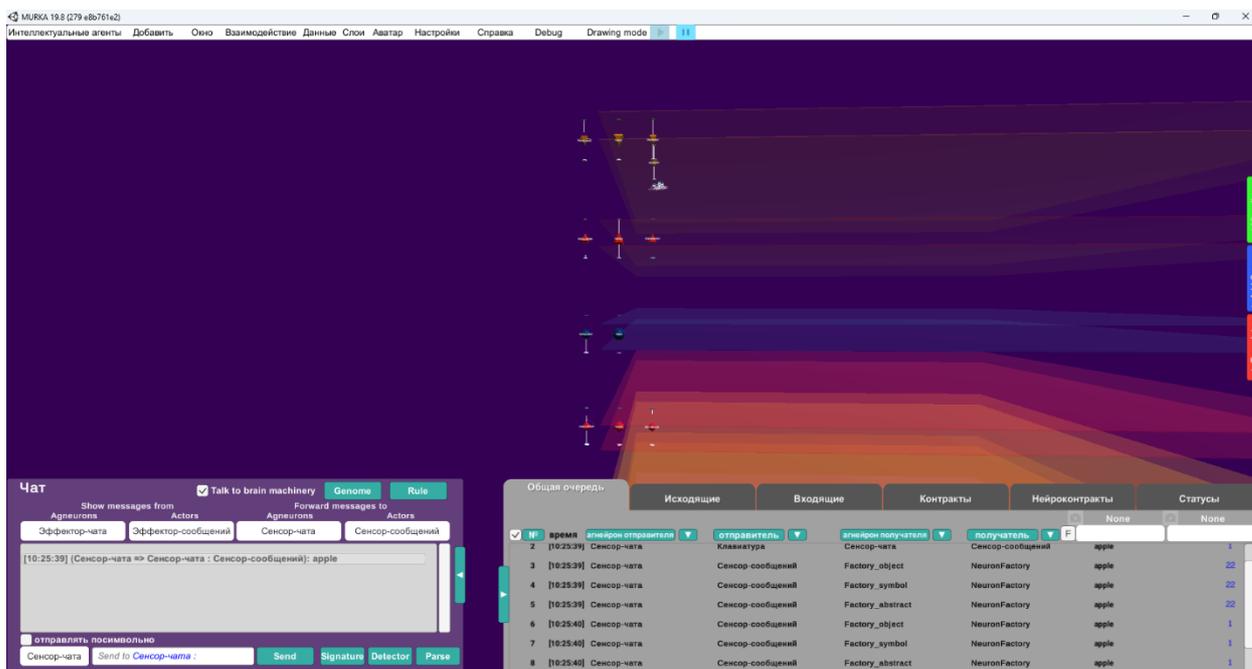


Рис. 6. Скриншот основного редактора мультиагентных нейрокогнитивных архитектур

Каждый агент представлен в виде трехмерного объекта на сцене, который позволяет как отслеживать его состояние, так и взаимодействовать с ним. Например, модель нейрона, показанная на рисунке 7, представляет собой трехмерный объект, состоящий из *сомы* (основного тела, внешний вид которого определяется нейрокогнитивом), аксона и дендрита. Рядом отображаются модели сообщений, размер которых коррелирует с временем жизни, оставшимся у сообщения. С аксоном и дендритом отображаются связи (мультиагентные контракты) между нейронами. При этом, нажатие на сому активирует вызов меню редактирования агента, позволяющее изменить его свойства или добавить новое правило в базу знаний.



Рис. 7. Внешний вид модели актора с его основными узлами

Для обмена сообщениями между пользователем и мультиагентной архитектурой используется соответствующий модуль чата, интерфейс которого показан на рисунке 8. Чат позволяет писать текстовые сообщения нейронам, отвечающим за обмен данными с внешней средой (по умолчанию это «Сенсор-сообщений» и «Эффектор-сообщений»). А при необходимости можно генерировать сообщения для конкретного актора в архитектуре. Здесь же находятся кнопки вызова редакторов правил для акторов и генома.

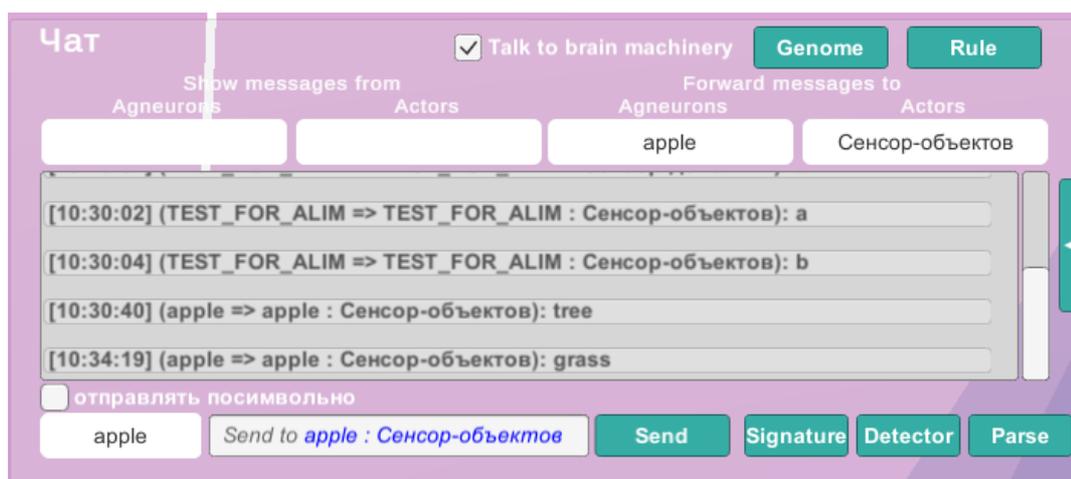


Рис. 8. Внешний вид модуля текстового взаимодействия с архитектурой

Для отладки разрабатываемых архитектур используется модуль дебагера (рисунок 9). В нем, в отличие от чата, отображаются все сообщения от всех агентов в архитектуре. Сюда же выводятся служебные сообщения от ядра, связанные с созданием новых агентов, заключение контрактов между ними, гибелью агентов и т.д. Для удобства в данном модуле реализована фильтрация сообщений по нескольким полям: отправитель, получатель, содержимое и тип сообщения (кнопки в верхней части списка сообщений). Кроме отслеживания общего потока сообщений в дебагере есть

возможность просмотра сообщений и контрактов для определенного актора, указанного в двух списках в правой части дебагера.

№	время	агнейрон отправителя	отправитель	агнейрон получателя	получатель	Ф	Сенсор-объектов
32	[10:30:39]	TEST_FOR_ALIM	Сенсор-действия	TEST_FOR_ALIM	Factory-action	a	186
33	[10:30:41]	apple	Клавиатура	apple	Сенсор-объектов	tree	1
34	[10:30:41]	apple	Клавиатура	apple	Сенсор-объектов	tree	1
35	[10:30:41]	apple	Сенсор-объектов	apple	object*	tree	1
36	[10:30:41]	apple	Сенсор-объектов	apple	Factory-object	tree	97
37	[10:30:54]	TEST_FOR_ALIM	Сенсор-объектов	TEST_FOR_ALIM	Factory-object	a	97
38	[10:30:56]	TEST_FOR_ALIM	Сенсор-объектов	TEST_FOR_ALIM	Factory-object	b	94

Рис. 9. Внешний вид модуля отладки работы архитектуры

Редактирование базы знаний агентов осуществляется в окне редактора правил, показанного на рисунке 10. В нем, после указания нейрона и актора, можно просмотреть весь список правил агента, представленный в виде наборов условных и результирующих клауз. Пользователь может внести изменения в любую часть правила, например, изменить адресата, содержимое сообщения, время жизни сгенерированного сообщения, добавить новую клаузу, добавить или удалить правило. При нажатии кнопки сохранения – все изменения записываются в моделируемую архитектуру и изменяют дальнейшее поведение выбранного актора.

Рис. 10. Внешний вид редактора правил агентов

Заключение

В рамках разработки программного обеспечения для моделирования процесса рассуждения и принятия решений был разработан редактор мультиагентных нейрокогнитивных архитектур, предназначенный для визуализации процесса моделирования, взаимодействия с моделью и редактирования отдельных агентов в ней. Для организации взаимодействия программы с пользователем была реализована клиент-серверная архитектура. В качестве клиентов выступает программа для просмотра и редактирования интеллектуальных агентов (редактор мультиагентных нейрокогнитивных архитектур). Разработанный редактор обеспечивает сетевой обмен сообщениями с программой, обеспечивающей реализацию интеллектуальных агентов и механизмов контроля и регулирования их поведения (ядро мультиагентных нейрокогнитивных архитектур). В работе представлены программная реализация и интерфейс редактора мультиагентных нейрокогнитивных архитектур.

Дальнейшая доработка программного обеспечения направлена на улучшение трехмерной визуализации и оптимизацию отображения агентов, что позволит обеспечить стабильную работу

редактора в случае моделирования мультиагентных архитектур, включающих большое количество агентов.

Литература

1. Dorri A., Kanhere S. S., Jurdak R. Multi-agent systems: A survey // *Ieee Access*, 2018, vol. 6, pp. 28573-28593. DOI: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2018.2831228>.
2. Юлейси Г. П., Холод И. И. Взаимодействие в многоагентных системах интеллектуального анализа данных // *Известия СПбГЭТУ ЛЭТИ*. 2020. № 3. С. 18-23.
3. Зайцев Е.И., Нурматова Е.В. О подходе к управлению знаниями и разработке мультиагентной системы представления и обработки знаний. *Russian Technological Journal*. 2023. 11(4). С.16-25. DOI: <https://doi.org/10.32362/2500-316X-2023-11-4-16-25>.
4. Бурлуцкий В. В., Керамов Н. Д., Балуев В. А., Изерт М. И., Якимчук А. В. Разработка мультиагентной интеллектуальной системы для решения задач классификации и ранжирования материалов в сети интернет // *Вестник югорского государственного университета*. 2020. Т. 3 (58). С. 47-52.
5. Латышев А.К., Панов А.И. Методы внутренней мотивации в задачах обучения с подкреплением на основе модели // *Искусственный интеллект и принятие решений*. 2023. № 3. С. 84-97.
6. Sujil A., Verma J., Kumar R. Multi agent system: concepts, platforms and applications in power systems // *Artificial Intelligence Review*, 2018, vol. 49, pp. 153-182.
7. Bordini R. H. et al. Agent programming in the cognitive era // *Autonomous Agents and Multi-Agent Systems*, 2020, vol. 34, pp. 1-31.
8. Abar S. et al. Agent Based Modelling and Simulation tools: A review of the state-of-art software // *Computer Science Review*, 2017, vol. 24, pp. 13-33.
9. Бежитская Е. А., Бежитский С. С., Казанцева П. И. Обзор и сравнение программных средств для реализации многоагентных систем // *Решетневские чтения*. 2018. Т. 2. С. 102-103.
10. Boissier O. et al. Multi-agent oriented programming: programming multi-agent systems using JaCaMo. *Mit Press*, 2020, 235 p.
11. Cardoso R. C. et al. An interface for programming verifiable autonomous agents in ROS // *European Conference on Multi-Agent Systems*. Cham: Springer International Publishing, 2020, pp. 191-205.
12. Cardoso R. C., Ferrando A. A review of agent-based programming for multi-agent systems // *Computers*, 2021, vol. 10, № 2, pp. 16-26.
13. Cardoso, R.C., Ferrando, A., Collette, J., Dennis, L.A., Fisher, M. Towards Forward Responsibility in BDI Agents. In: Ciorrea, A., Dastani, M., Luo, J. (eds) *Engineering Multi-Agent Systems*. EMAS 2023. *Lecture Notes in Computer Science*, 2023, vol 14378. Springer, Cham. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-48539-8_1.
14. Karaduman B., Tezel B. T., Challenger M. Rational software agents with the BDI reasoning model for Cyber-Physical Systems // *Engineering Applications of Artificial Intelligence*. 2023, vol. 123, pp. 106478.
15. Jensen A. B., Villadsen J. GOAL-DTU: development of distributed intelligence for the multi-agent programming contest // *The Multi-Agent Programming Contest 2019: Agents Assemble-Block by Block to Victory 14*. Springer International Publishing, 2020, pp. 79-105.
16. Галузин В.А., Галицкая А.В., Скобелев П.О. Мультиагентные технологии для управления орбитальной группировкой малых космических аппаратов // В сборнике: XVI Всероссийская мультиконференция по проблемам управления (МКПУ-2023). Волгоград, 2023. С. 136-138.
17. Nagoev Z., Nagoeva O., Gurtueva I. Multi-agent neurocognitive models of semantics of spatial localization of events. *Cognitive Systems Research*, 2020, vol.59, pp. 91-102.
18. Nagoev Z., Pshenokova I., Anchekov M. Model of the reasoning process in a multiagent cognitive system. *Procedia Computer Science*, 2020, vol. 169, pp. 615-619.
19. Nagoev Z., Pshenokova I., Nagoeva O., Sundukov Z.: Learning algorithm for an intelligent decision-making system based on multi-agent neurocognitive architectures. *Cognitive Systems Research*, 2021, vol. 66, pp. 82-88.

20. Pshenokova, I., Bzhikhatlov, K., Kankulov, S., Apshev, A., Atalikov, B. Simulation Model of the Neurocognitive System Controlling an Intellectual Agent Displaying Exploratory Behavior in the Real World. *Studies in Computational Intelligence*, 2024, vol. 1130. Springer, Cham. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-50381-8_76.
21. Zalikhan Nagoev, Olga Nagoeva, Murat Anchokov, Kantemir Bzhikhatlov, Sultan Kankulov, Ahmed Enes The symbol grounding problem in the system of general artificial intelligence based on multi-agent neurocognitive architecture. *Cognitive Systems Research*, 2023, vol. 79, pp. 71-84, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cogsys.2023.01.002>.
22. Нагоев З. В., Нагоева О. В. Обоснование символов и мультиагентные нейрокогнитивные модели семантики естественного языка. Нальчик: Издательство КБНЦ РАН, 2022 г., 150 с.
23. Pshenokova I., Bzhikhatlov K., Nagoeva O., Mambetov I., Unagasov A. Autonomous Robot Navigation System as Part of a Human-machine Team Based on Self-organization of Distributed Neurocognitive Architectures // In: Ronzhin, A., Sadigov, A., Meshcheryakov, R. (eds) *Interactive Collaborative Robotics. ICR 2023. Lecture Notes in Computer Science*, 2023, vol. 14214. Springer, Cham. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-43111-1_6.

DEVELOPMENT OF ALGORITHMS AND SOFTWARE IMPLEMENTATION OF THE EDITOR OF MULTI-GROUP NEUROCOGNITIVE ARCHITECTURES

Bzhikhatlov, Kantemir Chamalovich

Candidate of physical and mathematical sciences

Kabardino-Balkarian Research Center of the Russian Academy of Sciences, laboratory "Neurocognitive autonomous intelligent systems", head of the laboratory

Nalchik, Russian Federation

haosit13@mail.ru

Pshenokova, Inna Auesovna

Candidate of physical and mathematical sciences

Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Institute of computer science and problems of regional management, laboratory "Smart living environments", head of the laboratory

Nalchik, Russian Federation

pshenokova_inna@mail.ru

Mambetov, Idar Arsenovich

Kabardino-Balkarian Research Center of the Russian Academy of Sciences, Engineering center, junior researcher

Nalchik, Russian Federation

idar.mam12@gmail.com

Kankulov, Sultan Akhmedovich

Kabardino-Balkarian Research Center of the Russian Academy of Sciences, laboratory "Neurocognitive autonomous intelligent systems", junior researcher

Nalchik, Russian Federation

skankulov@mail.ru

Atalikov, Boris Anzorovich

Kabardino-Balkarian Research Center of the Russian Academy of Sciences, laboratory "Neurocognitive autonomous intelligent systems", junior researcher

Nalchik, Russian Federation

atalikov@gmail.com

Abstract

The research focuses on developing algorithms and software for modeling reasoning and decision-making processes based on multi-agent neurocognitive architectures. The approach is based on an abstraction of brain neuron interactions, where each neuron is considered a rational agent maximizing its objective function. The software is implemented using a client-server architecture: the client is an editor for visualizing and editing agents, while the server is the core that simulates agent interactions and manages their behavior. The architecture supports 3D visualization and network message exchange. Future work aims to improve visualization and optimize the display of a large number of agents.

Keywords

intelligent systems; neurocognitive architectures; software; multi-agent modeling; visualization

References

1. Dorri A., Kanhere S. S., Jurdak R. Multi-agent systems: A survey // Ieee Access, 2018, vol. 6, pp. 28573-28593. DOI: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2018.2831228>.
2. Yulejsi G. P., Holod I. I. Vzaimodejstvie v mnogoagentnyh sistemah intellektual'nogo analiza dannyh // Izvestiya SPbGETU LETI. 2020. №. 3. S. 18-23.
3. Zajcev E.I., Nurmatova E.V. O podhode k upravleniyu znaniyami i razrabotke mul'tiagentnoj sistemy predstavleniya i obrabotki znaniy. Russian Technological Journal. 2023. 11(4). S.16-25. DOI: <https://doi.org/10.32362/2500-316X-2023-11-4-16-25>.

4. Burluckij V. V., Keramov N. D., Baluev V. A., Izert M. I., Yakimchuk A. V. Razrabotka mul'tiagentnoj intellektual'noj sistemy dlya resheniya zadach klassifikacii i ranzhirovaniya materialov v seti internet // Vestnik yugorskogo gosudarstvennogo universiteta. 2020. T. 3 (58). S. 47-52.
5. Latyshev A.K., Panov A.I. Metody vnutrennej motivacii v zadachah obucheniya s podkrepleniem na osnove modeli // Iskusstvennyj intellekt i prinyatie reshenij. 2023. № 3. S. 84-97.
6. Sujil A., Verma J., Kumar R. Multi agent system: concepts, platforms and applications in power systems // Artificial Intelligence Review, 2018, vol. 49, pp. 153-182.
7. Bordini R. H. et al. Agent programming in the cognitive era // Autonomous Agents and Multi-Agent Systems, 2020, vol. 34, pp. 1-31.
8. Abar S. et al. Agent Based Modelling and Simulation tools: A review of the state-of-art software // Computer Science Review, 2017, vol. 24, pp. 13-33.
9. Bezhitskaya E. A., Bezhitskij S. S., Kazanceva P. I. Obzor i sravnenie programmnyh sredstv dlya realizacii mnogoagentnyh sistem // Reshetnevskie chteniya. 2018. T. 2. S. 102-103.
10. Boissier O. et al. Multi-agent oriented programming: programming multi-agent systems using JaCaMo. Mit Press, 2020, 235 p.
11. Cardoso R. C. et al. An interface for programming verifiable autonomous agents in ROS // European Conference on Multi-Agent Systems. Cham: Springer International Publishing, 2020, pp. 191-205.
12. Cardoso R. C., Ferrando A. A review of agent-based programming for multi-agent systems // Computers, 2021, vol. 10, № 2, pp. 16-26.
13. Cardoso, R.C., Ferrando, A., Collette, J., Dennis, L.A., Fisher, M. Towards Forward Responsibility in BDI Agents. In: Ciorrea, A., Dastani, M., Luo, J. (eds) Engineering Multi-Agent Systems. EMAS 2023. Lecture Notes in Computer Science, 2023, vol 14378. Springer, Cham. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-48539-8_1.
14. Karaduman B., Tezel B. T., Challenger M. Rational software agents with the BDI reasoning model for Cyber-Physical Systems // Engineering Applications of Artificial Intelligence. 2023, vol. 123, pp. 106478.
15. Jensen A. B., Villadsen J. GOAL-DTU: development of distributed intelligence for the multi-agent programming contest // The Multi-Agent Programming Contest 2019: Agents Assemble-Block by Block to Victory 14. Springer International Publishing, 2020, pp. 79-105.
16. Galuzin V.A., Galickaya A.V., Skobelev P.O. Mul'tiagentnye tekhnologii dlya upravleniya orbital'noj gruppirovkoj malyh kosmicheskikh apparatov // V sbornike: XVI Vserossiyskaya mul'tikonferenciya po problemam upravleniya (MKPU-2023). Volgograd, 2023. S. 136-138.
17. Nagoev Z., Nagoeva O., Gurtueva I. Multi-agent neurocognitive models of semantics of spatial localization of events. Cognitive Systems Research, 2020, vol.59, pp. 91-102.
18. Nagoev Z., Pshenokova I., Anchekov M. Model of the reasoning process in a multiagent cognitive system. Procedia Computer Science, 2020, vol. 169, pp. 615-619.
19. Nagoev Z., Pshenokova I., Nagoeva O., Sundukov Z.: Learning algorithm for an intelligent decision-making system based on multi-agent neurocognitive architectures. Cognitive Systems Research, 2021, vol. 66, pp. 82-88.
20. Pshenokova, I., Bzhikhatlov, K., Kankulov, S., Apshev, A., Atalikov, B. Simulation Model of the Neurocognitive System Controlling an Intellectual Agent Displaying Exploratory Behavior in the Real World. Studies in Computational Intelligence, 2024, vol. 1130. Springer, Cham. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-50381-8_76.
21. Zalimkhan Nagoev, Olga Nagoeva, Murat Anchokov, Kantemir Bzhikhatlov, Sultan Kankulov, Ahmed Enes The symbol grounding problem in the system of general artificial intelligence based on multi-agent neurocognitive architecture. Cognitive Systems Research, 2023, vol. 79, pp. 71-84, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cogsys.2023.01.002>.
22. Nagoev Z. V., Nagoeva O. V. Obosnovanie simvolov i mul'tiagentnye neirokognitivnye modeli semantiki estestvennogo yazyka. Nal'chik: Izdatel'stvo KBNC RAN, 2022 g., 150 s.
23. Pshenokova I., Bzhikhatlov K., Nagoeva O., Mambetov I., Unagasov A. Autonomous Robot Navigation System as Part of a Human-machine Team Based on Self-organization of Distributed Neurocognitive Architectures // In: Ronzhin, A., Sadigov, A., Meshcheryakov, R. (eds) Interactive Collaborative Robotics. ICR 2023. Lecture Notes in Computer Science, 2023, vol. 14214. Springer, Cham. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-43111-1_6.

Технологии информационного общества**ЦИФРОВЫЕ ВАЛЮТЫ И КРИПТОВАЛЮТЫ
В ЭКОНОМИКЕ БУДУЩЕГО**

Статья рекомендована к публикации членом редакционного совета А. В. Богдановым 2025.09.15

Ху Битай

*Санкт-Петербургский государственный университет, факультет прикладной математики – процессов управления, аспирант
Санкт-Петербург, Российская Федерация
bitaihu@gmail.com*

Хватов Валерий Владимирович

*DGT Technologies AG, вице-президент по технологиям
Торонто, Канада
valery.khvatoov@gmail.com*

Щеголева Надежда Львовна

*Доктор технических наук, доцент
Санкт-Петербургский государственный университет, факультет прикладной математики – процессов управления, профессор
Санкт-Петербург, Российская Федерация
n.shchegoleva@spbu.ru*

Аннотация

Исследование анализирует эволюцию блокчейн-технологии, начиная с Bitcoin и Ethereum, раскрывая их роль в формировании децентрализованной экономики. В работе систематизированы ключевые алгоритмы консенсуса, их преимущества и ограничения, а также перспективы гибридных моделей. Особое внимание уделено цифровому юаню – первой цифровой валюте центрального банка, сочетающей централизованный контроль с инновациями (оффлайн-платежи, программируемость). Исследование подчёркивает необходимость баланса между инновациями, безопасностью и международной гармонизацией стандартов для устойчивого развития цифровой экономики.

Ключевые слова

блокчейн; биткоин; Эфириум; алгоритм консенсуса; смарт-контракт; цифровая валюта Центрального банка; цифровой юань; децентрализация; децентрализованные финансы; невзаимозаменяемый токен; Central Bank Digital Currency; CBDC; Digital Currency Electronic Payment; DCEP; Decentralized Finance; DeFi; Non-Fungible Token; NFT

Введение

Блокчейн и криптовалюты, появившиеся в эпоху цифровой трансформации, пересматривают основы доверия, прозрачности и управления данными, бросая вызов традиционным институтам. Технология, впервые реализованная в 2008 г. анонимным разработчиком Сатоши Накамото через Bitcoin, заменила посредников децентрализованным консенсусом [1], используя криптографические цепочки для неизменности записей. Ее значение выходит за рамки финансов: блокчейн формирует «интернет ценностей», передавая любые активы между участниками сети. Bitcoin, как «цифровое золото», оспорил фиатные системы и стал катализатором дискуссий о природе денег.

© Ху Битай, Хватов В. В., Щеголева Н. Л., 2026

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

Данная статья распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons «С указанием авторства - С сохранением условий версии 4.0 Международная» (Creative Commons Attribution – ShareAlike 4.0 International; CC BY-SA 4.0). См. <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode.ru>

https://doi.org/10.52605/16059921_2026_01_122

Истинный прорыв пришел в 2015 г. с Ethereum, превратившим блокчейн в программируемую платформу [2]. Смарт-контракты Виталика Бутерина открыли эру Decentralized Applications (DApps), токенизации и Decentralized Autonomous Organization (DAO). Современные криптовалюты стали многофункциональными экосистемами: стейблкоины – реализуют доступ к реальным активам, Non-Fungible Token (NFT) – обеспечивают уникальность произведений искусства, Decentralized Finance (DeFi) – предназначены для реализации финансовых услуг без банков. Рост цифровых активов сопряжен с вызовами – от регуляторной неопределенности и экологических издержек майнинга до противоречий между анонимностью и нормами.

Исследование показывает, как технология, начавшаяся с Bitcoin, становится основой цифровой экономики XXI века. Следующие разделы анализируют архитектуру блокчейна, роль Bitcoin, инновации Ethereum и разнообразие криптовалют, демонстрируя их влияние на глобальную экономическую парадигму.

1 Блокчейн

Блокчейн как технология объединяет криптографию, распределенные вычисления и теорию игр [3], представляя собой децентрализованную базу данных с неизменяемой цепочкой блоков. Стоит отметить, что блокчейн относится к категории технологий распределенного реестра (Distributed Ledger Technologies – DLT), где данные хранятся в синхронизированной форме на множестве узлов. Однако в отличие от других DLT-решений (например, направленных ациклических графов), блокчейн характеризуется строгой последовательностью криптографически связанных блоков. Его ключевые принципы – отсутствие единого центра управления, прозрачность транзакций и защита от подделки через криптографические алгоритмы. В зависимости от уровня доступа блокчейн делится на три типа: публичные (Bitcoin, Ethereum), консорциумные (управляемые группами организаций) и частные (контролируемые одним субъектом). Эта архитектура исключает риски централизованных систем, обеспечивая устойчивость к атакам [4] и коллективное верифицирование данных.

Таким образом, блокчейн трансформировался из узкоспециализированной технологии в основу цифровой экономики, объединяя дисциплины от математики до экономики и формируя новые парадигмы управления данными и активами.

2 Биткоин

Bitcoin, созданный Сатоши Накамото в 2009 г., стал первой децентрализованной цифровой валютой, не зависящей от банков или государств. Его эмиссия ограничена 21 миллионом монет, а алгоритм халвинга (уменьшения награды майнеров вдвое каждые 4 года) обеспечивает дефицитность: после апрельского сокращения 2024 г. вознаграждение за блок снизилось до 3,125 Bitcoin (BTC) [4]. Выпуск монет завершится к 2140 г., что подчеркивает антиинфляционную природу системы.

Ключевая инновация Bitcoin – p2p-платежи без посредников через блокчейн. Это достигается тремя принципами:

- прямые транзакции между пользователями, исключая финансовые институты;
- криптографическая защита: цифровые подписи (закрытый ключ для подписания, открытый – для верификации) гарантируют, что только владелец может распоряжаться средствами;
- неизменность реестра – каждая операция фиксируется в блокчейне, предотвращая подделку и двойное расходование (повторное использование одних и тех же средств).

Технология сочетает шифрование с открытым/закрытым ключом: данные транзакций шифруются открытым ключом, а расшифровка возможна только приватным ключом владельца, обеспечивая конфиденциальность и аутентичность. Таким образом, Bitcoin не просто платежный инструмент, а автономная система, переопределяющая понятия доверия и финансового суверенитета.

2.1 Хеш-функция

Хеш-функции, такие как SHA-256 в Bitcoin, обеспечивают криптографическую целостность данных (см. рис. 1).



Рис. 1. Хеш-функция

Их ключевые свойства — односторонняя необратимость (невозможность восстановить исходные данные из хеша) и устойчивость к коллизиям (уникальность вывода для любого ввода). В отличие от симметричного шифрования, хеширование не требует ключей: например, хеш транзакции «Hello, world!» через SHA-1 преобразует текст в двоичный код, дополняет его до 512 бит и через серию раундов смешивает с константами (h0–h4), формируя уникальный 160-битный идентификатор. Этот процесс, даже для больших данных, выполняется за секунды, гарантируя неизменность записей в блокчейне.

Таблица 1. Криптографические хеш-функции и их характеристики

Хеш-функция	Основные характеристики	Длина вывода
MD5 (небезопасен)	128-битный хеш, ранее использовался для проверки целостности данных	128 бит
SHA-1 (уязвим)	160-битный хеш, основа ранних систем безопасности	160 бит
SHA-256	256-битный хеш, стандарт для блокчейн-технологий (Bitcoin)	256 бит
SHA-512	512-битный хеш, для систем с повышенными требованиями безопасности	512 бит

Генезис-блок Bitcoin (с хешем 000000000019d6...) служит неизменной точкой отсчета всей цепи. Каждый новый блок содержит хеш предыдущего, создавая криптографически связанную последовательность. Это исключает подмену данных: любая попытка изменить транзакцию изменит хеш блока и разорвет цепь, что будет мгновенно обнаружено узлами сети. Таким образом, SHA-256 и структура блокчейна обеспечивают безопасность и доверие в децентрализованной системе без централизованного контроля.

2.2 Стадии жизненного цикла блокчейна

Работа блокчейна состоит из пяти стадий, показанных на рис. 2. На первой стадии участники сети формируют новые транзакции, упаковывают транзакции в блоки, добавляя криптографические метки (хеши) для подтверждения подлинности, при этом каждый блок содержит набор проверенных операций и связывается с предыдущим блоком через хеш-указатель, формируя хронологическую цепочку. На второй стадии инициированные транзакции распространяются через децентрализованную P2P-сеть, достигая узлов-валидаторов.

На третьей стадии запускается механизм консенсуса: узлы независимо друг от друга проверяют валидность блока — корректность подписей, отсутствие двойных трат и соответствие правилам сети. Только после подтверждения большинством участников блок добавляется в реестр (четвертая стадия). Этот процесс гарантирует неизменность данных, так как изменение любого блока требует пересчета всей последующей цепи, что практически невозможно.

На завершающей пятой стадии синхронизированный реестр фиксируется на всех узлах, обеспечивая прозрачность и устойчивость к цензуре. Участники могут проверять историю транзакций, а приложения взаимодействуют с блокчейном через API, используя его как доверенную инфраструктуру для DApps, смарт-контрактов и цифровых активов.

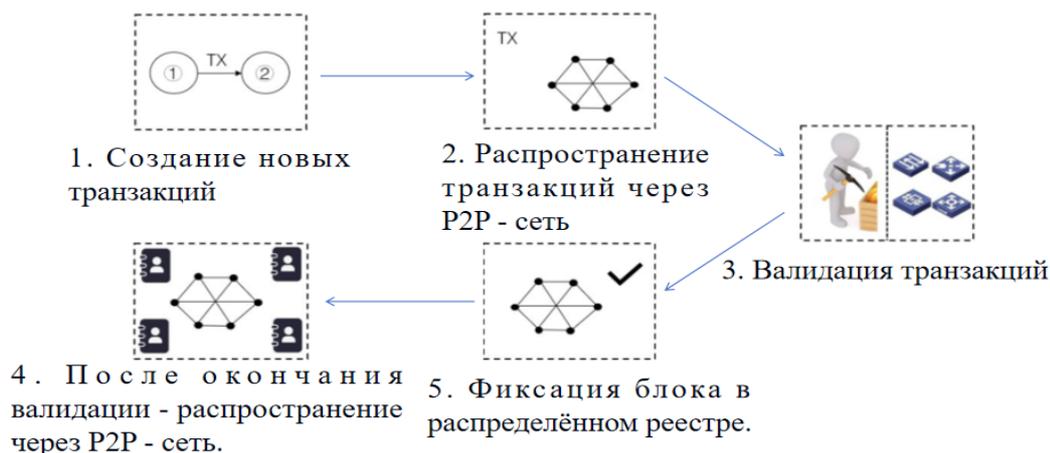


Рис. 2. Стадии жизненного цикла блокчейна

2.3 Формат хранения и ведения учета в биткоин

Хеш-значение в текущем заголовке блока включает хеш-значение предыдущего заголовка блока плюс хеш-значение транзакционных данных в текущем теле блока.

Если кто-то изменит А в первом блоке, то по значению ABC в последнем заголовке блока можно увидеть, что А было подделано (см. рис. 3).

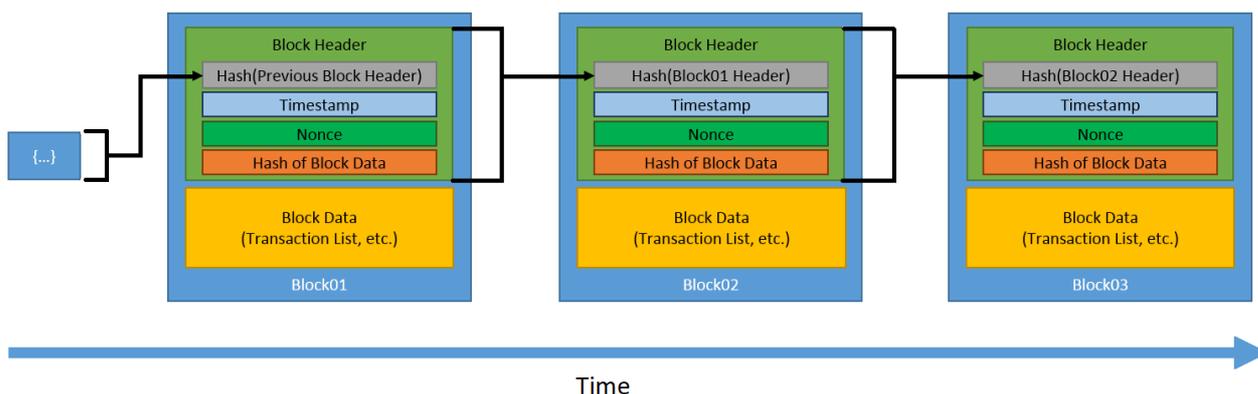


Рис. 3. MerkleRoot: Текущий хеш транзакционных данных в блоке

Для проверки транзакций (целостности данных) используется Корень Меркла [5], т. е. узел блокчейна должен проверить только отдельные блоки в дереве Меркла. Это называется доказательством Меркла. Например, в дереве Меркла, представленном ниже на рис. 4, узел блокчейна должен проверить только H_{AB}, H_C и H_{EF}GH, чтобы убедиться, что хэш блока HD корректный и не изменялся.

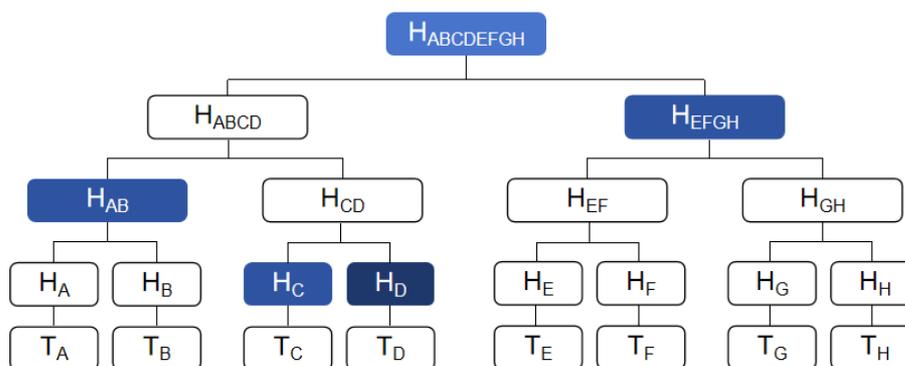


Рис. 4. Пример доказательства MerkleRoot

2.4 Форк, вызванный разными взглядами на биткоин в сообществе

Ограничение размера блока Bitcoin (1 МБ, ~ 8 транзакций/секунду) стало катализатором раскола в сообществе. Форк (разветвление) — это разделение блокчейна на две версии, возникающее при изменении правил сети. Хардфорк — тип форка с обратной несовместимостью: узлы, не обновившие ПО, перестают распознавать новые блоки. В отличие от софтфорка (обратно совместимые изменения), хардфорк создает параллельную цепь с независимой историей. Сторонники «Bitcoin как хранилища ценности» настаивали на сохранении текущих параметров, аргументируя это приоритетом безопасности сети и ненужностью частых платежей для актива с волатильным курсом. Их оппоненты, выступавшие за «Bitcoin как средство платежа», требовали увеличения блока Bitcoin для снижения комиссий и ускорения транзакций.

Этот идеологический конфликт привел к первому хардфорку Bitcoin 1 августа 2017 г., в результате которого появился Bitcoin Cash (BCH) [6] с увеличенным размером блока. BCH не только сохранил технические основы Bitcoin, но и стал самой капитализированной «ветвью» в истории криптовалют, символизируя борьбу между философией цифрового золота и прагматизмом платежного инструмента (см. рис. 5).

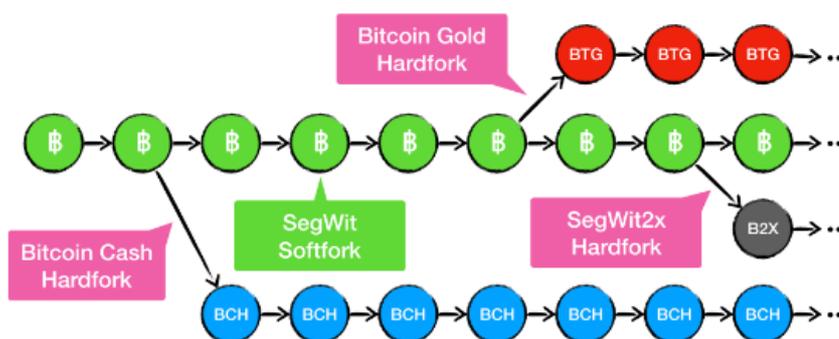


Рис. 5. Форк Bitcoin

2.5 Механизм консенсуса биткоин

Bitcoin использует механизм консенсуса Proof-of-Work (PoW), где майнеры решают криптографические задачи для создания блоков. Ключевое правило — признается только самая длинная цепь, что гарантирует безопасность сети. Каждый блок требует подбора такого Nonce (number that can only be used once) чтобы хэш его заголовка соответствовал целевой сложности (difficulty), автоматически корректируемой каждые 2016 блоков (~14 дней) для поддержания среднего времени генерации в 10 минут.

Целевая сложность (difficulty) в октябре 2024 г. составила 95,672,703,408,223.94 [7]

Два основных стимулирующих эффекта Bitcoin для майнеров:

- системная награда за создание блока (Block);
- комиссия за транзакции, полученная при создании блока (майнер может получить комиссию за все транзакции в его блоке).

К 2140 г., когда эмиссия Bitcoin прекратится, единственным доходом майнеров станут комиссии за транзакции. Их размер будет определять приоритет обработки: чем выше комиссия, тем быстрее транзакция попадет в блок. Это создаст рыночный механизм, где пользователи конкурируют за место в блокчейне, а майнеры оптимизируют прибыль, выбирая выгодные операции [8].

Безопасность сети обеспечивается вычислительной мощностью (хэш-рейтом), которая напрямую связана с уровнем сложности (difficulty). Например, при сложности 16,10 требуемый хэш-рейт рассчитывается как $\frac{16.1 \cdot 10^{12} \cdot 2^{32}}{600}$, что демонстрирует масштаб ресурсов для генерации блока. Теоретически, контроль над 51% хэш-рейта позволит провести двойное расходование, но затраты на оборудование (ASIC-майнеры), электроэнергию и обслуживание делают такую атаку экономически бессмысленной.

Это подтверждает гипотезу Сатоши Накамото: рациональный участник с доминирующей вычислительной мощностью не станет атаковать сеть, так как его инвестиции обесценятся. Таким

образом, PoW-механизм Bitcoin балансирует между стимулами майнеров и устойчивостью к угрозам, сохраняя децентрализацию.

3. Эфириум

Ethereum, занимающий второе место после Bitcoin по влиянию в криптоиндустрии, переосмыслил роль блокчейна, превратив его в децентрализованный суперкомпьютер. Его ключевая инновация – возможность выполнения программных кодов (смарт-контрактов) без централизованного контроля. В отличие от традиционных систем с централизованным исполнением кода на серверах, Ethereum распределяет исполнение приложений по сети узлов, обеспечивая автономность и устойчивость к цензуре [9].

Белая книга проекта Ethereum провозгласила его миссией создание платформы для децентрализованных приложений (decentralized applications, DApps) – от токенизации активов до управления децентрализованными автономными организациями (decentralized autonomous organization, DAO). Смарт-контракты здесь не просто автоматизируют соглашения, но и устраняют посредников: условия выполняются алгоритмически, а данные записываются в неизменяемый блокчейн. Это открыло путь для децентрализованных финансов (DeFi), токенов с уникальными свойствами (NFT) и Web3-приложений, сделав Ethereum основой цифровой экономики нового поколения.

3.1 Смарт-контракт

Смарт-контракты Ethereum – это самоисполняющиеся алгоритмические соглашения, реализованные с помощью блокчейна [10]. В отличие от традиционных договоров, их выполнение автоматизировано и не требует посредников. Эта технология стала основой для децентрализованных приложений, работающих на платформе Ethereum. В отличие от централизованных аналогов (например, App Store), DApps управляются сетью узлов, обеспечивая прозрачность (все транзакции публично проверяются в блокчейне) и устойчивость к цензуре (отсутствие единой точки контроля для блокировки приложений).

Несмотря на то, что Ethereum и Bitcoin используют один механизм консенсуса PoW (с переходом Ethereum на PoS), цифровые подписи и P2P-архитектуру, их ключевое различие – функциональность. Ethereum выходит за рамки платежей, превращая блокчейн в среду для запуска приложений: от игр (CryptoKitties с уникальными NFT на стандарте ERC721) до децентрализованных финансов (DeFi). Например, в CryptoKitties каждая «кошка» – цифровой актив с неизменным ID, а транзакции управляются смарт-контрактами, исключая централизованный контроль.

Особенно активно использует Ethereum финансовый сектор: смарт-контракты позволяют создавать сложные инструменты – от кредитования до токенизированных активов. Это превращает блокчейн в инфраструктуру «цифровой экономики», где каждый адрес становится универсальным счетом для программируемых финансовых операций [11].

3.2 Цифровые активы в блокчейне

Цифровые активы в блокчейне, такие как стейблкоины (например, USD T [12], привязанный к доллару) или токены (представляющие право собственности, услуги или коллекционные объекты), расширили финансовые возможности технологии. Стейблкоины обеспечивают стабильность, а токены стандарта ERC-20[13]/ERC-721 [14] превратили блокчейн в инструмент для токенизации реальных активов – от искусства до акций. ICO (первичное предложение монет) стало новым механизмом привлечения инвестиций, где токены выступают как «цифровые акции» или утилитарные инструменты [15]. Однако переход от Proof-of-Work (PoW) к Proof-of-Stake (PoS) и его модификациям (DPoS) был вызван проблемами энергопотребления и централизации майнинга. DPoS, используемый в EOS, делегирует верификацию блоков избранным узлам, повышая скорость, но критикуется за компромисс с децентрализацией.

Регуляторные вызовы остаются ключевым барьером. Пример проекта Telegram (GRAM) показывает глобальную юрисдикционную сложность: SEC США заблокировала токен, аргументируя это нарушением законов о ценных бумагах, даже при отсутствии прямой регистрации в стране [16]. Китай, запретил ICO и криптобиржи, вступив в противоречие с либеральными юрисдикциями. Эти конфликты подчеркивают двойственность криптоактивов –

как инновационного финансового инструмента и объекта правовых рисков, требующего гармонизации международных стандартов.

4. Сравнение основных механизмов консенсуса и прогресс исследований по алгоритмам их улучшения

Блокчейн-консенсусные алгоритмы определяют, как децентрализованные сети достигают согласия о состоянии данных. Их эволюция отражает поиск баланса между тремя ключевыми параметрами: безопасностью, скоростью и децентрализацией. Ниже анализируются основные механизмы и их современные модификации.

4.1 Proof of Work (PoW)

Пионером консенсуса стал алгоритм PoW, реализованный в Bitcoin. Его суть заключается в решении криптографических задач методом перебора, где майнеры соревнуются за подбор значения Nonce для соответствия хеша блока заданной сложности. Хотя PoW обеспечивает высокую устойчивость к атакам (требуется контроль 51% вычислительной мощности), его критикуют за экстремальное энергопотребление и низкую пропускную способность (7–8 транзакций в секунду в сети Bitcoin) [1].

Современные исследования сосредоточены на смягчении экологического воздействия. Например, стратегия двухэтапного майнинга [17] разделяет процесс на предварительный отбор узлов и финальное хеширование, сокращая энергозатраты на 50%. Другой подход — интеграция «полезных вычислений»: алгоритм [18] использует мощности майнинга для обучения нейросетей, превращая бессмысленные вычисления в ресурс для искусственного интеллекта.

4.2 Proof of Stake (PoS)

Алгоритм PoS, впервые примененный в Nxt (2013), заменяет энергоемкий майнинг на систему, где вероятность создания блока зависит от доли токенов, которыми владеет узел [19]. Это снижает энергопотребление на порядки, но создает риск централизации: крупные держатели получают непропорциональное влияние. Для борьбы с этим вводятся механизмы «охлаждения стейка» — временной блокировки токенов после создания блока, а также динамическая корректировка сложности, учитывающая не только размер доли, но и длительность владения активами.

Инновации 2020-х включают аппаратную защиту через доверенные среды исполнения (TEE), предотвращающие атаки типа «Nothing-at-Stake», и гибридные модели, где часть вознаграждения распределяется между малыми узлами для стимулирования децентрализации. Например, алгоритм [20] ограничивает долю одного узла в создании блоков, предотвращая монополизацию сети.

4.3 Bitcoin-NG

Протокол Bitcoin-NG [21] разделяет блоки на ключевые (выбор лидера) и микроблоки (пакеты транзакций), позволяя лидеру обрабатывать транзакции непрерывно до смены валидатора. Это повышает пропускную способность до 60 раз по сравнению с классическим PoW, но создает риск временной централизации: пока действует полномочие лидера, он может цензурировать транзакции. Для минимизации рисков вводятся рандомизированные схемы выбора следующего лидера [22] и графовые структуры данных [23], обеспечивающие параллельную обработку цепочек микроблоков.

4.4 Delegated Proof of Stake (DPoS)

В DPoS [24] сообщество голосует за ограниченный набор «суперузлов», ответственных за создание блоков. Например, в EOS 21 суперузел генерирует блоки последовательно, достигая тысяч транзакций в секунду. Однако система критикуется за формирование олигополии: крупные игроки договариваются о распределении вознаграждений. Модернизации включают квадратичное голосование [25], где стоимость каждого дополнительного голоса растет экспоненциально, и модели на основе нечеткой логики [26], учитывающие неопределенность в выборе делегатов.

4.5 Raft

Алгоритм Raft, представленный в 2014 г. как упрощенная альтернатива Paxos, использует архитектуру «лидер-последователь» для координации данных через регулярные сигналы

активности [27]. Несмотря на сильную согласованность данных, зависимость от единого лидера ограничивает децентрализацию и масштабируемость, оставляя уязвимость к атакам и сложности параллельной обработки.

С 2022 г. внедряются модификации для оптимизации: кластеризация узлов на приоритетные группы [28] ускоряет обработку подзадач, а батчинг логов [29] снижает коммуникационные издержки. Оптимизация хранения через хеш-значения [30] экономит ресурсы, а автоматизация выбора лидера с генетическими алгоритмами [31] повышает эффективность. Эти улучшения адаптируют Raft для высоконагруженных систем, но не устраняют фундаментальную проблему централизованной архитектуры, ограничивающую применение в полностью децентрализованных средах.

4.6 PBFT и его производные

Алгоритм PBFT, предложенный Кастро и др. в 1999 г. [32], обеспечивает консенсус в системах с компрометированными до $1/3$ византийских узлов через ротацию главного узла на основе модульного вычисления. Несмотря на высокую безопасность и децентрализацию, алгоритм страдает от низкой эффективности из-за многоаундовой коммуникации, а также ограниченной масштабируемости из-за зависимости от группового взаимодействия узлов.

Современные модификации сосредоточены на оптимизации производительности и снижении нагрузки. Например, в [33] ввели систему двойных главных узлов для уменьшения централизации, а в [34] комбинировали пороговые и кольцевые подписи, сократив коммуникационные затраты на 30%. Другие подходы включают древовидную топологию [35] для разделения консенсуса на локальные уровни и двухэтапный процесс [36], снижающий сетевую нагрузку. Эти улучшения сохраняют баланс между безопасностью и эффективностью, но не решают фундаментальную проблему масштабируемости в крупных сетях.

4.7 HotStuff

Алгоритм HotStuff, предложенный в [37] в 2019 г., реализует консенсус через пороговые подписи и конвейерную обработку, снижая коммуникационные затраты до линейного уровня. Его ключевая инновация — разделение безопасности (математически гарантированной) и активности (гибко настраиваемой через модуль расemaker), что использовано в LibraBFT для Facebook. Несмотря на высокую эффективность и масштабируемость, алгоритм сохраняет среднее энергопотребление из-за частого обмена сообщениями.

Современные модификации HotStuff (2020–2024) сосредоточены на оптимизации производительности при сохранении линейной коммуникационной сложности. В 2020 г. Фуладгар снизил задержки за счет переноса синхронных ожиданий за пределы критического пути. Дальнейшие улучшения включают внедрение виртуальных блоков [38] для предотвращения «зависаний» при смене лидера и многоконвейерной обработки с прогнозированием блоков [39], что повысило пропускную способность системы. Для устранения единой точки отказа в [40] предложили случайный выбор лидера.

4.8 Algorand

Алгоритм Algorand, предложенный в 2017 г. [41], использует верифицируемую случайную функцию (VRF) для распределения ролей между узлами: создание блоков, верификация или пассивное участие. Узлы, выбранные для формирования блоков, предоставляют криптографическое доказательство от VRF, обеспечивая прозрачность процесса. Алгоритм достигает низкой задержки и высокой пропускной способности благодаря случайному выбору комитета и упрощенному консенсусу, сохраняя высокую безопасность даже при $1/3$ злоумышленных узлов, с полной децентрализацией и минимальным энергопотреблением.

Последующие модификации усилили алгоритм: в 2020 г. [42] внедрили ролевую систему вознаграждений для стимулирования кооперативного поведения узлов, а в 2022 г. [43] оптимизировали выбор транзакций через анализ комиссий, снизив частоту пустых блоков. В 2023 г. [44] ввели «узлы-детекторы» для идентификации некорректно ведущих себя участников с последующими санкциями, повысив общую безопасность. Ключевым улучшением 2024 г. [45] стала технология обфускации VRF, защищающая приватные ключи даже при компрометации хоста, что математически гарантирует устойчивость к обратному инжинирингу. Эти модификации

сохранили базовые преимущества Algorand, усилив его безопасность и эффективность в динамичных сетевых условиях.

4.9 PoET

Алгоритм PoET был предложен Боуманом и др. [46] в 2016 г. для снижения энергозатрат блокчейн-систем. Его ключевая идея — использование случайного временного ожидания (на основе вероятностного распределения) для выбора узла, формирующего блок, что устранило высокие вычислительные затраты PoW. Несмотря на повышение энергоэффективности и пропускной способности, алгоритм сохранил уязвимость: зависимость от доверенной среды исполнения (TEE) ограничила децентрализацию из-за требований к специализированному оборудованию. В 2021 г. [47] модифицировали алгоритм, добавив распределенную координацию узлов для снижения конфликтов при параллельном создании блоков. Однако их схема, требующая низких сетевых задержек, продемонстрировала ограниченную эффективность в гетерогенных сетях. Эти изменения сохранили базовые преимущества PoET — умеренное энергопотребление и высокую скорость обработки, но не решили проблему централизации.

4.10 PoA

Алгоритм PoA [48] объединяет принципы PoW и PoS: майнеры вычисляют хеш заголовка блока (без транзакций), после чего система случайным образом назначает N верификаторов на основе их доли владения токенами. Безопасность обеспечивается необходимостью одновременного контроля $>50\%$ вычислительной мощности сети и доли токенов в стейкинге. Для разрешения форков алгоритм использует модифицированный принцип самой длинной цепи: при возникновении конкурирующих ветвей валидность блоков дополнительно проверяется кворумом верификаторов, что минимизирует риск реорганизаций.

Алгоритм демонстрирует средние показатели: энергопотребление умеренное (снижено за счет гибридного подхода), безопасность средняя (риск сиблинг-атак), децентрализация ограничена зависимостью от узлов с высоким стейкингом. Низкая масштабируемость обусловлена комбинацией PoW/PoS и ресурсозатратностью.

Система последовательно модернизировалась: с 2019 г. PBFT-комитет на базе PoA [49] обеспечил финализацию блоков, затем механизм репутации [50] с батчинг-структурой оптимизировал валидацию. В 2021 г. динамическая ротация валидаторов через K-medoids и follow-the-satoshi [51] дополнилась в 2022 г. теоретико-игровой моделью [52] для противодействия централизации майнинг-пулов. Этот эволюционный путь сохранил гибридную архитектуру при значительном росте пропускной способности и устойчивости к атакам.

4.11 dBFT

В 2016 г. [53] предложили dBFT. Он основан на PBFT и использует идеи PoS. Узлы выбирают «участника-счётчика», а между ними достигается консенсус по PBFT.

dBFT с меньшим участием узлов в консенсусе снижает коммуникационные расходы, имеет высокую эффективность и низкое энергопотребление. Он поддерживает безопасность при менее трети узлов – злоумышленников, но его безопасность зависит от качества узлов, уровень – средний. Степень децентрализации – средняя, хотя выбор представителей происходит через голосование.

В 2020 г. [54] ввели механизм нескольких главных узлов, уменьшив зависимость от одного. Также добавили передачу избыточных сообщений, что усилило надежность, но увеличило коммуникационные расходы.

4.12 FBFT

F-BFT (Federated Byzantine Fault Tolerance) — это механизм консенсуса, используемый для решения проблемы согласованности узлов в распределенных системах. Он основан на классической теории отказоустойчивости на основе задачи о византийских генералах (BFT) и использовании концепции федерализации, предназначен для обеспечения надежности и согласованности данных всей системы в случае наличия злоумышленных узлов. F-BFT в основном применяется в сценариях эффективной и безопасной верификации транзакций, особенно подходит для финтех и интернета вещей, и начал применяться на реальных блокчейн-платформах в 2019 г., с целью заменить традиционный BFT-механизм и повысить производительность и безопасность блокчейн-приложений [55].

F-BFT значительно сокращает время подтверждения транзакций, и его высокая эффективность подходит для тех приложений финтех, которые требуют быстрого отклика. Используя характеристики отказоустойчивости на основе задачи о византийских генералах, он может эффективно противостоять атакам злоумышленных узлов, поддерживать согласованность и надежность системных данных, имеет высокую безопасность. F-BFT может динамически регулировать количество узлов, участвующих в консенсусе в зависимости от бизнес потребностей, что усиливает адаптивность и масштабируемость системы. По сравнению с PoW, F-BFT оптимизирует энергопотребление и подходит для реализации более устойчивого режима работы.

4.13 Сравнение различных алгоритмов консенсуса

Таблица 2. Сравнение различных алгоритмов консенсуса

Алгоритмы консенсуса	Эффективность	Энергопотребление	Безопасность	Степень децентрализации	Масштабируемость	Сценарии применения	Платформа
PoW	низкая	высокое	высокая	средняя	низкая	публичные цепочки	Bitcoin
PoS	высокая	низкое	средняя	средняя	средняя	публичные цепочки	Ethereum
Bitcoin-NG	высокая	среднее	высокая	низкая	высокая	публичные цепочки	Waves
DPoS	высокая	низкое	средняя	низкая	высокая	публичные цепочки	EOS v1.0
Raft	средняя	среднее	средняя	низкая	низкая	гибридные цепочки	Fabric v1.4.4
PBFT	низкая	среднее	высокая	высокая	низкая	гибридные цепочки	Fabric v0.6.0
HotStuff	высокая	среднее	высокая	средняя	высокая	публичные цепочки	-
Algorand	высокая	низкое	высокая	высокая	высокая	гибридные цепочки	-
PoET	высокая	низкое	средняя	низкая	низкая	гибридные цепочки, приватные цепочки	Hyperledger Sawtooth
PoA	низкая	среднее	средняя	средняя	низкая	публичные цепочки	Decred
dBFT	высокая	низкое	средняя	средняя	высокая	гибридные цепочки	EOS v2.0, NEO
F-BFT	высокая	среднее	высокая	средняя	высокая	публичные, приватные, гибридные цепочки	DGT

4.14 Анализ преимуществ и недостатков различных алгоритмов консенсуса

Алгоритмы консенсуса (PoW, PoS, Bitcoin-NG и т. д.) нуждаются в безопасности и децентрализации, жертвуя эффективностью. Выбор узлов-счётчиков требует ресурсов.

Алгоритмы на основе (DPoS, Raft и т. д.) зависят от голосования, имеют меньшую децентрализацию, но высокую эффективность.

Алгоритмы (PBFT, Hotstuff и т. д.) зависят от выбора главных узлов, достигают высокой децентрализации, но упрощенный процесс выбора увеличивает вероятность выбора злоумышленного узла.

Механизмы (Algorand, PoET и т. д.) используют случайные характеристики, что повышает безопасность, масштабируемость и производительность, но проблема генерации случайных чисел может быть узким местом.

Гибридные алгоритмы (PoA, dBFT, F-BFT и т. д.) объединяют характеристики, что позволяет преодолеть ограничения, но могут ввести к новым рискам при обеспечении безопасности.

5. Цифровая валюта

Основные инвестиционные институты не признают криптовалюты и не считают Bitcoin активом (от англ. asset – финансовый инструмент с материальной стоимостью). Уоррен Баффетт, один из самых влиятельных инвесторов, назвал Bitcoin «крысиным ядом» (англ. rat poison), отражая свою позицию: он считает криптовалюты спекулятивным инструментом без внутренней ценности, сравнивая их с финансовой пирамидой.

Но некоторые институциональные инвесторы все больше признают Bitcoin как инвестиционный продукт, рассматривают инвестиции в Bitcoin – фьючерсы, фонды и банковские каналы для торговли.

Цена криптовалют зависит от двух групп факторов: особенности проектов (компетентность команды, активность сообществ, взаимодействие) и рыночные условия (макроэкономика, торговая активность, инсайдерство), определяющих волатильность и стоимость цифровых активов.

Частно-выпускаемые цифровые валюты: на основе публичной или гибридной цепочки.

Суверенные цифровые валюты – централизованные, используют блокчейн. Цифровая валюта центральных банков (Central Bank Digital Currency, CBDC) является цифровым аналогом национальной фиатной валюты разных стран, которую выпускает, регулирует и гарантирует центральный банк страны. В отличие от CBDC биткойн (или любая другая криптовалюта) является децентрализованной и не имеют регулирующего органа. При этом стоимость биткойна определяется разными факторами, например соотношением спроса и предложения, в отличие от CBDC, стоимость которой устанавливается центральным банком в фиатной валюте страны.

В качестве примера рассмотрим Китай. В Китае исследуется и продвигается цифровой юань (Digital Currency Electronic Payment, DCEP) [56]. Она проходит пилотный запуск, заменяет наличные юани. DCEP выпускается как в цифровом, так и в монетарном виде, а их учетом занимается Народный банк Китая (центральный банк). Пример взаимодействия между центральным банком и коммерческими банками/другими финансовыми учреждениями показан на рис. 6.

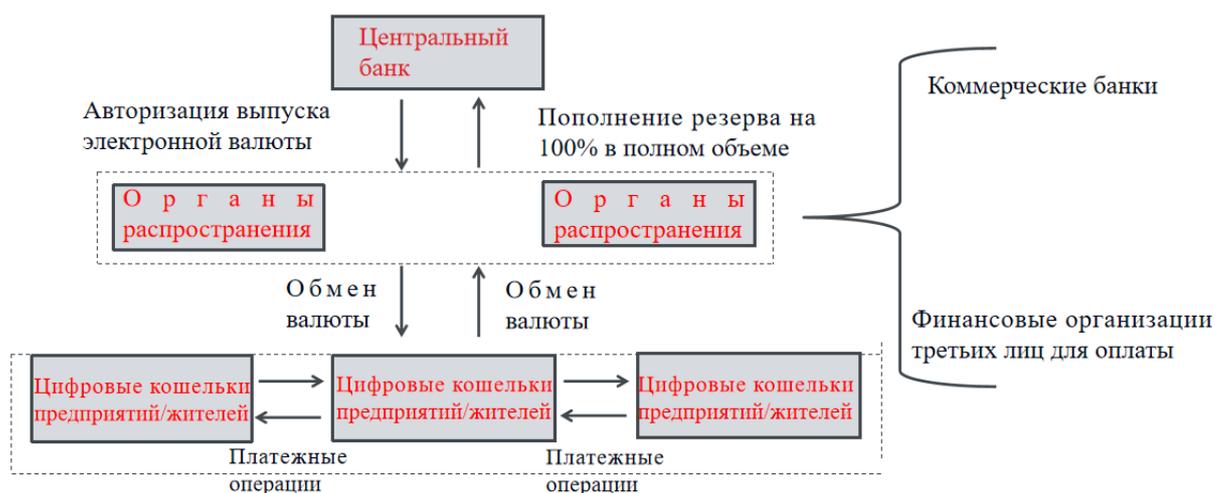


Рис. 6. Двухуровневая система операций между центральным банком и коммерческими банками/другими финансовыми учреждениями

Цифровой юань – это блокчейн-форма юаня, равнозначная юаню, законная валюта, относится к М0 и может быть отслеживаема. М0 – наличные в обращении (сумма денежных запасов организаций вне банковской системы и наличных у жителей). DCEP – фиатная валюта, Народный банк Китая гарантирует ее кредитоспособность (в отличие от Bitcoin и Libra).

Технологический процесс DCEP (рис. 7): Народный банк Китая генерирует цифровую валюту (создает фонд), хранит в своем репозитории [57]. По заявкам коммерческих банков ЦБ корректирует записи в их репозиториях. При заявке пользователя на вывод валюта из банковского репозитория идет в оборот и в цифровой кошелек пользователя. В обращении валюта перемещается между кошельками для платежей (онлайн- и офлайн-транзакции).

Алгоритмы шифрования (Hash, Fitzer и др.) обеспечивают безопасность DCEP. DCEP имеет исполняемые скрипты для будущей интеллектуализации.

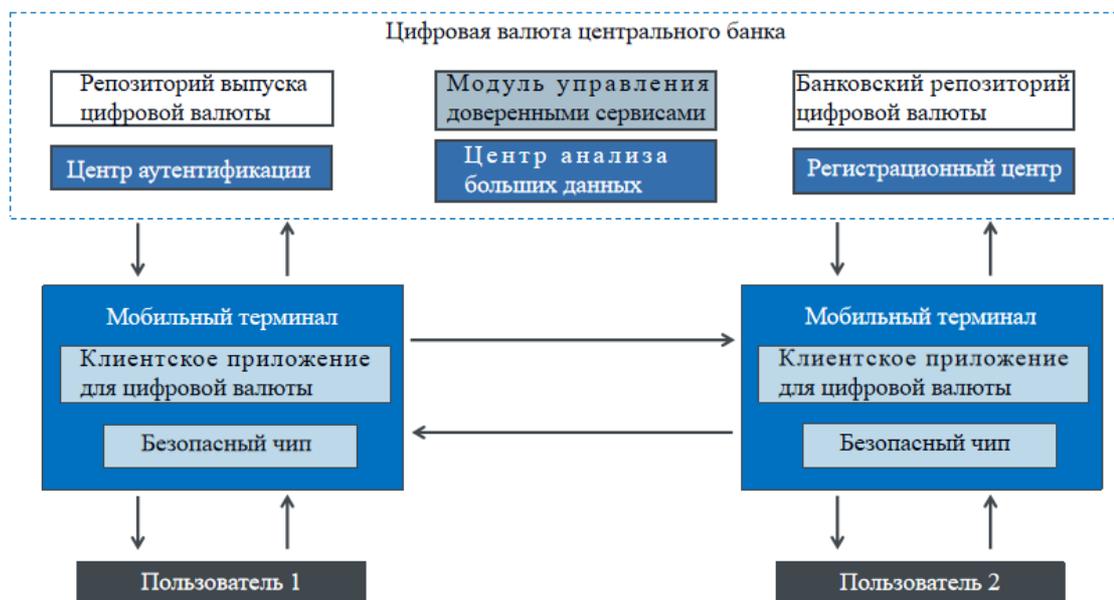


Рис. 7. Архитектура DCEP

Ключевые инновационные особенности DCEP включают «двойной офлайн» – оплату без сети, используя мобильные телефоны. DCEP имеет слабую связь с аккаунтом, можно передавать стоимость без банковского аккаунта с контролируемой анонимностью. DCEP обладает программируемостью, пользователи могут настроить скрипты для повышения эффективности оплаты.

Для оплаты пользователям нужен DCEP-кошелек с парами ключей. Открытый ключ для сертификатов, закрытый – для инициирования транзакций, которые записываются в центральном репозитории.

Заключение

Блокчейн-технология, воплощенная в Bitcoin как пионере децентрализованных финансов, и расширенная возможностями Ethereum для создания смарт-контрактов, заложила основу новой цифровой эпохи. Цифровые валюты, объединяющие передовые криптографические методы, экономики и программирования, трансформируют представление о деньгах, доверии и управлении активами. Несмотря на волатильность и регуляторные вызовы, их роль в глобальной финансовой системе продолжает расти, открывая перспективы для прозрачности, безопасности и инклюзивности. Будущее этой сферы зависит как от технологического прогресса, так и от гармонизации интересов пользователей, разработчиков и государств.

Литература

1. Накамото С. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System / пер. с англ. А. Петрова. 2008. 9 с.
2. Бутерин В. Ethereum White Paper: A Next-Generation Smart Contract and Decentralized Application Platform / пер. с англ. И. Смирнова. 2014. 36 с.
3. Национальный институт стандартов и технологий США (NIST). FIPS PUB 180-4: Secure Hash Standard (SHS). 2015. 33 с.

4. Антонопулос А. М. Mastering Bitcoin: Unlocking Digital Cryptocurrencies / пер. с англ. Д. Иванова. М.: O'Reilly Media, 2014. 298 с.
5. Narayanan A., Bonneau J., Felten E. Bitcoin and Cryptocurrency Technologies: A Comprehensive Introduction // Princeton University Press. 2016. URL: <https://press.princeton.edu/books/hardcover/9780691171692/bitcoin-and-cryptocurrency-technologies> (дата обращения: 24.06.2025).
6. Decker C., Wattenhofer R. Information propagation in the Bitcoin network // IEEE P2P 2013. URL: <https://doi.org/10.1109/P2P.2013.6688704>.
7. Bitcoin Block Explorer (Difficulty Data). 2024. URL: <https://blockchain.info/charts/difficulty> (дата обращения: 24.06.2025).
8. Eswar Prasad. The Future of Money: How the Digital Revolution Is Transforming Currencies and Finance. Cambridge: The Belknap Press, 2021. 342 с.
9. Бутерин В. Ethereum: Белая книга. Следующее поколение смарт-контрактов и децентрализованных приложений // Ethereum Foundation. 2014. URL: https://ethereum.org/669c9e2e2027310b6b3cdce6e1c52962/Ethereum_Whitepaper_-_Russian_Translation.pdf (дата обращения: 20.03.2025).
10. Ethereum Documentation: Smart Contracts. 2024. URL: <https://ethereum.org/en/developers/docs/smart-contracts/> (дата обращения: 24.06.2025).
11. World Economic Forum. DeFi Beyond the Hype: The Emerging World of Decentralized Finance. 2022. URL: <https://www.weforum.org/reports/defi-beyond-the-hype>
12. Tether Whitepaper. Tether Limited. 2024. URL: <https://tether.to/en/transparency#reports>.
13. ERC-20 Token Standard. Ethereum Improvement Proposals. 2015. URL: <https://eips.ethereum.org/EIPS/eip-20> (дата обращения: 14.03.2025).
14. ERC-721 Non-Fungible Token Standard. Ethereum Improvement Proposals. 2018. URL: <https://eips.ethereum.org/EIPS/eip-721> (дата обращения: 24.06.2025).
15. SEC Report on Initial Coin Offerings (ICOs). U.S. Securities and Exchange Commission. 2019. URL: <https://www.sec.gov/ICO> (дата обращения: 24.06.2025).
16. SEC vs. Telegram Group Inc. Судебное дело № 1:19-cv-09439-РКС // Окружной суд Южного округа Нью-Йорка. 2020. URL: <https://www.sec.gov/litigation/complaints/2020/comp-pr2020-48.pdf> (дата обращения: 24.06.2025).
17. Lasla N., Al-Sahan L., Abdallah M., et al. Green-PoW: an energy-efficient blockchain proof-of-work consensus algorithm. Computer Networks, 2022, Volume 214, Issue C. <https://doi.org/10.1016/j.comnet.2022.109118>
18. Wei Y. K., An Z. X., Leng S. P., et al. Evolved PoW: integrating the matrix computation in machine learning into blockchain mining. IEEE Internet of Things Journal, 2023, 10(8):6689-6702. <https://doi.org/10.1109/jiot.2022.3165973>
19. nxt.org. (n.d.). Nxt Whitepaper. URL: <https://nxt.org/nxt-whitepaper/> (дата обращения: 14.03.2025).
20. Zhao W. B. On NXT proof of stake algorithm: a simulation study. IEEE Transactions on Dependable and Secure Computing, 2023, 20(4):3546-3557.
21. Eyal I., Gencer A. E., Sirer E. G., et al. Bitcoin-NG: a scalable blockchain protocol // Proceedings of the 2016 USENIX Symposium on Networked Systems Design and Implementation. Berkeley: USENIX Association, 2016:45-59.
22. Das D. Toward next generation of blockchain using improvized Bitcoin-NG. IEEE Transactions on Computational Social Systems, 2021, 8(2):512-521.
23. Kan J., Chen S. Z., Huang X. Improve blockchain performance using graph data structure and parallel mining // Proceedings of the 2018 IEEE International Conference on Hot Information-Centric Networking. Piscataway: IEEE, 2018:173- 178.
24. Yang F., Zhou W., Wu Q. Q., et al. Delegated proof of stake with downgrade: a secure and efficient blockchain consensus algorithm with downgrade mechanism. IEEE Access, 2019, 7:118541-118555.
25. Kim J., Oh S., Kim Y., et al. Improving voting of block producers for delegated proof-of-stake with quadratic delegate // Proceedings of the 2023 International Conference on Platform Technology and Service. Piscataway: IEEE, 2023: 13-17.
26. You L., Wang Z. B., Hu G. R., et al. An improved model on the Vague Sets-based DPoS's voting phase in blockchain. IEEE Transactions on Network Science and Engineering, 2023, 10(6):4010-4019.

27. Ongaro D., Ousterhout J. In search of an understandable consensus algorithm // Proceedings of the 2014 USENIX annual technical conference. Berkeley: USENIX Association, 2014: 305-319.
28. Tang H., Yi W. L., Zhao Y. D., et al. Improved raft algorithm for optimizing authorized nodes based on random forest // Proceedings of the 2022 XXV International Conference on Soft Computing and Measurements. Piscataway: IEEE, 2022:279- 282.
29. Yamashita A., Tanaka M., Bessho Y., et al. Improving raft performance with bulk transfers // Proceedings of the 2023 Eleventh International Symposium on Computing and Networking Workshops. Piscataway: IEEE, 2023: 38-44.
30. Liu Y. R., Shi T. J. Improved A-RAFT consensus algorithm based on sha256 encryption algorithm // Proceedings of the 2023 International Conference on the Cognitive Computing and Complex Data. Piscataway: IEEE, 2023:317-322.
31. Yang S. J., Tan P. L., Fu H. W. Improved raft consensus algorithm based on NSGA-II and K-Means++ // Proceedings of the 2024 International Symposium on System Security, Safety, and Reliability. Piscataway: IEEE, 2024: 383-390.
32. Castro M., Liskov B. Practical byzantine fault tolerance and proactive recovery[J]. ACM Transactions on Computer Systems, 2002, 20(4): 398-461.
33. Na Y. H., Wen Z., Fang J., et al. A derivative PBFT blockchain consensus algorithm with dual primary nodes based on separation of Powers-DPNPBFT. IEEE Access, 2022, 10: 76114-76124.
34. Sun H. F., Zhang W. F., Wang X. M., et al. A robust byzantine fault-tolerant consensus algorithm against adaptive attack based on ring signature and threshold signature. Acta Automatica Sinica, 2023, 49(7):1471-1482.
35. Jiang W. X., Wu X. X., Song M. Y., et al. A scalable byzantine fault tolerance algorithm based on a tree topology network. IEEE Access, 2023, 11:33509-33519.
36. Zhang M., Li S. W., Wu Y. T., et al. Research on Optimization of Reward and Punishment Mechanism of PBFT. Computer Engineering and Applications, 2024, 60(07):266-273.
37. Yin M. F., Malkhi D., Reiter M. K., et al. Hotstuff: BFT consensus with linearity and responsiveness // Proceedings of the 2019 ACM Symposium on Principles of Distributed Computing. New York: ACM, 2019:347-356.
38. Sui X., Duan S. S., Zhang H. B. Marlin: two-phase BFT with linearity // Proceedings of the 2022 Annual IEEE/IFIP International Conference on Dependable Systems and Networks. Piscataway: IEEE, 2022: 54-66.
39. Cheng T. N., Zhou W., Yao S. W., et al. Multi-pipeline hotstuff: a high performance consensus for permissioned blockchain // Proceedings of the 2022 IEEE International Conference on Trust, Security and Privacy in Computing and Communications. Piscataway: IEEE, 2022:1008-1019.
40. Gao M. G., Lu G. H., Wang Z. Y., et al. WPBFT: an improved consensus algorithm based on the hotstuff algorithm // Proceedings of the 2023 International Conference on Artificial Intelligence and Blockchain Technology. Piscataway: IEEE, 2023:56-59.
41. Gilad Y., Hemo R., Micali S., et al. Algorand: scaling byzantine agreements for cryptocurrencies // Proceedings of the 2017 Symposium on Operating Systems Principles. New York: ACM, 2017: 51-68
42. Fooladgar M., Manshaei M. H., Jadliwala M., et al. On incentive compatible role-based reward distribution in Algorand // Proceedings of the 2020 Annual IEEE/IFIP International Conference on Dependable Systems and Networks. Piscataway: IEEE, 2020: 452-463.
43. Abbasi M., Manshaei M. H., Rahman M. A., et al. On Algorand transaction fees: challenges and mechanism design // Proceedings of the 2022 IEEE International Conference on Communications. Piscataway: IEEE, 2022: 5403-5408.
44. Abbasihafshejani M., Manshaei M. H., Jadliwala M. Detecting and punishing selfish behavior during gossiping in Algorand blockchain // Proceedings of the 2023 IEEE Virtual Conference on Communications. Piscataway: IEEE, 2023:49-55.
45. Shi Y., Luo T. Y., Liang J. W., et al. Obfuscating verifiable random functions for proof-of-stake blockchains. IEEE Transactions on Dependable and Secure Computing, 2024,21(4):2982-2996.
46. Chen L., Xu L., Shah N., et al. On security analysis of proof-of-elapsed-time(poet) // Proceedings of the 2017 Stabilization, Safety, and Security of Distributed Systems. Cham: Springer, 2017: 282-297.
47. Pal A., Kant K. DC-PoET: proof-of-elapsed-time consensus with distributed coordination for blockchain networks // Proceedings of the 2021 IFIP Networking Conference. Piscataway: IEEE, 2021: 1-9.

48. Bentov I., Lee C., Mizrahi A., et al. Proof of activity: extending bitcoin's proof of work via proof of stake. *ACM SIGMETRICS Performance Evaluation Review* 2014, 42(3):34-37.
49. Liu Z. Q., Tang S. Y., Chow S. S. M., et al. Fork-free hybrid consensus with flexible proof-of-activity. *Future Generation Computer Systems*, 2019, 96: 515-524.
50. Wang D., Jin C. G., Li H., et al. Proof of activity consensus algorithm based on credit reward mechanism // *Proceedings of the 2020 Web Information Systems and Applications*. Cham: Springer, 2020:618-628.
51. Wang D., Jin C. G., Xiao B. B., et al. Proof-of-activity consensus algorithm based on k-medoids clustering. *Big Data Research*, 2021, 26:100266.
52. Boreiri Z., Azad A. N. A novel consensus protocol in blockchain network based on proof of activity protocol and game theory // *Proceedings of the 2022 International Conference on Web Research*. Piscataway: IEEE, 2022: 82-87.
53. Wang Q., Yu J. S., Peng Z. N., et al. Security analysis on dBFT protocol of NEO // *Proceedings of the 2020 Financial Cryptography and Data Security*. Cham: Springer, 2020:20-31.
54. Coelho I. M., Coelho V. N., Araujo R. P., et al. Challenges of PBFT-inspired consensus for blockchain and enhancements over NEO dBFT. *Future Internet*, 2020, 12(8):1- 20.
55. Bogdanov, A., Degtyarev, A., Uteshev, A., Shchegoleva, N., Khvatov, V., Zvyagintsev, M.: A DLT based innovative investment platform. In: Gervasi, O., et al. (eds.) ICCSA 2020. LNCS, vol. 12251, pp. 72–86. Springer, Cham (2020). https://doi.org/10.1007/978-3-030-58808-3_7
56. People's Bank of China. (2021). White Paper on R&D Progress of China's Digital RMB. URL: <http://www.pbc.gov.cn/goutongjiaoliu/113456/113469/4293592/index.html>
57. Bank for International Settlements. (2020). Central bank digital currencies: foundational principles and core features. URL: <https://www.bis.org/publ/othp33.htm> (дата обращения: 24.06.2025).

DIGITAL AND CRYPTOCURRENCIES IN THE FUTURE ECONOMY

Hu, Bitai

*Saint Petersburg State University, Faculty of applied mathematics and control processes, postgraduate student
Saint Petersburg, Russian Federation
bitaihu@gmail.com*

Khvatov, Valery Vladimirovich

*DGT Technologies AG, chief technology officer
Toronto, Canada
valery.khvatov@gmail.com*

Schegoleva, Nadezhda Lvovna

*Doctor of technical sciences, associate professor
Saint Petersburg State University, Faculty of applied mathematics and control processes, professor
Saint Petersburg, Russian Federation
n.shchegoleva@spbu.ru*

Abstract

This study examines the evolution of blockchain technology, from Bitcoin to Ethereum, highlighting their role in shaping a decentralized economy. Blockchain, as the foundation of the "internet of value," transforms asset management through cryptographic immutability, smart contracts, and tokenization. The paper systematizes key consensus algorithms (PoW, PoS, PBFT, etc.), their advantages, limitations, and the potential of hybrid models. Special attention is given to the digital yuan (DCEP), the first CBDC combining centralized control with innovations (offline payments, programmability). Despite technological advancements, challenges persist: regulatory uncertainty, energy-intensive mining, and the conflict between decentralization and governance. The research emphasizes the need to balance innovation, security, and international regulatory harmonization for the sustainable development of the digital economy.

Keywords

blockchain; Bitcoin; Ethereum; consensus mechanism; smart contract; digital yuan; decentralization; mining; Central Bank Digital Currency; CBDC; Decentralized Finance; DeFi; Digital Currency Electronic Payment; DCEP; Non-Fungible Token; NFT

References

1. Nakamoto S. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System / per. s angl. A. Petrova. 2008. 9 s.
2. Buterin V. Ethereum White Paper: A Next-Generation Smart Contract and Decentralized Application Platform / per. s angl. I. Smirnova. 2014. 36 s.
3. Nacional'nyj institut standartov i tekhnologij SSHA (NIST). FIPS PUB 180-4: Secure Hash Standard (SHS). 2015. 33 s.
4. Antonopoulos A. M. Mastering Bitcoin: Unlocking Digital Cryptocurrencies / per. s angl. D. Ivanova. M.: O'Reilly Media, 2014. 298 s.
5. Narayanan A., Bonneau J., Felten E. Bitcoin and Cryptocurrency Technologies: A Comprehensive Introduction // Princeton University Press. 2016. URL: <https://press.princeton.edu/books/hardcover/9780691171692/bitcoin-and-cryptocurrency-technologies> (data obrashcheniya: 24.06.2025).
6. Decker C., Wattenhofer R. Information propagation in the Bitcoin network // IEEE P2P 2013. URL: <https://doi.org/10.1109/P2P.2013.6688704>.
7. Bitcoin Block Explorer (Difficulty Data). 2024. URL: <https://blockchain.info/charts/difficulty> (data obrashcheniya: 24.06.2025).
8. Eswar Prasad. The Future of Money: How the Digital Revolution Is Transforming Currencies and Finance. Cambridge: The Belknap Press, 2021. 342 s.
9. Buterin V. Ethereum: Belaya kniga. Sleduyushchee pokolenie smart-kontraktov i decentralizovannyh prilozhenij // Ethereum Foundation. 2014. URL:

- https://ethereum.org/669c9e2e2027310b6b3cdce6e1c52962/Ethereum_Whitepaper_-_Russian_Translation.pdf (data obrashcheniya: 20.03.2025).
10. Ethereum Documentation: Smart Contracts. 2024. URL: <https://ethereum.org/en/developers/docs/smart-contracts/> (data obrashcheniya: 24.06.2025).
 11. World Economic Forum. DeFi Beyond the Hype: The Emerging World of Decentralized Finance. 2022. URL: <https://www.weforum.org/reports/defi-beyond-the-hype>
 12. Tether Whitepaper. Tether Limited. 2024. URL: <https://tether.to/en/transparency#reports>
 13. ERC-20 Token Standard. Ethereum Improvement Proposals. 2015. URL: <https://eips.ethereum.org/EIPS/eip-20> (data obrashcheniya: 14.03.2025).
 14. ERC-721 Non-Fungible Token Standard. Ethereum Improvement Proposals. 2018. URL: <https://eips.ethereum.org/EIPS/eip-721> (data obrashcheniya: 24.06.2025).
 15. SEC Report on Initial Coin Offerings (ICOs). U.S. Securities and Exchange Commission. 2019. URL: <https://www.sec.gov/ICO> (data obrashcheniya: 24.06.2025).
 16. SEC vs. Telegram Group Inc. Sudebnoe delo № 1:19-cv-09439-PKC // Okruzhnoj sud YUzhnogo okruga N'yu-Jorka. 2020. URL: <https://www.sec.gov/litigation/complaints/2020/comp-pr2020-48.pdf> (data obrashcheniya: 24.06.2025).
 17. Lasla N., Al-Sahan L., Abdallah M., et al. Green-PoW: an energy-efficient blockchain proof-of-work consensus algorithm. *Computer Networks*, 2022, Volume 214, Issue C. <https://doi.org/10.1016/j.comnet.2022.109118>
 18. Wei Y. K., An Z. X., Leng S. P., et al. Evolved PoW: integrating the matrix computation in machine learning into blockchain mining. *IEEE Internet of Things Journal*, 2023, 10(8):6689-6702. <https://doi.org/10.1109/jiot.2022.3165973>
 19. nxt.org. (n.d.). Nxt Whitepaper. URL: <https://nxt.org/nxt-whitepaper/> (data obrashcheniya: 14.03.2025).
 20. Zhao W. B. On NXT proof of stake algorithm: a simulation study. *IEEE Transactions on Dependable and Secure Computing*, 2023, 20(4):3546-3557.
 21. Eyal I., Gencer A. E., Sirer E. G., et al. Bitcoin-NG: a scalable blockchain protocol // *Proceedings of the 2016 USENIX Symposium on Networked Systems Design and Implementation*. Berkeley: USENIX Association, 2016:45-59.
 22. Das D. Toward next generation of blockchain using improvized Bitcoin-NG. *IEEE Transactions on Computational Social Systems*, 2021, 8(2):512-521.
 23. Kan J., Chen S. Z., Huang X. Improve blockchain performance using graph data structure and parallel mining // *Proceedings of the 2018 IEEE International Conference on Hot Information-Centric Networking*. Piscataway: IEEE, 2018:173- 178.
 24. Yang F., Zhou W., Wu Q. Q., et al. Delegated proof of stake with downgrade: a secure and efficient blockchain consensus algorithm with downgrade mechanism. *IEEE Access*, 2019, 7:118541-118555.
 25. Kim J., Oh S., Kim Y., et al. Improving voting of block producers for delegated proof-of-stake with quadratic delegate // *Proceedings of the 2023 International Conference on Platform Technology and Service*. Piscataway: IEEE, 2023: 13-17.
 26. You L., Wang Z. B., Hu G. R., et al. An improved model on the Vague Sets-based DPoS's voting phase in blockchain. *IEEE Transactions on Network Science and Engineering*, 2023, 10(6):4010-4019.
 27. Ongaro D., Ousterhout J. In search of an understandable consensus algorithm // *Proceedings of the 2014 USENIX annual technical conference*. Berkeley: USENIX Association, 2014: 305-319.
 28. Tang H., Yi W. L., Zhao Y. D., et al. Improved raft algorithm for optimizing authorized nodes based on random forest // *Proceedings of the 2022 XXV International Conference on Soft Computing and Measurements*. Piscataway: IEEE, 2022:279- 282.
 29. Yamashita A., Tanaka M., Bessho Y., et al. Improving raft performance with bulk transfers // *Proceedings of the 2023 Eleventh International Symposium on Computing and Networking Workshops*. Piscataway: IEEE, 2023: 38-44.
 30. Liu Y. R., Shi T. J. Improved A-RAFT consensus algorithm based on sha256 encryption algorithm // *Proceedings of the 2023 International Conference on the Cognitive Computing and Complex Data*. Piscataway: IEEE, 2023:317-322.
 31. Yang S. J., Tan P. L., Fu H. W. Improved raft consensus algorithm based on NSGA-II and K-Means++ // *Proceedings of the 2024 International Symposium on System Security, Safety, and Reliability*. Piscataway: IEEE, 2024: 383-390.

32. Castro M., Liskov B. Practical byzantine fault tolerance and proactive recovery[J]. *ACM Transactions on Computer Systems*, 2002, 20(4): 398-461.
33. Na Y. H., Wen Z., Fang J., et al. A derivative PBFT blockchain consensus algorithm with dual primary nodes based on separation of Powers-DPNPFT. *IEEE Access*, 2022, 10: 76114-76124.
34. Sun H. F., Zhang W. F., Wang X. M., et al. A robust byzantine fault-tolerant consensus algorithm against adaptive attack based on ring signature and threshold signature. *Acta Automatica Sinica*, 2023, 49(7):1471-1482.
35. Jiang W. X., Wu X. X., Song M. Y., et al. A scalable byzantine fault tolerance algorithm based on a tree topology network. *IEEE Access*, 2023, 11:33509-33519.
36. Zhang M., Li S. W., Wu Y. T., et al. Research on Optimization of Reward and Punishment Mechanism of PBFT. *Computer Engineering and Applications*, 2024, 60(07):266-273.
37. Yin M. F., Malkhi D., Reiter M. K., et al. Hotstuff: BFT consensus with linearity and responsiveness // *Proceedings of the 2019 ACM Symposium on Principles of Distributed Computing*. New York: ACM, 2019:347-356.
38. Sui X., Duan S. S., Zhang H. B. Marlin: two-phase BFT with linearity // *Proceedings of the 2022 Annual IEEE/IFIP International Conference on Dependable Systems and Networks*. Piscataway: IEEE, 2022: 54-66.
39. Cheng T. N., Zhou W., Yao S. W., et al. Multi-pipeline hotstuff: a high performance consensus for permissioned blockchain // *Proceedings of the 2022 IEEE International Conference on Trust, Security and Privacy in Computing and Communications*. Piscataway: IEEE, 2022:1008-1019.
40. Gao M. G., Lu G. H., Wang Z. Y., et al. WPBFT: an improved consensus algorithm based on the hotstuff algorithm // *Proceedings of the 2023 International Conference on Artificial Intelligence and Blockchain Technology*. Piscataway: IEEE, 2023:56-59.
41. Gilad Y., Hemo R., Micali S., et al. Algorand: scaling byzantine agreements for cryptocurrencies // *Proceedings of the 2017 Symposium on Operating Systems Principles*. New York: ACM, 2017: 51-68
42. Fooladgar M., Manshaei M. H., Jadliwala M., et al. On incentive compatible role-based reward distribution in Algorand // *Proceedings of the 2020 Annual IEEE/IFIP International Conference on Dependable Systems and Networks*. Piscataway: IEEE, 2020: 452-463.
43. Abbasi M., Manshaei M. H., Rahman M. A., et al. On Algorand transaction fees: challenges and mechanism design // *Proceedings of the 2022 IEEE International Conference on Communications*. Piscataway: IEEE, 2022: 5403-5408.
44. Abbasihafshejani M., Manshaei M. H., Jadliwala M. Detecting and punishing selfish behavior during gossiping in Algorand blockchain // *Proceedings of the 2023 IEEE Virtual Conference on Communications*. Piscataway: IEEE, 2023:49-55.
45. Shi Y., Luo T. Y., Liang J. W., et al. Obfuscating verifiable random functions for proof-of-stake blockchains. *IEEE Transactions on Dependable and Secure Computing*, 2024, 21(4):2982-2996.
46. Chen L., Xu L., Shah N., et al. On security analysis of proof-of-elapsed-time(poet) // *Proceedings of the 2017 Stabilization, Safety, and Security of Distributed Systems*. Cham: Springer, 2017: 282-297.
47. Pal A., Kant K. DC-PoET: proof-of-elapsed-time consensus with distributed coordination for blockchain networks // *Proceedings of the 2021 IFIP Networking Conference*. Piscataway: IEEE, 2021: 1-9.
48. Bentov I., Lee C., Mizrahi A., et al. Proof of activity: extending bitcoin's proof of work via proof of stake. *ACM SIGMETRICS Performance Evaluation Review* 2014, 42(3):34-37.
49. Liu Z. Q., Tang S. Y., Chow S. M. et al. Fork-free hybrid consensus with flexible proof-of-activity. *Future Generation Computer Systems*, 2019, 96: 515-524.
50. Wang D., Jin C. G., Li H., et al. Proof of activity consensus algorithm based on credit reward mechanism // *Proceedings of the 2020 Web Information Systems and Applications*. Cham: Springer, 2020:618-628.
51. Wang D., Jin C. G., Xiao B. B., et al. Proof-of-activity consensus algorithm based on k-medoids clustering. *Big Data Research*, 2021, 26:100266.
52. Boreiri Z., Azad A. N. A novel consensus protocol in blockchain network based on proof of activity protocol and game theory // *Proceedings of the 2022 International Conference on Web Research*. Piscataway: IEEE, 2022: 82-87.
53. Wang Q., Yu J. S., Peng Z. N., et al. Security analysis on dBFT protocol of NEO // *Proceedings of the 2020 Financial Cryptography and Data Security*. Cham: Springer, 2020:20-31.

54. Coelho I. M., Coelho V. N., Araujo R. P., et al. Challenges of PBFT-inspired consensus for blockchain and enhancements over NEO dBFT. *Future Internet*, 2020, 12(8):1- 20.
55. Bogdanov, A., Degtyarev, A., Uteshev, A., Shchegoleva, N., Khvatov, V., Zvyagintsev, M.: A DLT based innovative investment platform. In: Gervasi, O., et al. (eds.) ICCSA 2020. LNCS, vol. 12251, pp. 72–86. Springer, Cham (2020). https://doi.org/10.1007/978-3-030-58808-3_7
56. People's Bank of China. (2021). White Paper on R&D Progress of China's Digital RMB. URL: <http://www.pbc.gov.cn/goutongjiaoliu/113456/113469/4293592/index.html>
57. Bank for International Settlements. (2020). Central bank digital currencies: foundational principles and core features. URL: <https://www.bis.org/publ/othp33.htm> (data obrashcheniya: 24.06.2025).

Использование технологий информационного общества

CARBON MEASUREMENT SUPERSITES IN RUSSIA: USING INFORMATION TECHNOLOGIES TO TRACK RESEARCH TRENDS (2014–2024)

Статья рекомендована к публикации главным редактором Т. В. Ершовой 18.03.2025.

Zakharova, Olga Vladimirovna

PhD in philosophy

*Carbon Measurement Test Area in Tyumen' Region (FEWZ-2024-0016), University of Tyumen, professor
Tyumen, Russian Federation
o.v.zakharova@utmn.ru*

Moskvina, Natalia Nikolaevna

PhD in geography

*Carbon Measurement Test Area in Tyumen' Region (FEWZ-2024-0016), University of Tyumen, head of the
Department of physical geography and ecology
Tyumen, Russian Federation
n.n.moskvina@utmn.ru*

Glazkova, Anna Valerievna

PhD in technology

*Carbon Measurement Test Area in Tyumen' Region (FEWZ-2024-0016), University of Tyumen, associate
professor
Tyumen, Russian Federation
a.v.glazkova@utmn.ru*

Kobylkina, Anna Andreevna

*University of Tyumen, School of computer science, undergraduate student
Tyumen, Russian Federation
stud0000206063@study.utmn.ru*

Marochkina, Victoria Vitalievna

*University of Tyumen, School of computer science, undergraduate student
Tyumen, Russian Federation
stud0000242651@study.utmn.ru*

Abstract

Understanding greenhouse gas dynamics helps assess emissions, develop monitoring strategies, improve land management, and work toward carbon neutrality. To support research, carbon measurement supersites have been established worldwide. In Russia, a network of these supersites was launched in 2021. This study identifies key research areas using topic modeling to analyze articles from major Russian digital libraries. Fifteen significant topics were found, with their dynamics from 2014 to 2024 assessed. Experts detailed each topic, highlighting the role of supersites in strengthening Russia's position in carbon regulation and trade. Expanding their regional impact is recommended.

Keywords

carbon measurement supersites; topic modeling; carbon-related topics; carbon regulation; greenhouse gases

© Zakharova O. V., Moskvina N. N., Glazkova A. V., Kobylkina A. A., Marochkina V. V., 2026

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

Данная статья распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons «С указанием авторства - С сохранением условий версии 4.0 Международная» (Creative Commons Attribution – ShareAlike 4.0 International; CC BY-SA 4.0). См.

<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode.ru>

https://doi.org/10.52605/16059921_2026_01_141

Introduction

Despite considerable efforts by the global community, it is not yet possible to stop global warming. According to the annual "Greenhouse Gas Bulletin," atmospheric CO₂ levels in 2023 experienced a notable increase compared to 2022. This was due to the ongoing reliance on fossil fuels, widespread forest fires, and a potential decrease in carbon sequestration by forests. It is noteworthy that the annual increase of 2.3 parts per million represents the 12th consecutive year in which the increase has exceeded 2 parts per million [1]. Although substantial investments have been made in mitigation research and action, the success of climate policy still depends on a more comprehensive understanding of carbon-climate feedback, including an understanding of greenhouse gas dynamics in different ecosystems [2].

Understanding the dynamics of greenhouse gases in different ecosystems contributes to assessing the balance of these gases and sources of emissions, developing monitoring strategies, improving land management, and moving toward achieving carbon neutrality. Therefore, scientific centers – supersites – have been established in different regions of the world to monitor terrestrial and aquatic ecosystems [3]. The supersite network complements remote monitoring from space or unmanned aerial vehicles and it is driven by a need to study the dynamics of all types of greenhouse gas ecosystems in the region. Supersites have been previously used to address scientific issues and proved effective for aggregating global data, understanding measurement methods [4], using common tools, protocols, and standards across sites, minimizing maintenance costs [5], conducting experiments, and achieving synergies with other research programs [6]. In addition to addressing research issues related to pollution monitoring, supersites are also used to study ecosystems [7]. For example, TERN (The Terrestrial Ecosystem Research Network) is designed to monitor ecosystems in Australia and focuses on three research areas such as landscape observation, ecosystem observation, and ecosystem processes [3]. TERN monitors essential characteristics of terrestrial ecosystems over time, from the continental scale to field sites at numerous representative locations. The organization freely shares data that is ready for use in models, allowing researchers to detect and analyze changes in ecosystems [8]. Similarly, the need to study the balance of greenhouse gases in territories with natural and socioeconomic features encourages the use of the supersite format and all its advantages.

In the Russian Federation, the decision to create a network of carbon measurement supersites (in Russia these sites are more commonly referred to as 'carbon polygons') was taken by the Ministry of Science and Higher Education in February 2021 [9]. The initiative aimed to create a network of research plots that accurately represent the relief, vegetation, and soil cover structure of the given territory. These plots are intended to develop scientific, educational, personnel, and infrastructural potential in the field of elaborating and testing technologies aimed at monitoring the balance of climatic active gases of natural ecosystems. Some supersites were created based on already existing research centers. For example, in 2009, the UNESCO Chair 'Environmental Dynamics and Global Climate Change' at Yugra State University established the field station 'Mukhrino', which was further transformed into a supersite [10]. In March 2020, a pilot supersite was launched in the Kaluga Region within the Ugra National Nature Park for a research project led by the Ministry of Science and Higher Education [11]. To date, there are 19 supersites with a total area of 312939.53 Ha [12].

The primary objective of carbon measurement supersites is to measure and monitor greenhouse gas fluxes. In addition, these supersites facilitate research into the potential of greenhouse gas absorption in various ways, promote educational activities, and foster international collaboration. The operations at carbon measurement supersites adhere to standards for measuring and monitoring the characteristics of the carbon cycle in natural ecosystems. For this purpose, standardized tools, protocols and standards are developed, ensuring compatibility with the system of international measurements.

Thus, supersites were established at different times, they are located in different natural zones and are associated with different scientific centers. Therefore, the activities of Russian carbon measurement supersites encompass a wide range of research areas in natural sciences, law, engineering, economics, industry, agriculture. It is challenging to evaluate the overall picture of the research conducted at supersites, i.e. to identify the principal areas of research and under-researched areas, and to ascertain whether the obtained results align with the goals and priorities established for Russian supersites. To address these issues, it is crucial to analyze the content of publications related to carbon measurement supersites using the methods of computer topic modeling. Topic modeling allows analyzing textual information and identifying hidden thematic structures in a collection of documents. The article aims to identify key research areas related to the topic of carbon measurement supersites. Through topic modeling, the article will also clarify the content of the main thematic clusters derived from the analysis of scientific publications. Based on the results of topic modelling, it is possible to identify promising research areas and tasks solved by researchers related to the topics of carbon measurement supersites. To our

knowledge, there have been no review articles focusing on carbon supersites that include publications in Russian. Therefore, our study is the first to review Russian-language publications published since 2014 and included in the largest Russian digital libraries.

1 Method

Topic modeling was used to analyze texts of articles focusing on carbon-related topics. Topic modeling has proven effective in mining large text corpora. In this method, a topic model processes a collection of documents, attempting to reveal the underlying topics within the set without supervision. Each identified topic corresponds to a human-interpretable semantic concept. Topic modeling thereby offers a latent, interpretable representation of documents based on the identified topics [13].

1.1 Data collection

For this study, we collected a set of Russian scientific articles related to the topic of carbon measurement supersites. The data sources utilized were the digital libraries Elibrary¹ and Cyberleninka², which were selected due to their status as two of the largest and most widely used digital repositories of scientific articles in Russian[14].

The articles were retrieved using the search query "carbon measurement supersites" ("карбоновый полигон"). The search was conducted in a semi-automated mode, and the collected articles span the years 2014 to 2024. Data collection was completed in early November 2024. For each article, we documented the title, list of keywords, abstract, and publication year, as these details are publicly available for all publications. The distribution of articles by year presented in Figure 1.

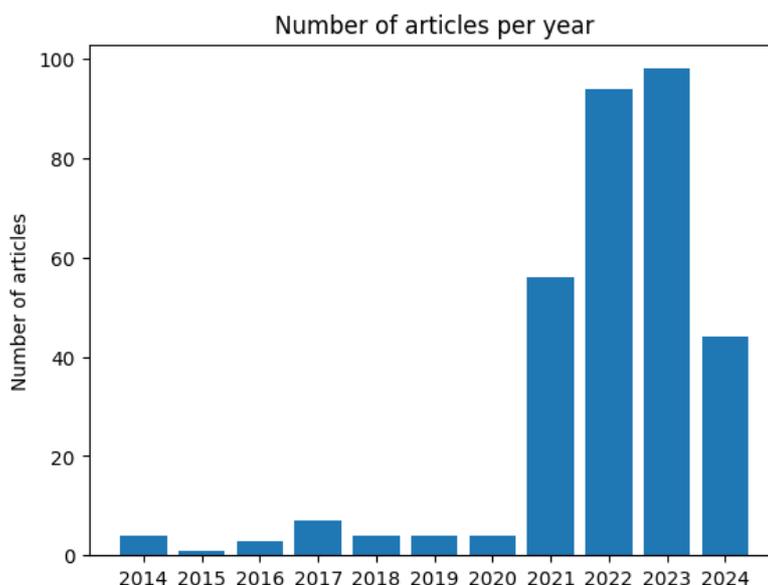


Fig. 1. The distribution of articles by year.

The figure illustrates a gradual increase in the number of articles on this topic, with a notable rise starting in 2021.

Training topic models required preprocessing of the source data. First, the title, keywords, and abstract of the article were consolidated into a single text. Next, special characters and stop words were eliminated from the texts and lemmatization was performed using the pymorphy2 library [15]. The texts were checked for duplicates. The total number of the collected texts was 319, with an average length of 1452.17 symbols per text. The final text sample included 220 texts obtained from the CyberLeninka library and 99 texts obtained from Elibrary.

1.2 Topic modeling

There are numerous topic modeling methods, but not all of them are widely used. Commonly applied methods include algebraic approaches (LSA, NMF), probabilistic methods (LDA), and neural network-based techniques (LDA2Vec, BERTopic). Modern neural network-based methods rely on pre-trained large language models, which

¹ <https://elibrary.ru>

² <https://cyberleninka.ru>

utilize contextualized word vector representations built on large text corpora. As modern research shows, incorporating neural components is usually advantageous [13]. Pre-trained linguistic models allow for capturing not only the statistical characteristics of word co-occurrence frequencies but also the semantic component. This study employed the BERTopic model [16], which leverages word vector representations from pre-trained language model called BERT model (Bidirectional Encoder Representations from Transformers) [17], applies clustering procedures with dimensionality reduction, and ranks the words that form topics. Topic modeling in BERTopic involves three main steps. First, each document in the collection is converted into a vector representation using the paraphrase-multilingual-MiniLM-L12-v2 model [18]. These embeddings capture not just the lexical meaning of words, but also their context, helping to account for polysemy and complex semantic relationships between words. Next, the dimensionality of these vectors is reduced with UMAP (Uniform Manifold Approximation and Projection), facilitating more efficient clustering through the HDBSCAN (Hierarchical Density-Based Spatial Clustering of Applications with Noise) algorithm. Dimensionality reduction helps visualize and group the texts while preserving the key patterns and relationships between them. HDBSCAN handles data with varying densities and can identify noise points (texts that don't fit into any cluster). Finally, key phrases (n-grams) specific to each cluster are identified with a customized c-TF-IDF metric, which aids in clearly defining the topics represented by each cluster. BERTopic also provides tools for visualizing the results, so researchers can better understand how topics are distributed across the text corpus.

BERTopic is widely used for topic modeling of texts across a diverse range of subjects and languages, including Russian-language texts. In particular, in the study [19], the BERTopic model was applied to analyze topics in a corpus of legal documents. The authors highlight the potential of topic modeling for interdisciplinary research and emphasize the importance of the results for both computational linguistics and legal studies. Study [20] employs BERTopic for analyzing user reviews and demonstrates its effectiveness in addressing the problem of corpus-based mining of opinion aspects. The study [21] applies topic modeling to identify hidden communities of social media users. The authors use BERTopic because it demonstrates high effectiveness across corpora of different genres, and its integrated contextualized BERT model accounts for polysemy.

The following parameters were used for BERTopic: a minimum topic size of five texts, an n-gram range spanning from one to three, and the extraction of ten words per topic. As a result of topic modeling, 15 significant topics were identified in the text collection (Fig. 2): 1 - climate policy; 2 - carbon dioxide in the soil; 3 - landscape; 4 - geochemistry of carbon; 5 - monitoring sites; 6 - greenhouse gas emissions from waste; 7 - ecosystem; 8 - monitoring methods; 9 - carbon dioxide in the atmosphere; 10 - carbon dioxide in the water; 11 - supersites; 12 - collaboration; 13 - nature-based solution project; 14 - land use type; 15 - ESG project.

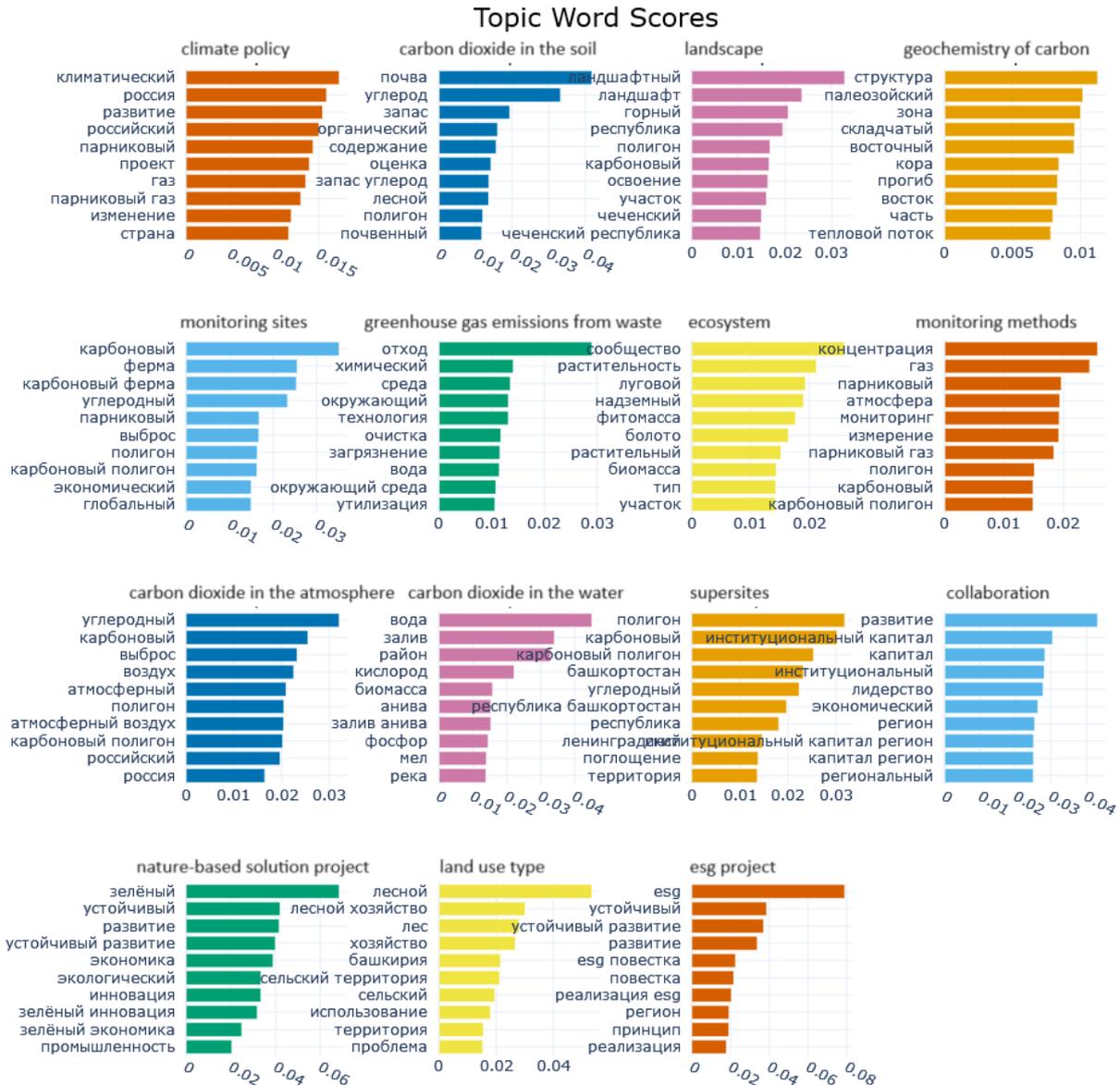


Fig. 2. Identified topics.

The topics were labeled by researchers from the Carbon Measurement Test Area in Tyumen’s Region based on the key phrases specific to each topic.

2 Results and Discussion

The analysis of publications has shown that since 2021 there has been a rapid increase in the number of publications associated with the launch of pilot carbon measurement supersites in the Kaluga Region and Tyumen Region, as well as with the plans of the government of the Russian Federation to create a network of research centers [12]. In addition, this period has witnessed the adoption of key climate-related laws and strategic documents, leading to an intensification of public discussion on climate policy [22,23]. Ten of the fifteen identified topics have only been observed since 2021 to 2024, while few studies related to monitoring greenhouse gases have been published since 2014.

The analysis of the distribution of articles by topic confirms a predominant focus on carbon stocks and flows in soil, water, and atmosphere, on the carbon balance in various ecosystems, and the development of projects to adapt to and mitigate anthropogenic impacts on the climate. The topics are listed below in order of their frequency.

2.1 Climate policy

The topic includes 29 articles published between 2018 and 2024. This is the highest number of publications, which might be due to Russia's active transition to low-carbon development initiated in 2018. The 2020 Presidential Decree set the goal of limiting greenhouse gas emissions to 70 percent of 1990 levels by 2030 [24] with plans for carbon neutrality set for 2060 [23]. Climate policies are driven both by the Russian government's response to the global climate change agenda and by concerns regarding the potential economic impact of a carbon tax on international trade [25]. As a result, an expert dialogue has emerged within the country to align national interests with the climate agenda [26]. Some researchers have noted that while Russia is a northern nation characterized by high fuel consumption, it also possesses significant carbon sequestration potential due to its diverse ecosystems and advancing technologies [27]. Carbon measurement supersites have been proposed as venues for testing both carbon sequestration potential and technologies [28]. The ongoing dialogue has highlighted challenges in implementing climate policies, particularly the absence of regulated reporting mechanisms for carbon measurement supersites, which can lead to inefficient allocation of budget resources [27]. Some scholars dispute the significance of carbon neutrality goals, and they express skepticism stating that other environmental issues in Russia also require urgent attention beyond the reduction of greenhouse gas emissions [29].

2.2 Carbon dioxide in the soil

The topic includes 28 publications from 2021 to 2024, which are related to studies of the carbon balance in the soil cover under various landscape and geochemical conditions [30]. These studies were conducted at carbon measurement supersites; for example, one study in the Republic of Tatarstan assessed the total and microbial carbon content and the abundance of microorganisms in sod-podzol soils in the southern taiga subzone [31]. Another study described primary calculation materials to estimate soil sequestration capacity, the distribution of carbon in different pools and soil profiles, alongside laboratory data on the emissions of CH₄, CO₂ and H₂O gas flows [32]. The study of different soil types revealed a decrease in total carbon content at deeper horizons along the soil profile. Additionally, other researchers analyzed the factors that influence the dynamics of carbon in soil, such as climate parameters, variations in stable carbon isotope composition, and physicochemical properties of soil. This analysis led to conclusions regarding the predominance of climatic or intra-soil factors in the dynamics of organic matter [33].

A significant number of publications showed the procedure of studying anthropogenically transformed soils, including agricultural landscapes. For example, researchers have demonstrated that the introduction of peat substrate rich in nutrients and plant propagules during biological rehabilitation significantly enhances the accumulation of organic matter increasing carbon storage and CO₂ emissions from the replanted soil surface [34]. In addition, some papers contained descriptions of various validated methods for estimating net carbon dioxide emissions. Some articles provided results of testing new research methods, mathematical or cartographic modeling. Blocks of mutually complementary maps allow estimating the total reserves and the ratio of the main pools of organic carbon in soil thickness from 0–30 cm, applicable both for the whole territory of the country and for specific regions in the European part of Russia [35].

2.3 Landscape

This topic includes 18 articles that explore the morphological characteristics of landscapes, carbon balance in ecosystems, and the assessment of carbon in anthropogenically transformed systems. Within landscape complexes, unique conditions are formed that determine carbon dynamics. Researchers have investigated these conditions to elucidate contrasts in carbon dynamics at different levels of landscape differentiation [36]. This is most noticeable in mountain ecosystems and altitudinal belts, as confirmed by studies conducted on a carbon transect in high-mountain territories of Chechen Republic. Different land use types in anthropogenic landscapes also differ in conditions for carbon accumulation and in carbon dynamics. Understanding these conditions and dynamics is crucial for characterizing different scenarios of greenhouse gas emissions and sequestration in different types of landscapes. By focusing on the relationship between the landscape and its use, researchers not only predict the carbon accumulation scenario, but also assess the sustainability of the landscape when implementing certain technologies [37]. In addition, researchers have highlighted that the use of remote sensing data facilitates the study of landscape diversity and makes it possible to more accurately assess the contribution of landscapes to the greenhouse gas balance [38]. A number of studies have analyzed the geochemical functioning of landscapes, such as the assessment of dissolved organic matter transformation, which is essential for understanding local and global carbon cycling [39].

2.4 Geochemistry of carbon

The topic includes 18 publications from 2014 to 2024 that investigate geological and paleogeographic causes of greenhouse gas emissions and accumulation. One notable area of research is the gas saturation in permafrost rocks [40]. Research in this area has primarily focused on gas emissions during drilling into permafrost rocks or on previously unexplored processes, such as subsidence sinkhole formation [41]. The study of geological structures within the context of carbon policy was mainly limited to analyzing geological formations under the conditions of intense gas release [42].

Significant attention has been paid to using geological formations for the storage of carbon dioxide, and for this purpose, the option of arranging carbon dioxide storage within the Moscow Artesian Basin is currently under consideration. The study has resulted in the zoning of the Moscow Artesian Basin in terms of suitability for long-term CO₂ storage, with the identification of 16 geological structures with medium-term potential [43].

2.5 Monitoring sites

The topic includes 18 publications that describe the locations where research is conducted such as research stations, fields, types of carbon measurement supersites. One of the types of supersites is an agricultural carbon test site, where technologies to reduce greenhouse gas emissions in agriculture are developed [44]. If the effectiveness of agricultural technology is proven, it can be used for reducing carbon tax on agricultural products or for carbon trading [45]. Research has also highlighted another type of supersite known as carbon farms, which are designed to quantify and validate the amount of carbon uptake by plants, algae, and bacteria [46]. Carbon farms serve as long-term research platforms, creating mathematical models to facilitate understanding the response of agroecosystems to increasing concentrations of greenhouse gases in the atmosphere in order to develop better methods of cultivation. Given its significant carbon sequestration potential, Russia is believed to have an opportunity to successfully develop carbon farming. Some studies focused on the impact of carbon farms on the regional economy [47]. In the process of developing carbon farms, researchers faced the lack of standards for measurements, methodologies for calculating carbon sequestration, and regulatory frameworks for organizing such activities [46]. There are separate articles devoted to the optimization of the observation network of carbon measurement supersites [48].

2.6 Greenhouse gas emissions from waste

This topic contains 17 publications that have been published since 2014. Oil production and petrochemicals are pivotal sectors of the Russian economy. Decarbonization of the industry includes technologies for the utilization of waste associated with the oil industry [49]. In addition, oil and petroleum products themselves are serious environmental pollutants. Researchers have studied ways to reduce pollution from oily waste, to remove the oil film from water surfaces, and to utilize hazardous waste to reduce the negative impact of oil and oil products [50]. On carbon measurement supersites, some studies have explored the absorptive properties of ecosystems that can be used to reduce pollution. The use of plant material to clean up the environment has also been analyzed [51,52].

2.7 Ecosystem

This topic includes 16 articles published since 2022. One of the most important tasks of carbon polygons is to study the role of ecosystems in the balance of greenhouse gases, which is a subject that remains underexplored [53]. The territory of Russia includes several natural and climatic zones, with territories that differ greatly in their natural characteristics. Carbon measurement supersites represent a network through which various ecosystems are studied, for example, to elucidate the role of marshes in the carbon cycle or to reduce greenhouse gas emissions from peatlands [54]. At another supersite rare plants were studied to assess their role in ecosystem and carbon balances [55]. In addition, studies have focused on how ecosystems adapt to climate change and how forests maintain their sequestration capacity and dangerous boundaries beyond which they become carbon dioxide emitters [56].

2.8 Monitoring methods

The topic includes 15 articles published between 2017 and 2024 on methods of observing the balance of greenhouse gases. These articles are clearly divided into two categories: the first category focuses on measuring emissions, balance, and gas exchange at supersites; the second category monitors climate-active gases using remote sensing data. The first category considers various methods, including analysis of nighttime impurity accumulation in calm conditions [57], measurement of CO₂ flux between a forest ecosystem and the atmosphere [58], measurement of dissolved greenhouse gas concentrations in water using chromatographic methods with

head cameras [59], ground control using mobile laboratories equipped with lidar [60], and other methods. A significant part of the articles provided data on specific measurements taken in specific seasons and weather conditions [61]. In the second category of articles, researchers considered the use of satellite data to solve scientific and practical problems in greenhouse gas monitoring. For example, satellite methods enable the investigation of spatial and temporal variations of carbon dioxide in territories with significant diversity of anthropogenic sources. Thus, in Moscow's metropolitan area, using the nadir instrument onboard the OSO-2 satellite which measures solar radiation in the near-IR region of the spectrum, has revealed significant spatial and temporal fluctuations in carbon dioxide levels [62].

Mathematical modeling is often used to analyze the results of ground-based and remote sensing studies. For example, researchers have developed a three-dimensional hydrodynamic model that assesses the turbulent exchange coefficient for greenhouse gases and the wind speed field. The results of this assessment are combined with data on greenhouse gas concentrations at two levels above the surface, allowing for the assessment of greenhouse gas flows over significant relief dissections and a heterogeneous underlying surface [63]. Broader studies also relate to this topic. Researchers from 13 scientific centers across the Russian Federation their findings through a regional network of stations, included in RuFlux, an all-Russia system for monitoring ecosystem fluxes of greenhouse gases. At present, this network has accumulated substantial observational data on greenhouse gas flows. Most of the stations are geographically confined to the subzones of the middle and southern taiga. Notably, 86% of these stations are located in forest and marsh ecosystems. The authors draw general conclusions regarding the geographical patterns of CO₂ balance and emphasize the need to enhance the representativeness of the results to research all natural systems in Russia [64].

2.9 Carbon dioxide in the atmosphere

The topic includes 12 publications from 2021 to 2024 that consider various issues for reducing emissions of greenhouse gases and pollutants into the atmosphere. The issues explored by researchers range from public policy and legislative regulation to technical regulations in individual industries and the formation of a green economy in the Russian Federation. Review articles have examined the features of carbon unit exchanges, analyzing the principles of application of carbon quotas and green loans in the world and in Russia [65], as well as the main measures taken to reduce emissions in various sectors of the economy, regions, and countries [66]. At the regional level, attention has been paid to carbon emissions monitoring, which is combined with carbon landfill use and carbon absorption experiments conducted on farms [67]. Individual industries have been implementing various methods of control and regulation. Firstly, a quantitative assessment of the contribution of individual industries to individual branches of ferrous metallurgy was proposed by introducing a greenhouse number to characterize greenhouse gas emissions [68]. Secondly, methods for calculating mass and specific emissions of carbon dioxide per ton of natural and conventional fuel for boiler units of thermal power plants were considered [69]. Thirdly, an energy saving program was presented as a tool to reduce greenhouse gas emissions at mechanized production wells and ground infrastructure facilities of oil fields [70]. Additionally, researchers have studied patterns and factors that influence changes in concentrations of carbon dioxide (CO₂) and methane (CH₄) in surface atmospheres of urbanized and suburban areas [71].

2.10 Carbon dioxide in the water

The topic includes 9 publications from 2017 to 2024 related to assessing changes in the geochemical state of watercourses and reservoirs. Geochemical features and the ecological state of water bodies indicate the degree of anthropogenic transformation of natural environment components. Authors primarily focus on toxicological monitoring based on microbiological studies results. For example, water quality in the Gulf of Finland resort site in 2020–2022 was classified as moderately polluted [72], while eutrophication coefficients were determined in surface waters near the city of Sterlitamak [73]. Water bodies within carbon measurement supersites and their surroundings were also the subject of hydrochemical and toxicological studies. For example, the study was conducted on Lake Kuchak (Tyumen Region) [74] and in the water zone of the Saralinsky section of the Carbon-Volga Region supersites at the Kuibyshev reservoir [75].

2.11 Supersites

The publications on this topic include 8 articles from 2022 to 2024, and they look like reports from supersites working in different locations across the country. The authors emphasize that carbon measurement supersites represent a set of scientific and technological solutions designed to establish a reliable framework for accounting greenhouse gas sequestration and emissions, as well as collecting an array of experimental data for developing a methodology to assess carbon balances in natural ecosystems [76]. Studies have identified the specific characteristics of specific supersites shaped by a combination of unique natural, social and technological

conditions. Attention is given to organizations working at these sites and the issues related to the regions where they are located [77]. Some researchers elaborate on the specific research conducted at each supersite outlining the potential for applying these findings to regional development [78]. The researchers also categorize the different types of carbon measurement supersites, their goals, and the results of supersites already in operation.

2.12 Collaboration

The topic contains 7 articles published between 2021 and 2022, which describe different forms of cooperation within supersites as well as with external actors. The researchers capture the role played by carbon measurement supersites in the development of regional institutions [79]. These supersites function as innovative institutions that complete the regional institutional framework by cooperating with economic, political, legal, and educational institutions. Carbon measurement supersites participate in regional projects, and their tasks are linked to other regional practices in education, leadership development and the creation of consultative councils for decision-making and building interaction between government branches in the region [80]. Some authors also emphasized that studies on carbon supersites align with global trends that connect global issues with regional institutions' work [81].

2.13 Nature-based solution project

This topic contains 7 publications from 2021 to 2024 that address various nature-based solutions projects in the Russian Federation, particularly in the context of the challenges of the green economy and sustainable development. Some authors presented successful examples of green investments in the modernization of industrial enterprises, pointed out industries that face difficulty implementing green economic principles [82]. Carbon supersites could contribute to developing and testing low-carbon technologies, greenhouse gas capture and utilization technologies, and second-energy projects. Other authors criticized the lack of nature-based projects in forestry and proposed key green economy principles for transitioning to sustainable development in this sector [83]. Another direction for creating carbon-neutral projects was to develop green infrastructure in cities based on green spaces and explore its role in achieving carbon neutrality [84].

2.14 Land use type

The topic includes 7 publications from 2021 to 2024 concerning the regulation of greenhouse gas emissions in forestry and agriculture. The authors studied ways to improve legislative regulation and forestry activities as an aspect of adapting the forest complex to climate change [85], and analyzed the priority determinants for increasing the efficiency of forest wood resource use [86] and the relevance of information used to calculate estimated cutting territories [87]. Another focus was on problems with forest transformation in rural locations, changes in forest land fields and shortcomings in the territorial organization of forests [88]. Relevant issues include the volumes of carbon absorbed by different forest types, as well as greenhouse gas emissions from forest fires, and the conversion of forest lands into other categories leading to deforestation.

Forecasting and modeling of greenhouse gas emissions in agriculture remained the main research area [89]. To improve the accuracy of calculations and forecasts, researchers considered the possibility of using mathematical modeling to calculate greenhouse gases emissions from crop production, taking into account different natural and climatic conditions, soil types, and types of crops [90]. In general, researchers focused on automation of agricultural management. Studies also addressed the issue of drained peatlands, which emit greenhouse gases [91]. They explored an approach to reducing greenhouse gas emissions through secondary irrigation based on the assessment of effectively flooded fields that could be considered wetlands.

Significant fields of land have lost their original natural functions, so modeling the carbon balance on disturbed lands has been a priority for researchers. Therefore, calculations of emissions at solid municipal waste landfills showed that their contribution can reach 1.6% of the total mass of greenhouse gas emissions in CO₂ equivalent [92].

2.15 ESG project

This topic includes 7 publications connecting the topic of carbon measurement supersites with ESG projects. Carbon measurement supersites could become a scientific foundation for companies to implement ESG principles through responsible investments in innovative projects that lead to a reduced carbon footprint and a circular economy, as well as a transition to alternative materials and renewable energy sources [93]. However, researchers have expressed concerns that rapid decarbonization of the economy could lead to serious economic crises, suggesting that predicting the effects of decisions should be done through carbon measurement supersite

analysis. In addition, these supersites could contribute to the design and planning of natural solutions, emphasizing benefits for all parties involved, making such projects attractive as part of ESG investments [94].

Thus, due to the topic modeling conducted, we identified the main areas of research, which are divided into two clusters. The first cluster relates to climate policy, discussing threats and opportunities for the Russian Federation, as well as issues related to sustainable development and ESG strategies. The second cluster relates to scientific research itself, including measurements, methods, data, etc. Most widely represented topics include climate policy and studies on the carbon balance in soil cover under various landscape and geochemical conditions. A substantial number of studies explore the dependence of ecosystem carbon balance on landscape functioning, assessment of carbon balance in human-transformed systems, study of carbon cycles, and causes of greenhouse gas emissions and accumulation. There is almost no mention of international cooperation, although developing such cooperation is one of the goals of carbon measurement supersites.

It should be noted that Russia has very serious internal reasons for solving scientific issues related to monitoring greenhouse gas emissions and climate change, as well as developing adaptation and mitigation ways. Firstly, two thirds of the territory of Russia is occupied by northern territories, which are most vulnerable to the negative consequences of climate change and remain under-researched. Secondly, different regions of Russia have different natural conditions and socio-economic situations, which makes it difficult to develop standard adaptation measures and maximizes the role of local conditions in decision making. However, as researchers note, carbon measurement supersite network has begun to be developed in response to external challenges rather than internal needs. The main challenges were the prospect of introducing a carbon tax and the need to prove the high potential for sequestration of Russian ecosystems. This motivation has seriously influenced the specific areas of research on supersites. The goals of carbon measurement supersite are to establish a robust system for accurate recording of greenhouse gas absorption and emissions, as well to gather a range of experimental data to refine methods for assessing the carbon balance in natural ecosystems.

Much less research on carbon measurement supersites aims to solve local economic and social problems and reduce emissions to mitigate the anthropogenic impact on the climate. Firstly, topic modeling has revealed a limited number of publications discussing the effects of research into carbon supersites on regional economies. Secondly, only a few articles published in the short period between 2021 and 2022 focused on stakeholder interactions around the activities of research centers. Thirdly, the considered topics include an insignificant number of papers that described nature-based solutions for specific territories. Finally, the smallest number of articles describe the contribution of carbon measurement supersites to the implementation of ESG strategies by individual companies.

Conclusion

To identify key research areas related to the topic of carbon measurement supersites we used topic modeling to analyze texts of articles in the largest Russian digital libraries on carbon-related topics. As a result of topic modeling, 15 significant topics were identified in the text collection. We assessed the dynamics of each topic from 2014 to 2024 and the number of publications related to that topic. Then, provided detailed descriptions of the content for each identified topic.

The study concluded that carbon measurement supersites were created to strengthen the position of the Russian Federation in international trade, in connection with the transition to carbon regulation and introduction of carbon taxes. Researchers paid less attention to solving internal problems related to adaptation of territories to climate change and reducing anthropogenic impact on climate. We propose expanding the participation of carbon measurement supersites in addressing regional issues:

1. Based on scientific results, scientists can propose natural and climatic solutions aimed at adapting to climate change and reducing climate risks. Each solution should be assessed in terms of the resulting social and economic effects and the possibility of scaling up to other territories.
2. Carbon measurement supersites can develop and implement technologies for key sectors of the regional economy, which will then be offered to companies. Small and medium-sized businesses cannot independently bear the costs of R&D to create such technologies; therefore, collaboration with scientists can facilitate the implementation of low-carbon technologies at such enterprises.
3. Carbon measurement supersites can serve as a foundation for Advisory Councils that bring together scientists, government officials, businesspeople, representatives of public organizations and activists to discuss the transition of regions to low-carbon development and the adoption of strategic goals. Scientists can consult on specific issues or formulate research proposals for businesses, governments and the public within the framework of these Advisory Councils.

4. Federal and regional authorities can utilize carbon measurement supersites to implement measures to support research aimed at solving the most important regional problems and defining strategic priorities for low-carbon development, as well as create conditions for stakeholder interaction.

Thus, we have identified the main directions for future research on carbon measurement supersites, which could contribute to implementing climate policies related to adapting individual territories and industries to climate change and reducing anthropogenic impact on the climate.

The limitations of the study are due to the fact that our topic modeling was restricted to articles published in Russian, while there are publications of research results on carbon measurement supersites in English that that could have contributed to or altered the results of our analysis.

Acknowledgements

This study was supported by the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation within the framework of the Carbon Measurement Test Area in Tyumen' Region (FEWZ-2024-0016).

We are grateful to Valeria Evdash and Nadezhda Zhuravleva (Center for Academic Writing "Impulse", University of Tyumen) for their assistance with the English language.

References

1. World Meteorological Organization 2023 Greenhouse gas concentrations surge again to new record in 2023, 2023. URL: <https://wmo.int/news/media-centre/greenhouse-gas-concentrations-surge-again-new-record-2023> (date of application: 01.02.2025).
2. Climate Change 2022 – Impacts, Adaptation and Vulnerability: Working Group II Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, 2023. P. 3–34.
3. The Terrestrial Ecosystem Research Network. URL: <https://www.tern.org.au/about/> (date of application: 01.02.2025).
4. Fresno Supersite Final Report. Report Prepared for: U.S. Environmental Protection Agency, US EPA OAQPS (C304-02), Research Triangle Park, NC, 2005. URL: <https://www.epa.gov/sites/default/files/2021-03/documents/fresfin.pdf> (date of application: 01.02.2025).
5. Smit I. P. J. et al. Kruger National Park research supersites: Establishing long-term research sites for cross-disciplinary, multiscaled learning // Koedoe: African Protected Area Conservation and Science. 2013. Vol. 55 (1). P. 1-7.
6. LPV Supersites. National Aeronautics and Space Administration Goddard Space Flight Center. URL: https://lpvs.gsfc.nasa.gov/LPV_Supersites/LPVsites.html (date of application: 01.02.2025).
7. Eze S. et al. Meta-analysis of global soil data identifies robust indicators for short-term changes in soil organic carbon stock following land use change // Science of the Total Environment. 2023. Vol. 860. P. 160484.
8. Karan M. et al. The Australian SuperSite Network: A continental, long-term terrestrial ecosystem observatory // Science of the Total Environment. 2016. Vol. 568. P. 1263-1274.
9. Order of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation No. 74, February 5, 2021, "On Testing Sites for the Development and Testing of Carbon Balance Control Technologies". URL: https://minobrnauki.gov.ru/documents/?ELEMENT_ID=30905 (date of application: 01.02.2025).
10. Stacionar Muhrino YuGU. Oficial'nyj sajt. URL: <https://mukhrinostation.com/>
11. Kurganova I. N. i dr. Pilotnyj karbonovyj poligon v Rossii: analiz zapasov ugleroda v pochvah i rastitel'nosti // Pochvy i okruzhayushchaya sreda. 2022. T. 5. № 2. S. 6-21.
12. Carbon supersites Russian Federation. URL: <https://carbon-polygons.ru> (date of application: 01.02.2025). Abdelrazek A. et al. Topic modeling algorithms and applications: A survey // Information Systems. 2023. Vol. 112. P. 102131.
13. Gorbunov-Posadov M. M. Russian Scientific Publications for the COVID-19 Period // Proceedings of the Russian Digital Libraries Journal. 2021. Vol. 24. P. 321-328.
14. Korobov M. Morphological analyzer and generator for Russian and Ukrainian languages // Analysis of Images, Social Networks and Texts: 4th International Conference, AIST 2015, Yekaterinburg, Russia, April 9–11, 2015, Revised Selected Papers 4. 2015. P. 320-332.

15. Grootendorst M. BERTopic: Neural topic modeling with a class-based TF-IDF procedure. URL: <https://arxiv.org/pdf/2203.05794> (date of application: 01.02.2025).
16. Devlin J., Chang M.W., Lee K., Toutanova K. BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding // Proceedings of the 2019 Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics: Human Language Technologies, Volume 1 (Long and Short Papers), Minneapolis, Minnesota. 2019. P. 4171–4186.
17. Reimers N., Gurevych I. Making Monolingual Sentence Embeddings Multilingual using Knowledge Distillation // Proceedings of the 2020 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing (EMNLP). 2020. P. 4512-4525.
18. Athugodage Mark M., Mitrofanova Olga A. Dynamic topic modelling of the Russian legal text corpus // Terra Linguistica. 2023. Vol. 51 (1). P. 70-87.
19. Mitrofanova O. A., Atugodage M. M. Dinamicheskoe tematicheskoe modelirovanie russkoyazychnogo korpusa yuridicheskikh dokumentov // Terra Linguistica. 2023. T. 14. № 1. S. 70-87.
20. Babina O. I. Topic Modeling for Mining Opinion Aspects from a Customer Feedback Corpus // Automatic Documentation and Mathematical Linguistics. 2024. Vol. 58 (1). P. 63-79.
21. Mamaev I. D., Mitrofanova O. A. Lingvisticheskie parametry dlya identifikatsii skrytykh setevykh soobshchestv // Terra Linguistica. 2024. T. 15. № 1. S. 102-115.
22. Ukaz Prezidenta RF ot 26 oktyabrya 2023 g. № 812 \ "Ob utverzhdenii Klimaticheskoy doktriny Rossijskoj Federacii\", Sobranie zakonodatel'stva Rossijskoj Federacii, 2023, № 44, St. 7865.
23. Rasporyazhenie Pravitel'stva RF ot 29 oktyabrya 2021 g. № 3052-r Ob utverzhdenii Strategii social'no-ekonomicheskogo razvitiya RF s nizkim urovnem vybrosov parnikovyh gazov do 2050 g. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/402894476> (date of application: 01.02.2025).
24. Ukaz Prezidenta RF ot 4 noyabrya 2020 g. № 666 "O sokrashchenii vybrosov parnikovyh gazov" URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74756623> (date of application: 01.02.2025).
25. Korolev I. S. "Global'noe poteplenie" i energeticheskij perekhod (vneshneekonomicheskij aspekt) // Analiz i prognoz. Zhurnal IMEMO RAN. 2022. № 2. S. 13-22.
26. Onufrieva O. A., Korshunov G. V. Izmenenie klimata: global'nye trendy i Rossijskaya povestka // Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta. 2022. № 5-1 (137). S. 115-119.
27. Lebedeva M. A. Problemy dekarbonizatsii ekonomiki Rossii // Problemy razvitiya territorii. 2022. T. 26. № 2. S. 57-72.
28. Luk'yanec A. S., Bragin A. D. Ocenka masshtabov i perspektiv vliyaniya klimaticheskikh riskov na social'no-ekonomicheskoe razvitie Rossii // Ekonomicheskie i social'nye peremeny: fakty, tendencii, prognoz. 2021. T. 14. № 6. S. 197-209.
29. Kas'yanova A. D., Frolenok V. V., Chekrygin M. A. Izmenenie bytovykh privyчек lyudej v svyazi s tekushchej ekologicheskoy situaciej // Biznes-obrazovanie v ekonomike znanij. 2020. № 2 (16). S. 65-68.
30. Fedotova A.V. Ocenka zapasov ugleroda pochv v zasushlivykh usloviyah yuga Evropejskoj chasti Rossii // Nauchno-agronomicheskij zhurnal. 2023. №4 (123). S. 105-110.
31. Aleksandrova L. i dr. Ocenka zapasov ugleroda v pochve na territorii karbonovogo poligona «Karbon-Povolzh'e» // Rossijskij zhurnal prikladnoj ekologii. 2023. № 4 (36). S. 12-21.
32. Bajturina R. R., Sultanova R. R., Asylbaev I. G. Ocenka zapasa ugleroda v lesnoj podstilke i verhnem sloe pochv nasazhdenij osnovnykh lesoobrazuyushchih porod // Journal of Agriculture and Environment. 2023. T. 40. № 12.
33. Golubcov V.A. i dr. Sostav stabil'nykh izotopov ugleroda ($\delta^{13}S$) kak pokazatel' dinamiki organicheskogo veshchestva v pochvah zapadnogo poberezh'ya ozera Bajkal. // Pochvovedenie. 2022. №12. S. 1489-1504.
34. Pridacha V.B., Ahmetova G.V., Semin D.E. Vliyanie lesomelioratsii na zapasy ugleroda i dyhanie pochv prirodno-tekhnogennykh ekosistem yuzhnoj Karelii // Pochvovedenie. 2024. №2. S. 315-329.
35. Chernova O.V. i dr. Kompleksnyj podhod k kartograficheskoy ocenke zapasov organicheskogo ugleroda v pochvah Rossii // Pochvovedenie. 2021. №3. S. 273-286.
36. Gunya A. N., Gajrabekov U. T., Gagaeva Z. Sh. Izuchenie landshaftnoj struktury dlya ocenki uglerodnogo balansa gornyx ekosistem // Geologiya i Geofizika Yuga Rossii. 2022. T. 12. № 3. S. 170-181.

37. Gunya A. N. i dr. Kompleksnyj podhod k ocenke izmenenij v zemlepol'zovanii i ih vliyaniya na dinamiku ugljeroda v gornyh landshaftah Chechenskoj Respubliki // Izvestiya Dagestanskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. Estestvennye i tochnye nauki. 2021. T. 15. № 4. S. 39-52.
38. Myachina K. V. i dr. Izuchenie poglotitel'noj sposobnosti landshaftov v otnoshenii dioksida ugljeroda s pomoshch'yu DDZ (na primere stepnyh, lesostepnyh i gornolesnyh regionov yuga Rossii) // Geologiya i Geofizika Yuga Rossii. 2024. T. 14. № 1. S. 141-151.
39. Raudina T. V. i dr. Fotohimicheskaya transformaciya rastvorennogo organicheskogo veshchestva i povedenie metallov v vodah bolotnyh landshaftov yuzhnoj tajgi Zapadnoj Sibiri // Izvestiya Tomskogo politihnicheskogo universiteta. Inzhenering georesursov. 2023. T. 344. №9. S. 182-193.
40. Himenkov A. N. i dr. Gazonasyshchennye merzlye porody kriolitozony // Geoekologiya. Inzhenernaya geologiya, gidrogeologiya, geokriologiya. 2021. № 2. S. 3-16.
41. Tarasevich I. I. i dr. Rasprostranenie i dinamika termocirkov na klyuchevom uchastke Central'nogo Yamala po materialam distancionnogo zondirovaniya // Problemy Arktiki i Antarktiki. 2024. T. 70. № 3. S. 391-411.
42. Lukin A. E. Rannevizejskij evksinskij bassejn v sisteme Paleotetisa (v svete sovremennyh dannyh) // Geologiya i poleznye iskopaemye mirovogo okeana. 2020. T. 16. № 2 (60). S. 24-48.
43. Novikov D. A. i dr. Pervyj opyt zonal'nogo prognoza Moskovskogo artezianskogo bassejna dlya realizacii proektov CCS // Izvestiya Tomskogo politekhnicheskogo universiteta. Inzhiniring georesursov. 2023. T. 334. № 10. S. 119-139.
44. Ganieva I. A., Koteev S. V. Ekonomicheskie aspekty sohraneniya ugljerodnogo balansa v agroprodukovl'stvennyh sistemah pri proizvodstve produkcii agropromyshlennogo kompleksa // Ekonomika sel'skogo hoz'yajstva Rossii. 2021. № 8. S. 33-35.
45. Efremova L. B. Rol' karbonovoe zemledelie v ekonomicheskoy stabil'nosti Rossii // Moskovskij ekonomicheskij zhurnal. 2022. № 2. S. 220-227.
46. Oborin M. S. Karbonovoe zemledelie kak element klimaticheskoj strategii // Geopolitika i ekogeodinamika regionov. 2023. T. 9. № 2. S. 89-99.
47. Dochkina D. D., Filimonova I. V. Social'no-ekonomicheskoe vliyanie razvitiya karbonovyh ferm na territorii regionov // Interekspo Geo-Sibir'. 2022. T. 2. № 4. S. 218-226.
48. Dobryakova V.A. i dr. Modelirovanie seti issledovatel'skih ploshchadok dlya monitoringa potokov ugljeroda metodom Random Forest // InterKarto. InterGIS. Moskva: Geograficheskij fakul'tet MGU. 2022. T. 28. Chast' 1. S. 645-658.
49. Volkova O. N. Ekologicheskie problemy utilizacii othodov na shlamonakopitele\ " Beloe more\ " zavoda\ " Kaprolaktam\ " OAO\ " SIBUR-Neftekhim\ " g. Dzerzhinsk Nizhegorodskoj oblasti // Vestnik Mininskogo universiteta. 2016. № 1-1 (13). S. 30.
50. Litvinova T. A. Sovremennye sposoby obezvrezhivaniya i utilizacii neftesoderzhashchih othodov dlya likvidacii zagryazneniya okruzhayushchej sredy // Politematicheskij setevoy elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2016. № 123. S. 902-916.
51. Arslanova A. F. i dr. Potencial ispol'zovaniya vodyanogo orekha trapa natans dlya ochistki vodoemov ot neftyanogo zagryazneniya // Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. M. Akmully. 2023. T. 1. № 51 (66). S. 8-12.
52. Stepanova S. V., Shajhiev I. G. Obosnovanie novyh podhodov k resheniyu problemy zagryazneniya poverhnostnyh vod neftedobывayushchego regiona, na primere Respubliki Tatarstan // Ekonomika stroitel'stva i prirodnopol'zovaniya. 2019. № 1 (70). S. 124-134.
53. Lazarev V. M., Korneev D. A. Ispol'zovanie karbonovyh ferm dlya fiksacii uglekislogo gaza // Uspekhi v himii i himicheskoy tekhnologii. 2021. T. 35. № 2. S. 7-9.
54. Napreenko M. G., German S. G., Napreenko-Dorohova T. V. Struktura rastitel'nyh soobshchestv sukcesionnyh stadij na torfyanikah, narushennyh frezernoj dobychej torfa (na primere karbonovogo poligona «Rosyanka» v Kaliningradskoj oblasti) // Vestnik Baltijskogo federal'nogo universiteta im. I. Kanta. Seriya: Estestvennye i medicinskie nauki. 2023. № 4. S. 64-80.
55. Volkova E. M. Gidrofil'no-mohovaya rastitel'nost' bolot Srednerusskoj vozvyshennosti // Raznoobrazie rastitel'nogo mira. 2023. № 2 (17). S. 44-58.
56. Engoyan O. Z. Issledovaniya IKIBA v sfere adaptacii socio-prirodnih kompleksov regionov bol'shogo Altaya k izmeneniyam klimata // Grand Altai Research & Education. 2021. № 2. S. 111-119.

57. Shevchenko A.V., Yurikov I.A., Markelov Yu.I. Raschet intensivnosti emissii parnikovyh gazov na territorii Ural'skogo karbonovogo poligona metodom "\"gigantskih kamer\"" // Traektoriya issledovaniy – chelovek, priroda, tekhnologii. 2022. №2 (2). S. 26-37.
58. Mandzhi O., Yaroslavcev A. M., Vasenev I. I. Ekosistemnye processy na uchastkah s izmereniyem potokov CO₂ metodom turbulentnyh pul'sacij v lesnyh ekosistemah Vostochnoj Azii // Journal of Agriculture and Environment. 2023. T. 33. № 5.
59. Zinchenko A. V., Privalov V. I., Ivahov V. M. Izmereniya koncentracii rastvorenyh v vodoyme parnikovyh gazov i raschety gazoobmena vodoema s atmosferoj // Trudy glavnoj geofizicheskoj observatorii im. AI Voejkova. 2020. № 599. S. 45-58.
60. Grigor'evskij V. I., Sadovnikov V. P., Elbakidze A. V. Distancionnyj monitoring metana v atmosfere Zemli na osnove lidara s moshchnym opticheskim usilitelem // Izmeritel'naya tekhnika. 2023. № 3. S. 40-44.
61. Satosina E. M. i dr. Vremennaya izmenchivost' potokov dioksida ugleroda, metana, yavnogo i skrytogo tepla v subarkticheskoj bolotnoj ekosisteme Central'noj Sibiri // Geosistemy Severo-Vostochnoj Azii: prirodnye, prirodno-resursnyye i social'noekonomicheskie struktury. 2023. S. 118-123.
62. Timofeev Yu. M. i dr. Analiz mezomasshtabnyh variacij sodержaniya uglekislogo gaza vblizi megapolisa Moskvy po sputnikovym dannym // Sovremennyye problemy distancionnogo zondirovaniya Zemli iz kosmosa. 2019. T. 16. № 4. S. 263-272.
63. Muhartova Yu. V. i dr. Model'nyj podhod dlya vosstanovleniya prizemnyh vertikal'nyh potokov parnikovyh gazov nad neodnorodnoj podstilayushchej poverhnost'yu // Geologiya i Geofizika Yuga Rossii. 2023. T. 13. № 4. S. 149-161.
64. Kuricheva O. A. i dr. Monitoring ekosistemnyh potokov parnikovyh gazov na territorii rossii: set' RuFlux // Izvestiya Rossijskoj akademii nauk. Seriya geograficheskaya. 2023. T. 87. № 4. S. 512-535.
65. Trifonov P. V., Makarenko E. D. Mekhanizmy sokrashcheniya vybrosov parnikovyh gazov v atmosferu, proizvodimyh promyshlennymi predpriyatiyami: mirovoj i rossijskij opyt // Innovacii i investicii. 2023. № 7. S. 65-67.
66. Shac M.M., Skachkov Yu.B. Dekarbonizaciya – panaceya ili mif? // Klimat i priroda. 2022. №4(45). S. 3-17.
67. Degtyarev A. N., Kuznecova A. R. Karbonovyye vybrosy i monitoring zagryazneniya atmosfernogo vozduha v Rossijskoj Federacii i Respublike Bashkortostan // Vestnik UGNTU. Nauka, obrazovanie, ekonomika. Seriya: Ekonomika. 2021. № 4 (38). S. 15-23.
68. Lisienko V. G., Chesnokov Yu. N., Lapteva A. V. Ocenka vybrosov v atmosferu vrednyh i parnikovyh gazov pri kar'ernoj dobyche, obogashchenii i transportirovke rudy // Chernaya metallurgiya. Byulleten' nauchno-tekhnicheskoy i ekonomicheskoy informacii. 2020. T. 76. № 10. S. 1051-1058.
69. Ivanickij M. S. Tekhnologicheskie normativy i pokazateli vybrosov TESI kotel'nyh // Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. Problemy energetiki. 2024. T. 26. № 3. S. 3-15.
70. Kozhin V.N., Cherepanova A.V., Dyadechko O.O. Uglerodnyj nol': kak programma energosberezheniya pomogaet reshat' problemu vybrosov parnikovyh gazov v atmosferu // Neft'. Gaz. Novacii. 2021. №9(250). S. 96-98
71. Antonov K.L. i dr. Zakonomernosti izmeneniya koncentracij co₂ i ch₄ po rezul'tatam izmerenij v prizemnom sloe atmosfery gorodskoj i zagorodnoj territorii v 2021-2022 godah // Meteorologiya i gidrologiya. 2024. №5. S. 111-124.
72. Kapustina L. L. Sanitarno-ekologicheskaya ocenka kachestva vod vostochnoj chasti Finskogo zaliva po rezul'tatam mikrobiologicheskikh issledovaniy // Rossijskij zhurnal prikladnoj ekologii. 2024. № 3. S. 11-20.
73. Ovsyannikova I. V., Asfandiyarova L. R., Hakimova G. V. Ocenka dinamiki prostranstvenno-vremennogo izmeneniya urovnya evtrofikacii poverhnostnyh vodoemov // Vestnik nauki. 2023. T. 4. № 12 (69). S. 1359-1363.
74. Aleshina O.A. i dr. Dinamika himika-ekologicheskogo sostoyaniya ozera Kuchak v vegetacionnyj period // Voda: himiya i ekologiya. 2024. №1. S. 54-63.
75. Latypova V. Z. i dr. Monitoring poverhnostnyh vod Kujbyshevskogo vodohranilishcha v rajone vodnogo uchastka poligona «Karbon–Povolzh'e» // Rossijskij zhurnal prikladnoj ekologii. 2023. № 4 (36). S. 39-49.

76. Fajzullina A. N. Karbonovye poligony. Perspektivy vnedreniya v RF i v Respublike Bashkortostan // Vestnik nauki. 2022. T. 3. № 1 (46). S. 218-222.
77. Molotkov A. S., Mufasalova T. A., Nechaev M. G. Osobennosti razrabotki koncepcii ajdentiki karbonovyh poligonov v Novosibirskе // Tvorchestvo i sovremennost'. 2023. № 2 (20). S. 53-57.
78. Fedorova O. A. Transportnaya set' respubliky Bashkortostan kak osnova dlya sozdaniya karbonovyh poligonov s cel'yu proizvodstva iskusstvennyh uglevodorodov // Vestnik UGNTU. Nauka, obrazovanie, ekonomika. Seriya: Ekonomika. 2022. № 2 (40). S. 101-110.
79. Stepanova T. E., Polyakov R. K. Matrica institucional'nogo kapitala regiona // Nauka o cheloveke: gumanitarnye issledovaniya. 2022. T. 16. № 4. S. 197-206.
80. Filippov I. M. Regional'nyj opyt podgotovki kadrov dlya social'no-ekonomicheskogo razvitiya Chuvashskoy Respubliki // Kommunikologiya: elektronnyj nauchnyj zhurnal. 2021. T. 6. № 2. S. 8-19.
81. Shumakova O. V. i dr. Rol' tret'ej missii otraslevogo universiteta v razvitii regional'noj ekonomiki // Issledovanie problem ekonomiki i finansov. 2021. № 1. S. 2.
82. Sivkova A. I. Analiz investicionnoj deyatel'nosti promyshlennyh predpriyatij RF v kontekste «zelenoj ekonomiki» // Upravlenie v sovremennyh sistemah. 2022. № 3 (35). S. 29-42.
83. Terent'eva V. D., Savchenko E. E. Razvitie "zelenoj" ekonomiki v LPK regionov Sibiri // Baikal Research Journal. 2022. T. 13. № 1. S. 16.
84. Kudryavceva O. V., Chernyavskij S. V., Kulikova T. A. Rol' zelenoj infrastruktury v ustojchivom razvitii gorodov // Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomika. 2023. № 62. S. 5-18.
85. Zheldak V. I. i dr. Voprosy lesovodstvennogo sovershenstvovaniya sistemy sohraneniya i ispol'zovaniya lesov v ramkah resheniya problemy adaptacii lesov i lesnogo kompleksa k izmeneniyam klimata // Lesohozyajstvennaya informaciya. 2023. № 2. S. 5-26.
86. Burmistrov A. M., Zinov'eva I. S. Determinanty povysheniya effektivnosti ispol'zovaniya drevesnyh lesnyh resursov // Region: sistemy, ekonomika, upravlenie. 2024. № 1 (64). S. 101-109.
87. Galanov A.E., Papulov E.S. Problemy obespecheniya ekologicheskoy stabil'nosti lesnym hozyajstvom na primere Oktyabr'skogo lesnichestva HMAO – Yugry // APK: innovacionnye tekhnologii. 2021. № 4. S. 13-21.
88. Safiullin M. R. Problemy transformacii lesnogo hozyajstva v sel'skih territoriyah Bashkirii // Geopolitika i ekogeodinamika regionov. 2021. T. 7. № 3. S. 285-295.
89. Dzhaborov N. I., Mishanov A. P., Dobrinov A. V. Prognozirovaniye vybrosov parnikovyyh gazov v rastenievodstve ot urovnya primenyaemyh tekhnologij // AgroEkoInzheneriya. 2024. № 1 (118). S. 70-82.
90. Ivashchuk O.A., Goncharov D.V., Fedorov V.I. Modelirovaniye avtomatizirovannoy sistemy upravleniya proizvodstvom rastenievodcheskoj produkcii v usloviyah dinamiki parnikovogo effekta // Sovremennyye naukoemkie tekhnologii. 2023. № 7. S. 27-33.
91. Sirin A. A., Medvedeva M. A., Itkin V. Yu. Vtorichnoe obvodneniye neispol'zuemyh osushennyh torfyanikov i sokrashcheniye vybrosov parnikovyyh gazov // Izvestiya Rossijskoj akademii nauk. Seriya geograficheskaya. 2023. T. 87. № 4. S. 597-618.
92. Kantor G.Ya., Syrchina N.V., Ashihmina T.Ya. Modelirovaniye uglerodnogo balansa poligonov tvyordyyh kommunal'nyh othodov // Teoreticheskaya i prikladnaya ekologiya. 2022. № 1. S. 198-204.
93. Avilova V.V. Global'naya ekonomicheskaya povestka biznes-strategii ustojchivogo razvitiya, ESG i ee lokal'nye priority: vostrebovannost', realizuemost', riski i posledstviya // Vestnik Rossijskogo universiteta kooperacii. 2022. № 2(48). S. 4-8.
94. Fomenko G. A. i dr. Lesnye klimaticheskie proekty: vozmozhnosti i problemy realizacii esg-podhoda. Chast' 2 // Problemy regional'noj ekologii. 2022. № 3. S. 65-74.

КАРБОНОВЫЕ ПОЛИГОНЫ В РОССИИ: ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ТРЕНДОВ (2014–2024)

Захарова Ольга Владимировна

Кандидат философских наук

Тюменский карбоновый полигон (FEWZ-2024-0016), Тюменский государственный университет, профессор

Тюмень, Российская Федерация

o.v.zakharova@utmn.ru

Москвина Наталья Николаевна

Кандидат географических наук

Тюменский карбоновый полигон (FEWZ-2024-0016), Тюменский государственный университет, заведующий кафедрой физической географии и экологии

Тюмень, Российская Федерация

n.n.moskvina@utmn.ru

Глазкова Анна Валерьевна

Кандидат технических наук

Тюменский карбоновый полигон (FEWZ-2024-0016), Тюменский государственный университет, доцент

Тюмень, Российская Федерация

a.v.glazkova@utmn.ru

Кобылкина Анна Андреевна

Тюменский государственный университет, Школа компьютерных наук, студент бакалавриата

Тюмень, Российская Федерация

stud0000206063@study.utmn.ru

Марочкина Виктория Витальевна

Тюменский государственный университет, Школа компьютерных наук, студент бакалавриата

Тюмень, Российская Федерация

stud0000242651@study.utmn.ru

Аннотация

Понимание динамики парниковых газов помогает оценивать количество выбросов, разрабатывать стратегии мониторинга, совершенствовать управление земельными ресурсами и стремиться к углеродной нейтральности. Для поддержки исследований по всему миру созданы карбоновые полигоны. В России проект по созданию карбоновых полигонов был запущен в 2021 году. Данная работа определяет тренды в области исследований, связанных с карбоновыми полигонами, с помощью тематического моделирования анализа статей из крупнейших российских цифровых библиотек. Выделено 15 значимых тем, проанализирована их динамика с 2014 по 2024 год. Эксперты подробно описали каждую тему, подчеркнув роль карбоновых полигонов в укреплении позиций России в углеродном регулировании и торговле. Рекомендуется расширение их регионального влияния.

Ключевые слова

карбоновые полигоны; тематическое моделирование; углеродная тематика; углеродное регулирование; парниковые газы

Литература

1. World Meteorological Organization 2023 Greenhouse gas concentrations surge again to new record in 2023, 2023. URL: <https://wmo.int/news/media-centre/greenhouse-gas-concentrations-surge-again-new-record-2023> (дата обращения: 01.02.2025).
2. Climate Change 2022 – Impacts, Adaptation and Vulnerability: Working Group II Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, 2023. P. 3–34.

3. The Terrestrial Ecosystem Research Network. URL: <https://www.tern.org.au/about/> (дата обращения: 01.02.2025).
4. Fresno Supersite Final Report. Report Prepared for: U.S. Environmental Protection Agency, US EPA OAQPS (C304-02), Research Triangle Park, NC, 2005. URL: <https://www.epa.gov/sites/default/files/2021-03/documents/fresfin.pdf> (дата обращения: 01.02.2025).
5. Smit I. P. J. et al. Kruger National Park research supersites: Establishing long-term research sites for cross-disciplinary, multiscaled learning // Koedoe: African Protected Area Conservation and Science. 2013. Vol. 55 (1). P. 1-7.
6. LPV Supersites. National Aeronautics and Space Administration Goddard Space Flight Center. URL: https://lpvs.gsfc.nasa.gov/LPV_Supersites/LPVsites.html (дата обращения: 01.02.2025).
7. Eze S. et al. Meta-analysis of global soil data identifies robust indicators for short-term changes in soil organic carbon stock following land use change // Science of the Total Environment. 2023. Vol. 860. P. 160484.
8. Karan M. et al. The Australian SuperSite Network: A continental, long-term terrestrial ecosystem observatory // Science of the Total Environment. 2016. Vol. 568. P. 1263-1274.
9. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 5 февраля 2021 г. № 74 «О полигонах для разработки и испытаний технологий контроля углеродного баланса». URL: https://minobrnauki.gov.ru/documents/?ELEMENT_ID=30905 (дата обращения: 01.02.2025).
10. Стационар Мухрино ЮГУ. Официальный сайт. URL: <https://mukhrinostation.com/>
11. Курганова И. Н. и др. Пилотный карбоновый полигон в России: анализ запасов углерода в почвах и растительности // Почвы и окружающая среда. 2022. Т. 5. № 2. С. 6-21.
12. Carbon supersites Russian Federation. URL: <https://carbon-polygons.ru> (дата обращения: 01.02.2025).
13. Abdelrazek A. et al. Topic modeling algorithms and applications: A survey // Information Systems. 2023. Vol. 112. P. 102131.
14. Gorbunov-Posadov M. M. Russian Scientific Publications for the COVID-19 Period // Proceedings of the Russian Digital Libraries Journal. 2021. Vol. 24. P. 321-328.
15. Korobov M. Morphological analyzer and generator for Russian and Ukrainian languages // Analysis of Images, Social Networks and Texts: 4th International Conference, AIST 2015, Yekaterinburg, Russia, April 9-11, 2015, Revised Selected Papers 4. 2015. P. 320-332.
16. Grootendorst M. BERTopic: Neural topic modeling with a class-based TF-IDF procedure. URL: <https://arxiv.org/pdf/2203.05794> (date of application: 01.02.2025).
17. Devlin J., Chang M.W., Lee K., Toutanova K. BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding // Proceedings of the 2019 Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics: Human Language Technologies, Volume 1 (Long and Short Papers), Minneapolis, Minnesota. 2019. P. 4171-4186.
18. Reimers N., Gurevych I. Making Monolingual Sentence Embeddings Multilingual using Knowledge Distillation // Proceedings of the 2020 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing (EMNLP). 2020. P. 4512-4525.
19. Митрофанова О. А., Атугодаре М. М. Динамическое тематическое моделирование русскоязычного корпуса юридических документов // Terra Linguistica. 2023. Т. 14. № 1. С. 70-87.
20. Babina O. I. Topic Modeling for Mining Opinion Aspects from a Customer Feedback Corpus // Automatic Documentation and Mathematical Linguistics. 2024. Vol. 58 (1). P. 63-79.
21. Мамаев И. Д., Митрофанова О. А. Лингвистические параметры для идентификации скрытых сетевых сообществ // Terra Linguistica. 2024. Т. 15. № 1. С. 102-115.
22. Указ Президента РФ от 26 октября 2023 г. № 812 "Об утверждении Климатической доктрины Российской Федерации", Собрание законодательства Российской Федерации, 2023, № 44, Ст. 7865.
23. Распоряжение Правительства РФ от 29 октября 2021 г. № 3052-р Об утверждении Стратегии социально-экономического развития РФ с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 г. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/402894476> (дата обращения: 01.02.2025).

24. Указ Президента РФ от 4 ноября 2020 г. № 666 “О сокращении выбросов парниковых газов” URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74756623> (дата обращения: 01.02.2025).
25. Королев И. С. “Глобальное потепление” и энергетический переход (внешнеэкономический аспект) // Анализ и прогноз. Журнал ИМЭМО РАН. 2022. № 2. С. 13-22..
26. Онуфриева О. А., Коршунов Г. В. Изменение климата: глобальные тренды и Российская повестка // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2022. № 5-1 (137). С. 115-119.
27. Лебедева М. А. Проблемы декарбонизации экономики России // Проблемы развития территории. 2022. Т. 26. № 2. С. 57-72.
28. Лукьянец А. С., Брагин А. Д. Оценка масштабов и перспектив влияния климатических рисков на социально-экономическое развитие России // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2021. Т. 14. № 6. С. 197-209.
29. Касьянова А. Д., Фроленок В. В., Чекрыгин М. А. Изменение бытовых привычек людей в связи с текущей экологической ситуацией // Бизнес-образование в экономике знаний. 2020. № 2 (16). С. 65-68.
30. Федотова А.В. Оценка запасов углерода почв в засушливых условиях юга Европейской части России // Научно-агрономический журнал. 2023. №4 (123). С. 105-110.
31. Александрова Л. и др. Оценка запасов углерода в почве на территории карбонового полигона «Карбон-Поволжье» // Российский журнал прикладной экологии. 2023. № 4 (36). С. 12-21.
32. Байтурина Р. Р., Султанова Р. Р., Асылбаев И. Г. Оценка запаса углерода в лесной подстилке и верхнем слое почв насаждений основных лесобразующих пород // Journal of Agriculture and Environment. 2023. Т. 40. № 12.
33. Голубцов В.А. и др. Состав стабильных изотопов углерода ($\delta^{13}C$) как показатель динамики органического вещества в почвах западного побережья озера Байкал. // Почвоведение. 2022. №12. С. 1489-1504.
34. Придача В.Б., Ахметова Г.В., Семин Д.Е. Влияние лесомелиорации на запасы углерода и дыхание почв природно-техногенных экосистем южной Карелии // Почвоведение. 2024. №2. С. 315-329.
35. Чернова О.В. и др. Комплексный подход к картографической оценке запасов органического углерода в почвах России // Почвоведение. 2021. №3. С. 273-286.
36. Гуня А. Н., Гайрабеков У. Т., Гагаева З. Ш. Изучение ландшафтной структуры для оценки углеродного баланса горных экосистем // Геология и Геофизика Юга России. 2022. Т. 12. № 3. С. 170-181.
37. Гуня А. Н. и др. Комплексный подход к оценке изменений в землепользовании и их влияния на динамику углерода в горных ландшафтах Чеченской Республики // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. 2021. Т. 15. № 4. С. 39-52.
38. Мячина К. В. и др. Изучение поглотительной способности ландшафтов в отношении диоксида углерода с помощью ДДЗ (на примере степных, лесостепных и горнолесных регионов юга России) // Геология и Геофизика Юга России. 2024. Т. 14. № 1. С. 141-151.
39. Раудина Т. В. и др. Фотохимическая трансформация растворенного органического вещества и поведение металлов в водах болотных ландшафтов южной тайги Западной Сибири // Известия Томского политехнического университета. Инженеринг георесурсов. 2023. Т. 344. №9. С. 182-193.
40. Хименков А. Н. и др. Газонасыщенные мерзлые породы криолитозоны // Геоэкология. Инженерная геология, гидрогеология, геокриология. 2021. № 2. С. 3-16.
41. Тарасевич И. И. и др. Распространение и динамика термоцирков на ключевом участке Центрального Ямала по материалам дистанционного зондирования // Проблемы Арктики и Антарктики. 2024. Т. 70. № 3. С. 391-411.
42. Лукин А. Е. Ранневизейский эвксинский бассейн в системе Палеотетиса (в свете современных данных) // Геология и полезные ископаемые мирового океана. 2020. Т. 16. № 2 (60). С. 24-48.
43. Новиков Д. А. и др. Первый опыт зонального прогноза Московского артезианского бассейна для реализации проектов CCS // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. 2023. Т. 334. № 10. С. 119-139.

44. Ганиева И. А., Котеев С. В. Экономические аспекты сохранения углеродного баланса в агропродовольственных системах при производстве продукции агропромышленного комплекса // Экономика сельского хозяйства России. 2021. № 8. С. 33-35.
45. Ефремова Л. Б. Роль карбонового земледелия в экономической стабильности России // Московский экономический журнал. 2022. № 2. С. 220-227.
46. Оборин М. С. Карбоновое земледелие как элемент климатической стратегии // Геополитика и экогеодинамика регионов. 2023. Т. 9. № 2. С. 89-99.
47. Дочкина Д. Д., Филимонова И. В. Социально-экономическое влияние развития карбоновых ферм на территории регионов // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2022. Т. 2. № 4. С. 218-226.
48. Добрякова В.А. и др. Моделирование сети исследовательских площадок для мониторинга потоков углерода методом Random Forest // ИнтерКарто. ИнтерГИС. Москва: Географический факультет МГУ. 2022. Т. 28. Часть 1. С. 645-658.
49. Волкова О. Н. Экологические проблемы утилизации отходов на шламонакопителе" Белое море" завода" Капролактам" ОАО" СИБУР-Нефтехим" г. Дзержинск Нижегородской области // Вестник Мининского университета. 2016. № 1-1 (13). С. 30.
50. Литвинова Т. А. Современные способы обезвреживания и утилизации нефтесодержащих отходов для ликвидации загрязнения окружающей среды // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2016. № 123. С. 902-916.
51. Арсланова А. Ф. и др. Потенциал использования водяного ореха *trapa natans* для очистки водоемов от нефтяного загрязнения // Вестник Башкирского государственного педагогического университета им. М. Акмуллы. 2023. Т. 1. № S1 (66). С. 8-12.
52. Степанова С. В., Шайхиев И. Г. Обоснование новых подходов к решению проблемы загрязнения поверхностных вод нефтедобывающего региона, на примере Республики Татарстан // Экономика строительства и природопользования. 2019. № 1 (70). С. 124-134.
53. Лазарев В. М., Корнеев Д. А. Использование карбоновых ферм для фиксации углекислого газа // Успехи в химии и химической технологии. 2021. Т. 35. № 2. С. 7-9.
54. Напреенко М. Г., Герман С. Г., Напреенко-Дорохова Т. В. Структура растительных сообществ сукцессионных стадий на торфяниках, нарушенных фрезерной добычей торфа (на примере карбонового полигона «Росьянка» в Калининградской области) // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Серия: Естественные и медицинские науки. 2023. № 4. С. 64-80.
55. Волкова Е. М. Гидрофильно-моховая растительность болот Среднерусской возвышенности // Разнообразие растительного мира. 2023. № 2 (17). С. 44-58.
56. Енгоян О. З. Исследования ИКИБА в сфере адаптации социо-природных комплексов регионов большого Алтая к изменениям климата // Grand Altai Research & Education. 2021. № 2. С. 111-119.
57. Шевченко А.В., Юриков И.А., Маркелов Ю.И. Расчет интенсивности эмиссии парниковых газов на территории Уральского карбонового полигона методом "гигантских камер" // Траектория исследований – человек, природа, технологии. 2022. №2 (2). С. 26-37.
58. Манджи О., Ярославцев А. М., Васенев И. И. Экосистемные процессы на участках с измерением потоков CO₂ методом турбулентных пульсаций в лесных экосистемах Восточной Азии // Journal of Agriculture and Environment. 2023. Т. 33. № 5.
59. Зинченко А. В., Привалов В. И., Ивахов В. М. Измерения концентрации растворенных в водоёме парниковых газов и расчеты газообмена водоема с атмосферой // Труды главной геофизической обсерватории им. АИ Воейкова. 2020. № 599. С. 45-58.
60. Григорьевский В. И., Садовников В. П., Элбакидзе А. В. Дистанционный мониторинг метана в атмосфере Земли на основе лидара с мощным оптическим усилителем // Измерительная техника. 2023. № 3. С. 40-44.
61. Сатосина Е. М. и др. Временная изменчивость потоков диоксида углерода, метана, явного и скрытого тепла в субарктической болотной экосистеме Центральной Сибири // Геосистемы Северо-Восточной Азии: природные, природно-ресурсные и социальноэкономические структуры. 2023. С. 118-123.

62. Тимофеев Ю. М. и др. Анализ мезомасштабных вариаций содержания углекислого газа вблизи мегаполиса Москвы по спутниковым данным // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2019. Т. 16. № 4. С. 263-272.
63. Мухартова Ю. В. и др. Модельный подход для восстановления приземных вертикальных потоков парниковых газов над неоднородной подстилающей поверхностью // Геология и Геофизика Юга России. 2023. Т. 13. № 4. С. 149-161.
64. Куричева О. А. и др. Мониторинг экосистемных потоков парниковых газов на территории России: сеть RuFlux // Известия Российской академии наук. Серия географическая. 2023. Т. 87. № 4. С. 512-535.
65. Трифонов П. В., Макаренко Е. Д. Механизмы сокращения выбросов парниковых газов в атмосферу, производимых промышленными предприятиями: мировой и российский опыт // Инновации и инвестиции. 2023. № 7. С. 65-67.
66. Шац М.М., Скачков Ю.Б. Декарбонизация – панацея или миф? // Климат и природа. 2022. №4(45). С. 3-17.
67. Дегтярев А. Н., Кузнецова А. Р. Карбоновые выбросы и мониторинг загрязнения атмосферного воздуха в Российской Федерации и Республике Башкортостан // Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия: Экономика. 2021. № 4 (38). С. 15-23.
68. Лисиенко В. Г., Чесноков Ю. Н., Лаптева А. В. Оценка выбросов в атмосферу вредных и парниковых газов при карьерной добыче, обогащении и транспортировке руды // Черная металлургия. Бюллетень научно-технической и экономической информации. 2020. Т. 76. № 10. С. 1051-1058.
69. Иваницкий М. С. Технологические нормативы и показатели выбросов ТЭСИ котельных // Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. 2024. Т. 26. № 3. С. 3-15.
70. Кожин В.Н., Черепанова А.В., Дядечко О.О. Углеродный ноль: как программа энергосбережения помогает решать проблему выбросов парниковых газов в атмосферу // Нефть. Газ. Новации. 2021. №9(250). С. 96-98
71. Антонов К.Л. и др. Закономерности изменения концентраций CO₂ и CH₄ по результатам измерений в приземном слое атмосферы городской и загородной территории в 2021-2022 годах // Метеорология и гидрология. 2024. №5. С. 111-124.
72. Капустина Л. Л. Санитарно-экологическая оценка качества вод восточной части Финского залива по результатам микробиологических исследований // Российский журнал прикладной экологии. 2024. № 3. С. 11-20.
73. Овсянникова И. В., Асфандиярова Л. Р., Хакимова Г. В. Оценка динамики пространственно-временного изменения уровня эвтрофикации поверхностных водоемов // Вестник науки. 2023. Т. 4. № 12 (69). С. 1359-1363.
74. Алешина О.А. и др. Динамика химико-экологического состояния озера Кучак в вегетационный период // Вода: химия и экология. 2024. №1. С. 54-63.
75. Латышова В. З. и др. Мониторинг поверхностных вод Куйбышевского водохранилища в районе водного участка полигона «Карбон-Поволжье» // Российский журнал прикладной экологии. 2023. № 4 (36). С. 39-49.
76. Файзуллина А. Н. Карбоновые полигоны. Перспективы внедрения в РФ и в Республике Башкортостан // Вестник науки. 2022. Т. 3. № 1 (46). С. 218-222.
77. Молотков А. С., Муфасалова Т. А., Нечаев М. Г. Особенности разработки концепции айдентики карбоновых полигонов в Новосибирске // Творчество и современность. 2023. № 2 (20). С. 53-57.
78. Федорова О. А. Транспортная сеть республики Башкортостан как основа для создания карбоновых полигонов с целью производства искусственных углеводородов // Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия: Экономика. 2022. № 2 (40). С. 101-110.
79. Степанова Т. Е., Поляков Р. К. Матрица институционального капитала региона // Наука о человеке: гуманитарные исследования. 2022. Т. 16. № 4. С. 197-206.
80. Филиппов И. М. Региональный опыт подготовки кадров для социально-экономического развития Чувашской Республики // Коммуникология: электронный научный журнал. 2021. Т. 6. № 2. С. 8-19.

81. Шумакова О. В. и др. Роль третьей миссии отраслевого университета в развитии региональной экономики // Исследование проблем экономики и финансов. 2021. № 1. С. 2.
82. Сивкова А. И. Анализ инвестиционной деятельности промышленных предприятий РФ в контексте «зеленой экономики» // Управление в современных системах. 2022. № 3 (35). С. 29-42.
83. Терентьева В. Д., Савченко Е. Е. Развитие "зеленой" экономики в ЛПК регионов Сибири // Baikal Research Journal. 2022. Т. 13. № 1. С. 16.
84. Кудрявцева О. В., Чернявский С. В., Куликова Т. А. Роль зеленой инфраструктуры в устойчивом развитии городов // Вестник Томского государственного университета. Экономика. 2023. № 62. С. 5-18.
85. Желдак В. И. и др. Вопросы лесоводственного совершенствования системы сохранения и использования лесов в рамках решения проблемы адаптации лесов и лесного комплекса к изменениям климата // Лесохозяйственная информация. 2023. № 2. С. 5-26.
86. Бурмистров А. М., Зиновьева И. С. Детерминанты повышения эффективности использования древесных лесных ресурсов // Регион: системы, экономика, управление. 2024. № 1 (64). С. 101-109.
87. Галанов А.Э., Папулов Е.С. Проблемы обеспечения экологической стабильности лесным хозяйством на примере Октябрьского лесничества ХМАО – Югры // АПК: инновационные технологии. 2021. № 4. С. 13-21.
88. Сафиуллин М. Р. Проблемы трансформации лесного хозяйства в сельских территориях Башкирии // Геополитика и экогеодинамика регионов. 2021. Т. 7. № 3. С. 285-295.
89. Джаббаров Н. И., Мишанов А. П., Добринов А. В. Прогнозирование выбросов парниковых газов в растениеводстве от уровня применяемых технологий // АгроЭкоИнженерия. 2024. № 1 (118). С. 70-82.
90. Иващук О.А., Гончаров Д.В., Федоров В.И. Моделирование автоматизированной системы управления производством растениеводческой продукции в условиях динамики парникового эффекта // Современные наукоемкие технологии. 2023. № 7. С. 27-33.
91. Сирин А. А., Медведева М. А., Иткин В. Ю. Вторичное обводнение неиспользуемых осушенных торфяников и сокращение выбросов парниковых газов // Известия Российской академии наук. Серия географическая. 2023. Т. 87. № 4. С. 597–618.
92. Кантор Г.Я., Сырчина Н.В., Ашихмина Т.Я. Моделирование углеродного баланса полигонов твёрдых коммунальных отходов // Теоретическая и прикладная экология. 2022. № 1. С. 198-204.
93. Авилова В.В. Глобальная экономическая повестка бизнес-стратегии устойчивого развития, ESG и ее локальные приоритеты: востребованность, реализуемость, риски и последствия // Вестник Российского университета кооперации. 2022. № 2(48). С. 4-8.
94. Фоменко Г. А. и др. Лесные климатические проекты: возможности и проблемы реализации esg-подхода. Часть 2 // Проблемы региональной экологии. 2022. № 3. С. 65-74.

Использование технологий информационного общества

ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ СМАРТ-ТЕХНОЛОГИЙ В РОССИЙСКОМ ГОСТИНИЧНОМ БИЗНЕСЕ

Статья рекомендована к публикации членом редакционного совета Б. Б. Славиным 20.03.2025.

Предводителева Марина Дмитриевна

Кандидат экономических наук, доцент

Высшая школа бизнеса, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», доцент

Москва, Российская Федерация

mpredvoditeleva@hse.ru

Решетникова Кира Викторовна

Кандидат экономических наук, доцент

Высшая школа современных социальных наук, Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова, доцент

Москва, Российская Федерация

Kv.reshetnikova@yandex.ru

Балаева Ольга Николаевна

Кандидат экономических наук, доцент

Высшая школа бизнеса, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», доцент

Москва, Российская Федерация

obalaeva@hse.ru

Аннотация

Статья посвящена проблемам внедрения смарт-технологий в российском гостиничном бизнесе – целям, преимуществам и недостаткам, барьерам, целесообразности. Как показали результаты экспертных интервью с представителями бизнеса, внедрение смарт-технологий не дает значимого конкурентного преимущества и не относится к стратегическим задачам российского гостиничного бизнеса. Целесообразность смартизации во многом зависит от характеристик целевой аудитории и позиционирования отеля, а соответствующие выгоды могут рассматриваться как с позиции клиента, так и менеджмента организации. Однако необходимо учитывать финансовые, технологические, когнитивные и поведенческие барьеры, препятствующие распространению смарт-технологий в индустрии гостеприимства.

Ключевые слова

смарт-отель; умный отель; смартизация; смарт-технологии; гостиничный бизнес; индустрия гостеприимства

Введение

Общемировым трендом последних лет является цифровизация экономики [1]. Такие технологии как искусственный интеллект, аналитика данных, робототехника, цифровые платформы, социальные сети, блокчейн открывают новые возможности для организаций различных отраслей [2], кардинально трансформируют бизнес-модели [3], влияют на характер взаимодействия людей в организации [2], улучшают качество обслуживания клиентов [4], повышают их вовлеченность [5]. К основным смарт-технологиям, в той или иной степени используемым в отелях-технологических

© Предводителева М. Д., Решетникова К. В., Балаева О. Н., 2026

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

Данная статья распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons «С указанием авторства - С сохранением условий версии 4.0 Международная» (Creative Commons Attribution – ShareAlike 4.0 International; CC BY-SA 4.0). См. <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode.ru>

https://doi.org/10.52605/16059921_2026_01_162

лидерах, относят искусственный интеллект, виртуальную и дополненную реальность, биометрическое распознавание лиц (см., например, [6; 7]). В фокусе нашего исследования будут продукты и услуги, основанные на смарт-технологиях, которые все более активно используются в гостиничном бизнесе.

Индустрия гостеприимства традиционно не относилась к передовым отраслям по использованию информационных технологий, однако, именно цифровизация определяет будущее этой сферы [8]. Показатели цифровизации российской индустрии гостеприимства достаточно дифференцированы. Так, например, показатель «Облачные сервисы» для категории «Гостиницы и предприятия общественного питания» за 2022 год оказался выше, чем средний по отраслям - 29,9 (в процентах от общего числа организаций), против 28,9; «Интернет вещей» - 12,7 против 10,0. Напротив, «Технологии искусственного интеллекта» ниже среднеотраслевого - 3,9 против 6,6 [9]. Использование вышеперечисленных технологий в гостиничной индустрии определяет глобальную тенденцию - переход от традиционных отелей к так называемым смарт- (умным) отелям.

Первые отечественные бизнес-публикации, перечисляющие смарт-технологии, используемые в зарубежных отелях, появились в России накануне пандемии COVID-19 [10]. Однако число российских академических работ по тематике смартизации¹ отелей, в отличие от достаточно широкого спектра зарубежных публикаций, крайне мало. Это единичные публикации с примерами цифровых (умных) технологий, используемых в отелях мира, и констатацией роста их внедрения или работы по цифровому развитию других сфер деятельности в РФ (см., например, [11]).

При этом, необходимо учитывать, что российская индустрия гостеприимства в вопросе смартизации имеет существенную специфику в последние годы. В частности, это проявления следующих тенденций - уход зарубежных вендоров технологий и большинства зарубежных сетевых отелей [12]; низкая маржинальность и кадровый голод [13]. Соответственно, открытым остается вопрос изучения целесообразности смартизации российских отелей, преимуществах и трудностях/барьерах внедрения смарт-технологий в российской индустрии гостеприимства.

В связи с этим в настоящей работе ставится три исследовательских вопроса:

1. Каковы основные характеристики умного отеля и цели смартизации?
2. Каковы позитивные последствия внедрения технологий умного отеля и какие сложности/барьеры внедрения возникают?
3. В каком случае целесообразна трансформация традиционного² отеля в смарт-отель?

2 Методология исследования

Для ответа на поставленные вопросы было проведено исследование, включающее как кабинетный, так и полевой этапы, которое было реализовано в период с ноября 2023 года по ноябрь 2024 года.

На первом этапе были изучены публикации в бизнес- и академических изданиях, проанализированы сайты коллективных средств размещения (КСР), самоидентифицирующих себя как умные (smart). Итогом первого этапа стало формирование представления о степени разработанности проблемы, а также пилотный гайд интервью, апробированный и уточненный в ходе нескольких пилотных интервью с представителями гостиничного бизнеса.

Для проведения эмпирического исследования была выбрана качественная стратегия. Поскольку при проведении качественных исследований авторы прежде всего обращают внимание на «репрезентативность понятий в их различных формах» [14, стр.158], для исследования были отобраны наиболее типичные для российского рынка отеля разного типа: городские (разного уровня звездности), загородные, курортные, капсульные, а также глэмпинги. Количество респондентов было изначально открытым: в соответствии с качественной стратегией предполагалось проведение такого количества интервью, которое позволит быть уверенным в том, что новых данных уже не появляется (данные в ходе интервью начинают повторяться).

Таким образом, на втором этапе было проведено 25 экспертных интервью с представителями менеджмента российских отелей и с экспертами отрасли. Интервью проводились двумя интервьюерами на платформе Zoom, продолжительность каждого составляла 40-60 минут.

¹ В данной статье под термином «смартизация» понимается процесс внедрения смарт-технологий в деятельность организации

² Вопрос количества и конкретизации технологий, необходимых для того, чтобы отель назывался умным, открыт. Однако в бизнесе и академической сфере сложилось использование терминов «традиционный» и «смарт-» отель.

Аудиофайл каждого интервью с помощью программы Riverside были транскрибированы и проанализированы.

Анализ данных проводился с помощью метода качественного контент-анализа текстов интервью. Для определения смысловых паттернов использовался тематический анализ. Темы определялись на основе теоретического анализа литературы, с помощью которого был разработан гайд интервью, и изучения текстов самих интервью. Первичный анализ данных (текстов интервью) позволил составить общее представление о взгляде респондентов на характеристики умного отеля, позитивные и негативные последствия внедрения тех или иных технологий, а также о проблемах, с которыми сталкивались респонденты, внедряя эти технологии в своих организациях. Затем в рамках обработки и анализа полученных данных выделялись смысловые категории, обобщающие индивидуальные смыслы каждого респондента. Для этого была применена техника конденсации смыслов.

Эти темы или смысловые категории были рассмотрены в контексте сформулированных исследовательских вопросов. Дальнейший анализ был направлен на поиск взаимосвязей между темами и их интерпретаций. Смысловые категории были объединены в целостную картину в видении респондентов. Это позволило получить ответы на поставленные вопросы и в дальнейшем сделать предположения о возможных направлениях дальнейшего поиска при проектировании количественных исследований в этой области.

2 Основные характеристики умного отеля и цели смартизации

В академической и бизнес литературе ключевыми характеристиками умного отеля являются внедрённые информационно-коммуникационные технологии (ИКТ), «работающие сообща» [15, стр. 42], в том числе для оптимизации деятельности при взаимодействии с клиентами [7], и для обеспечения гостей достойными и удобными условиями для отдыха [15]. Продукты и услуги, разработанные на основе этих технологий, используются в различных подразделениях отелей, таких как служба приёма и размещения, бронирование, служба безопасности, ИТ служба.

К элементам смарт-отеля относят Wi-Fi; сенсорная панель - система управления помещением, включая освещение, музыку, температуру, управление шторами; мобильные устройства, позволяющие осуществлять через смартфон регистрацию заезда/отъезда, регулирование температуры, освещения, открытие номера; умные гаджеты, например, умное зеркало и стекло в ванной); голосовое управление (например, Siri или Alexa); распознавание лиц; роботы (доставка, уборка); датчики наличия гостя в номере; SMART TV; VR-гарнитуры и другие (см., например, [16]).

Наши респонденты упоминали такие элементы, используемые в российских отелях как управление освещением, температурой, шторами; умные замки; QR коды; бесконтактное заселение; чат-боты; возможность видеонаблюдения с функцией распознавания лиц. Однако в большей степени ответы респондентов были сфокусированы на более востребованных, по их мнению, смарт-продуктах или смарт-услугах отеля, которые предназначены для удобства клиентов, в меньшей степени - на тех элементах, которые используются для обеспечения внутренних процессов. С одной стороны, это становится некоторым ограничением, но с другой - открывает новые перспективы для дальнейших исследований.

Однако по поводу понимания того, делает ли их использование отель умным, мнения отельеров разделились. Как показали результаты нашего исследования, большинство респондентов не имели четкого понимания термина умного (смарт-) отеля. Часть из них использовали слово «смарт» в контексте «красивый отель» или «удобный отель», часть - в контексте совершенства: *«концепция Smart подразумевает не в техническом оснащении, а именно в том, что все процессы максимально усовершенствованы, то есть такое «операционное совершенство»*. И только часть респондентов, преимущественно уровня генерального директора, представителей управляющих компаний или экспертов отрасли, связывали понятие «умного отеля» с ИКТ.

Главными целями смартизации, по мнению наших респондентов, являются обеспечение устойчивой позиции отеля, решение острой проблемы с нехваткой кадров и повышение удовлетворённости гостей. Однако результаты исследования показали, что смартизация в российском гостиничном бизнесе не рассматривается как комплексное стратегическое решение, реализация которого требует вовлеченности и, соответственно, информирования различных отделов. Респонденты - топ-менеджеры, а также представители консалтинговых фирм и управляющих компаний, считают, что смартизация является лишь необходимым элементом в

стратегическом развитии отеля и их вообще не имеет смысла позиционировать как смарт-объекты: *«Это (смартизация – ред.) даже не конкурентное преимущество, это средство существования функционирующего отеля»*. При этом сотрудники, занимающие более низкие позиции (функциональный уровень), смотрят на смартизацию через призму деятельности «их» отдела и зачастую вообще не считают целесообразным внедрение смарт-услуг и технологий: *«Отель сейчас хорошо продаётся. И нет смысла внедрять что-то еще новое»*.

3 Преимущества и сложности/барьеры смартизации отеля

В существующих зарубежных публикациях тематика умных отелей обсуждается как с позиции потребителей гостиничных услуг, так и с позиции управления отелем. С одной стороны, деятельность умного отеля направлена на повышение эффективности обеспечения гостям достойных и удобных условий пребывания [15; 17]; умные технологии могут улучшить оценку клиентами качества обслуживания, сократить время ожидания и привнести развлекательный аспект во взаимодействие клиента и отеля [18; 19]. С другой стороны - умные технологии повышают эффективность управления отелями [15] за счет повышения производительности и снижения затрат на рабочую силу. Это обеспечивается посредством уменьшения количества рутинных задач; упрощения и ускорения коммуникаций, уменьшения вероятности допущения ошибки со стороны сотрудников, возможности интеграции данных клиентов и упрощения доступа к ним, возможности индивидуализации предлагаемых услуг [6;; 18; 19; 20; 21; 22].

Однако при трансформации отеля в умный могут возникнуть финансовые, технологические, поведенческие и когнитивные барьеры. К ним относят стоимость внедрения технологий, новые цифровые компетенции сотрудников, изменение процессов и инфраструктуры, обеспечение безопасности данных, страх потерять рабочие места и сопротивление персонала к изменениям в целом [23; 24].

Другая проблема деятельности умного отеля связана с поведением потребителей на всех стадиях взаимодействия с ним. Так, намерение потребителей остановиться в смарт-отеле зависит в т.ч. от наличия у них опыта использования умных технологий, что определяет необходимость аккуратного подхода со стороны менеджмента отеля к спектру предлагаемых услуг и их кастомизации [25]. Более того, в ряде исследований подчеркивается, что превращение традиционного отеля в умный может вызвать новые причины недовольства гостей. Неудовлетворенность гостей пребыванием в умном отеле в основном связана с неоправдавшимися надеждами на его «умность», тем, что они остаются в условиях немногочисленности персонала «один на один» со своими проблемами [26], а также отсутствием теплоты и искренности при потреблении услуг умного отеля [22].

Результаты нашего исследования в целом соответствуют изложенным выше выводам российских и зарубежных авторов. Однако нами также были выявлены некоторые дополнительные аспекты, касающиеся смартизации российских отелей.

Так, согласно позиции большинства наших респондентов, очевидным преимуществом смартизации является повышение удовлетворённости гостей. Смарт-технологии в номере, в том числе запоминающие предпочтения постоянных гостей, рассматриваются как подспорье в создании положительных впечатлений гостей от проживания на их объекте. Однако ряд респондентов отмечает, что пробовали внедрять смарт-услуги, но смысла в этом не было: большинство их российских клиентов не используют предоставляемые возможности, так как привыкли решать свои проблемы путём человеческого общения и оно для них крайне важно. По их мнению, смысл гостиничных услуг сводится именно к предоставлению кровати и завтрака в удобном месте, и именно это, а не смартизация, является конкурентным преимуществом среднестатистического отеля: *«Мне кажется, что все равно так или иначе локация, сервис. И мне кажется, что никакие технологии этот момент не заменят»*.

Среди причин, тормозящих смартизацию отелей даже при убеждении собственников в необходимости этого, респонденты отметили низкую маржинальность и окупаемость гостиничного бизнеса: срок окупаемости вложений на реализацию гостиничных проектов в среднем по стране составляет около 15 лет [26]. Стоимость же внедрения смарт-технологий и услуг, особенно для небольших отелей, достаточно высока. В результате внедрение новых технологий рассматривается как *«расходная часть. И если все работает... как работает»*, то решение о направлении средств на смартизацию не является приоритетным.

Для успешного внедрения смарт-технологий отелю необходимо найти их качественного поставщика. В условиях санкций и на фоне увеличения внимания со стороны государства к российскому ИТ сектору значительно выросло число отечественных тревелтех стартапов [12]. Однако отельеры демонстрируют невысокий уровень доверия к их деятельности. Несмотря на то, что российские молодые компании, действующие в тревелтех сфере, предлагают ряд интересных решений, в том числе продуктов, заменяющих продукты ушедших западных игроков для объектов размещения, отели опасаются обращаться к услугам пока незнакомых им игроков, предлагающих инновационные решения. Кроме того, респонденты отмечают оборотную сторону использования в отелях умных технологий: *«в случае технических поломок как бы только все не усугубилось и не ухудшилось»*.

Другая проблема смартизации отечественных отелей заключается в неопределённости распределения полномочий по выявлению «подходящих» к дальнейшему внедрению смарт-технологий. В отелях, работающих под управлением крупных управляющих компаний, отслеживание возникающих технологий и принятие решений об их внедрении принимает управляющая компания. Однако таких отелей не так много. В независимых отелях (или тех, где управляющая компания имеет сильно диверсифицированный бизнес и не имеет значимой профессиональной силы в гостиничной отрасли) подбором и принятием решений о внедрении новых технологий занимается ИТ директор, у которого зачастую просто не хватает времени на анализ рынка предложений. В части отелей это вообще никак не формализовано: *«...мы не то, что целенаправленно выделили какую-то персону, которая этим занимается. Нет, у нас такого нет...»*. Поэтому в индустрии гостеприимства практикуется «подсматривание» у коллег и конкурентов, чем занят, как правило, или ИТ директор, или директор по маркетингу и продажам.

4 Целесообразность трансформация традиционного отеля в смарт-отель

Целесообразность смартизации отелей, как показали результаты нашего исследования, во многом зависит от характеристик гостей - возраста, привычек использования ИТ, представлений о безопасности, желания персонализации услуг.

Смартизация, по мнению респондентов, имеет смысл, если целевая аудитория отеля - гости до 30 лет, «родившиеся со смартфоном в руках». Напротив, один из респондентов отмечает: *«У нас более возрастной клиент, у нас не так много молодежи ездит, чтобы они интересовались какими-то современными хай-тек технологиями. Это не тот критерий, который сейчас нужен нашему гостю»*.

Респонденты из курортных отелей 3-4* и городских отелей, в которых размещается массовый турист, отмечают, что для семей с детьми смарт-услуги являются элементом развлечения, повышая ценность услуги. Другая категория респондентов не считает нужным акцентировать внимание потребителей на смарт-составляющей, так как это в наш век цифровизации что-то само собой разумеющееся.

Респонденты из бутик-отелей 5* считают отправной точкой, что умный дом - это норма жизни для их гостей. Любопытный комментарий дал один из респондентов, представляющих управляющее звено высокого уровня в одном из отелей 5*: *«Гости из арабских стран заявляют о желании иметь большую насыщенность технологиями. Но при этом им также необходимо, чтобы «их всячески обхаживали» (прим. - авт.)*. Однако для этой целевой аудитории актуализируется ещё одна обозначенная нашими респондентами проблема - сохранение тайны частной жизни. Система видеонаблюдения с распознаванием лиц, (в том числе и Алиса) не внедряется в ряде высококлассных отелей, рассчитанных на индивидуального платежеспособного российского гостя, так как служба безопасности не пропускает такие технологии как несоответствующие протоколам безопасности.

Внедрение смарт-услуг практически не реализуют небольшие объекты размещения, осуществляющие деятельность по «серым» схемам, они боятся, что *«подключившись к таким сервисам, они каким-то образом себя засветят»*. Более того, выгоды от внедрения смарт-технологий зачастую для отельеров вообще не очевидны: *«Я с таким нигде не сталкивался, чтобы какой-то отель ... за счет технологий получал больше бронирования, чем соседний отель без технологий»*.

Было выявлено, что чем менее четкой и определенной является целевая аудитория гостей отеля, тем больше затруднялись наши респонденты в своих суждениях о целесообразности внедрения смарт-технологий. Общая позиция представителей гостиничного бизнеса в таком случае заключалась в предоставлении гостю выбора - использовать для решения своих проблем умные технологии или живого сотрудника. При этом респонденты отмечают, что на «уставших» объектах

размещения внедрение отдельных элементов смарт-отеля видится «латанием дыр», польза от которого не очевидна. Внедрение смарт-технологий они видят успешным либо на новом объекте, строящемся с нуля, либо при реновации: *«То есть ты должен на старте сегодня продумать так, чтобы это было актуально через 5-7 лет».*

Другой аспект смартизации отелей, выявленный в исследовании - практически все респонденты-менеджеры высшего уровня рассматривают смартизацию как способ решения внутренних проблем организации. Это, в частности, общая для отрасли проблема текучести и нехватки кадров. В первую очередь, это сотрудники ресепшн, деятельность которых, с одной стороны, связана с использованием специальных гостиничных программ, с другой - предполагает эмоциональную вовлечённость в общение с гостем. Все респонденты отмечали, что внедрение смарт-технологий существенно сокращает «ручную» работу этой категории сотрудников.

Однако мнения участников исследования по цели высвобождения времени сотрудников разнятся. Как правило, респонденты из отелей 4-5* отмечают, что использование смарт-технологий на этапе регистрации и заселения позволяет высвободить время для общения с гостем: *«наличие живого человека, который готов улыбаться и идти на помощь, – это часть клиентского опыта».* Более того, по мнению респондентов из бутик-отелей 5*, общение «человек-человек» в ближайшее время станет признаком элитарности. Респонденты, работающие в крупных отелях 3-4*, как правило, смотрят на смартизацию на этапе регистрации и заселения с точки зрения операционной деятельности и её объективных показателей, таких, как время заселения. Представители небольших отелей уровня 2-3* преимущественно рассуждают в терминах сокращения расходов на фонд оплаты труда, в связи с чем удачным шагом, по их мнению, является внедрение бесконтактного заселения без участия сотрудника отеля.

Заключение

Результаты исследования дают основания полагать, что термины «умный отель» и «смарт-отель» не нашли широкого распространения ни в целом в профессиональной лексике гостиничного бизнеса, ни даже в тех отелях, где присутствуют и успешно функционируют смарт-технологии.

Основные сложности внедрения смарт-технологий/услуг связаны с неочевидностью выгод от смартизации для отеля, с низкой маржинальностью гостиничной отрасли и проблемой нехватки кадров. Отдельно стоит отметить ситуацию, сложившуюся с новыми отечественными сервисами, предлагаемыми технологическими стартапами. С одной стороны, в отелях практически отсутствует система отслеживания новых технологий, с другой - у новых продуктов зачастую отсутствуют система поддержки, а также не отработана возможность интеграции с уже используемыми отелями основными системами управления, что также тормозит проникновение таких разработок в практику.

Исследование показало, что в российском гостиничном бизнесе смартизация не относится к стратегическим задачам. По мнению респондентов, внедрение технологий умного дома не дает значимого конкурентного преимущества, гости в основном ориентированы либо на цену, либо на сервис. Целесообразность смартизации во многом зависит от характеристик целевой аудитории и позиционирования отеля. Решение о внедрении смарт-услуг для отеля весьма неоднозначно - менеджменту приходится принимать во внимание целый спектр рассмотренных в настоящей публикации положительных и отрицательных эффектов, сложностей и барьеров, которые неизбежно могут возникнуть при реализации данного решения.

Литература

1. Digital progress and trends report 2023. // The World Bank: 2024. URL: https://intosairussia.org/images/reports/WB_DIGITAL_PROGRESS_TRENDS.pdf (дата обращения: 09.01.2025).
2. Bailey, D.E., Faraj, S., Hinds, P.J., Leonardi, P.M., von Krogh, G. We are all theorists of technology now: A relational perspective on emerging technology and organizing // Organization Science. 2022. Vol. 33. No. 1. P. 1–18. DOI: <https://doi.org/10.1287/orsc.2021.1562>.
3. Marr, B. The impact of digital transformation on business models: Opportunities and challenges. // Forbes. Oct. 12, 2023. URL: <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2023/10/12/the-impact-of-digital-transformation-on-business-models-opportunities-and-challenges> (дата обращения: 09.01.2025).

4. Leachman, L., Scheibenreif, D. Using technology to create a better customer experience. // Harvard Business Review. March 17, 2023. URL: <https://hbr.org/2023/03/using-technology-to-create-a-better-customer-experience> (дата обращения: 09.01.2025).
5. The next frontier of customer engagement: AI-enabled customer service. URL: <https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/the-next-frontier-of-customer-engagement-ai-enabled-customer-service> (дата обращения: 15.12.2024).
6. Chang, Y. S., Cheah, J. H., Lim, X. J., Morrison, A. M., Kennell, J. S. Are unmanned smart hotels du jour or are they here forever? Experiential pathway analysis of antecedents of satisfaction and loyalty // International Journal of Hospitality Management. 2022. Vol. 104. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2022.103249>.
7. Kim, J. J., Han, H. Hotel of the future: exploring the attributes of a smart hotel adopting a mixed-methods approach // Journal of Travel & Tourism Marketing. 2020. Vol. 37. No 7. P. 804–822. DOI: <https://doi.org/10.1080/10548408.2020.1835788>.
8. Law, R., Sun, S., Chan, I.C.C. Hotel technology: a perspective article // Tourism Review. 2020. Vol. 75. No. 1. P.286-289. DOI: <https://doi.org/10.1108/TR-05-2019-0150>.
9. Цифровая экономика: 2024: краткий статистический сборник / В. Л. Абашкин, Г. И. Абдрахманова, К. О. Вишнеvский, Л. М. Гохберг и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: ИСИЭЗ ВШЭ, 2024. 124 с. URL: <https://www.hse.ru/mirror/pubs/share/892396113.pdf> (дата обращения: 09.01.2025).
10. Рождественская, Я. Отели умнеют вслед за домами. // Коммерсантъ. 11.11.2018. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/3797220> (дата обращения: 31.01.2025).
11. Ершов, П. С., Катин, А. В., Малахов, В. А., Паджев, В. В., Хохлов, Ю. Е., Шапошник, С. Б., Яньшен, А. А. Оценка уровня цифрового развития отдельных сфер деятельности в Российской Федерации: Пилотный рейтинг. // Информационное общество. 2024. № DIGITAL. С. 2-20.
12. Предводителева, М.Д., Решетникова, К.В., Пустов, Л.Ю., Голубовская, П.А. Российские туристические технологические стартапы в 2020–2023 гг.: адаптация к вызовам и перспективы развития // Российский журнал менеджмента. 2023. № 21 (3). С. 419-439. DOI: <https://doi.org/10.21638/spbu18.2023.306>.
13. Жандарова, И. Отели столкнулись с нехваткой администраторов и горничных. // RG.RU. 28.07.2023. URL: <https://rg.ru/2023/07/28/oteli-stolknulis-s-nehvatkoj-administratorov-i-gornichnyh.html> (дата обращения: 31.01.2025).
14. Страусс, А., Корбин, Дж. Основы качественного исследования: обоснованная теория, процедуры и техники / Пер. с англ. и послесловие Т. С. Васильевой. М.: Эдиториал УРСС, 2001. 256 с.
15. Wu, H.-C., Cheng, C.-C. Relationships between technology attachment, experiential relationship quality, experiential risk and experiential sharing intentions in a smart hotel // Journal of Hospitality and Tourism Management. 2018. Vol. 37. P. 42-58. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jhtm.2018.09.003>.
16. Yang, H., Song, H., Cheung, C., Guan, J. How to enhance *hotel* guests' acceptance and experience of smart hotel technology: An examination of visiting intentions // International Journal of Hospitality Management. 2021. Vol. 97. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2021.103000>.
17. Jaremen, D., Jędrasiak, M., Rapacz, A. The concept of smart hotels as an innovation on the hospitality industry market-case study of PURO hotel in Wrocław // Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Ekonomiczne Problemy Turystyki. 2016. Vol. 36. No. 4. P. 65-75. DOI: <https://doi.org/10.18276/ept.2016.4.36-06>.
18. Tuomi, A., Tussyadiah, I. P., Stienmetz, J. Applications and implications of service robots in Hospitality // Cornell Hospitality Quarterly. 2021. Vol. 62. Iss. 2. P. 232– 247. DOI: <https://doi.org/10.1177/1938965520923961>.
19. Rawal, Y. S., Soni, H., Dani, R., Bagchi, P. A review on service delivery in tourism and hospitality industry through artificial intelligence. In Proceedings of Third International Conference on Computing, Communications, and Cyber-Security: IC4S. 2021. P. 427–436. Singapore: Springer Nature Singapore.
20. Ivanov, S., Gretzel, U., Berezina, K., Sigala, M., Webster, C. Progress on robotics in hospitality and tourism: a review of the literature // Journal of Hospitality and Tourism Technology. 2019. Vol. 10. Iss. 4. P.489-521. DOI: <https://doi.org/10.1108/JHTT-08-2018-0087>.

21. Napierala, T., Bahar, M., Leśniewska-Napierała, K., Topsakal, Y. Technology towards hotel competitiveness: Case of Antalya, Turkey. *European Journal of Tourism, Hospitality and Recreation*. 2020. Vol. 10. Iss. 3. P. 262 – 273. DOI: [10.2478/ejthr-2020-0023](https://doi.org/10.2478/ejthr-2020-0023).
22. Yağmur, Y., Demirel, A., Kılıç, G.D. Top quality hotel managers' perspectives on smart technologies: an exploratory study // *Journal of Hospitality and Tourism Insights*. 2023. Vol. 7, No. 3. P. 1501-1531. DOI: <https://doi.org/10.1108/JHTI-09-2022-0457>.
23. Leung, R. Smart hospitality: Taiwan hotel stakeholder perspectives // *Tourism Review*. 2019. Vol. 74. Iss. 1. P. 50-62. DOI: <https://doi.org/10.1108/TR-09-2017-0149>.
24. Абдрахманова, З.Р. Развитие цифровых компетенций персонала индустрии гостеприимства // *Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия: Экономика*. 2022. № 1 (39). С. 45-52. DOI: <https://doi.org/10.17122/2541-8904-2022-1-39-45-52>.
25. Yang, H., Song, H., Cheung, C., Guan, J. Are prior smart hotel visiting experience and personal innovativeness critical to future visit intention? // *Journal of China Tourism Research*. 2023. Vol. 19. Iss. 2. P. 266-289. DOI: <https://doi.org/10.1080/19388160.2022.2064381>.
26. Cheong, F., Law, R. Human employees versus robotic employees: Customers and hotel managers' perceived experience at unmanned smart hotels // *Cogent Social Sciences*. 2023. Vol. 9. Iss. 1. DOI: <https://doi.org/10.1080/23311886.2023.2202937>.
27. Ивашкевич, С. Цена вопроса. // *Коммерсантъ*. 04.10.2024. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/7161742> (дата обращения: 15.12.2024).

PROBLEMS OF SMART TECHNOLOGIES IMPLEMENTATION IN THE RUSSIAN HOTEL BUSINESS

Predvoditeleva, Marina Dmitrievna

Candidate of economic sciences

HSE University, Graduate school of business, associate professor

Moscow, Russian Federation

mpredvoditeleva@hse.ru

Reshetnikova, Kira Viktorovna

Candidate of economic sciences

Lomonosov Moscow State University, School of contemporary social sciences, associate professor

Moscow, Russian Federation

Kv.reshetnikova@yandex.ru

Balaeva, Olga Nikolaevna

Candidate of economic sciences

HSE University, Graduate school of business, associate professor

Moscow, Russian Federation

obalaeva@hse.ru

Abstract

The article addresses the problem of smart technologies' integration in the Russian hotel industry, namely its goals, advantages and disadvantages, barriers, and practicability. The results of the expert interviews with the industry representatives shows that smart technologies do not provide a significant competitive advantage and are not among the strategic priorities of the hotel business. The decision on smart technologies' integrations significantly depends on the characteristics of the hotel target audience and the hotel positioning. The benefits of smart technologies are seen from the perspectives of the clients and hotel management. However, the study demonstrates that financial, technological, cognitive, and behavioral barriers prevent the widespread penetration of smart technologies into the Russian hotel industry.

Keywords

smart hotel; smart technologies; hotel industry; hospitality industry

References

1. Digital progress and trends report 2023. // The World Bank: 2024. URL: https://intosairussia.org/images/reports/WB_DIGITAL_PROGRESS_TRENDS.pdf (date of access: 09.01.2025).
2. Bailey, D.E., Faraj, S., Hinds, P.J., Leonardi, P.M., von Krogh, G. We are all theorists of technology now: A relational perspective on emerging technology and organizing // Organization Science. 2022. Vol. 33. No. 1. P. 1–18. DOI: <https://doi.org/10.1287/orsc.2021.1562>.
3. Marr, B. The impact of digital transformation on business models: Opportunities and challenges. // Forbes. Oct. 12, 2023. URL: <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2023/10/12/the-impact-of-digital-transformation-on-business-models-opportunities-and-challenges> (date of access: 09.01.2025).
4. Leachman, L., Scheibenreif, D. Using technology to create a better customer experience. // Harvard Business Review. March 17, 2023. URL: <https://hbr.org/2023/03/using-technology-to-create-a-better-customer-experience> (date of access: 09.01.2025).
5. The next frontier of customer engagement: AI-enabled customer service. URL: <https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/the-next-frontier-of-customer-engagement-ai-enabled-customer-service> (date of access: 15.12.2024).
6. Chang, Y. S., Cheah, J. H., Lim, X. J., Morrison, A. M., Kennell, J. S. Are unmanned smart hotels du jour or are they here forever? Experiential pathway analysis of antecedents of satisfaction and

- loyalty // International Journal of Hospitality Management. 2022. Vol. 104. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2022.103249>.
7. Kim, J. J., Han, H. Hotel of the future: exploring the attributes of a smart hotel adopting a mixed-methods approach // Journal of Travel & Tourism Marketing. 2020. Vol. 37. No 7. P. 804-822. DOI: <https://doi.org/10.1080/10548408.2020.1835788>.
 8. Law, R., Sun, S., Chan, I.C.C. Hotel technology: a perspective article // Tourism Review. 2020. Vol. 75. No. 1. P.286-289. DOI: <https://doi.org/10.1108/TR-05-2019-0150>.
 9. Tsifrovaya ekonomika: 2024: kratkii statisticheskiy sbornik / V. L. Abashkin, G. I. Abdrakhmanova, K. O. Vishnevskii, L. M. Gokhberg i dr.; Nats. issled. un-t «Visshaya shkola ekonomiki». M.: ISIEZ VShE. 2024. 124 c. URL: <https://www.hse.ru/mirror/pubs/share/892396113.pdf> (date of access: 09.01.2025).
 10. Rozhdestvenskaya, Ya. Oteli umneyut vsled za domami. // Kommersant". 11.11.2018. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/3797220> (date of access: 31.01.2025).
 11. Ershov, P. S., Katin, A. V., Malakhov, V. A., Padzhev, V. V., Khokhlov, Yu. E., Shaposhnik, S. B., Yanyshen, A. A. Otsenka urovnya tsifrovogo razvitiya otdel'nykh sfer deyatel'nosti v Rossiiskoi Federatsii: Pilotnyi reiting. // Informatsionnoe obshchestvo. 2024. № DIGITAL. P. 2-20.
 12. Predvoditeleva, M.D., Reshetnikova, K.V., Pustov, L.Yu., Golubovskaya, P.A. Rossiiskie turistichekieskie tekhnologicheskie startapy v 2020–2023 gg.: adaptatsiya k vyzovam i perspektivy razvitiya // Rossiiskii zhurnal menedzhmenta. 2023. № 21 (3). P. 419-439. DOI: <https://doi.org/10.21638/spbu18.2023.306>.
 13. Zhandarova, I. Oteli stolknulis' s nekhvatkoi administratorov i gornichnykh. // RG.RU. 28.07.2023. URL: <https://rg.ru/2023/07/28/oteli-stolknulis-s-nehvatkoj-administratorov-i-gornichnyh.html> (date of access: 31.01.2025).
 14. Strauss, A., Korbin, Dzh. Osnovy kachestvennogo issledovaniya: obosnovannaya teoriya, procedury i tekhniki / Per. s angl. i posleslovie T. S. Vasil'evoy. M.: Editorial URSS, 2001. 256 s..
 15. Wu, H.-C., Cheng, C.-C. Relationships between technology attachment, experiential relationship quality, experiential risk and experiential sharing intentions in a smart hotel // Journal of Hospitality and Tourism Management. 2018. Vol. 37. P. 42-58. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jhtm.2018.09.003>.
 16. Yang, H., Song, H., Cheung, C., Guan, J. How to enhance *hotel* guests' acceptance and experience of smart hotel technology: An examination of visiting intentions // International Journal of Hospitality Management. 2021. Vol. 97. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2021.103000>.
 17. Jaremen, D., Jędrasiak, M., Rapacz, A. The concept of smart hotels as an innovation on the hospitality industry market-case study of PURO hotel in Wrocław // Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Ekonomiczne Problemy Turystyki. 2016. Vol. 36. No. 4. P. 65-75. DOI: <https://doi.org/10.18276/ept.2016.4.36-06>.
 18. Tuomi, A., Tussyadiah, I. P., Stienmetz, J. Applications and implications of service robots in Hospitality // Cornell Hospitality Quarterly. 2021. Vol. 62. Iss. 2. P. 232– 247. DOI: <https://doi.org/10.1177/1938965520923961>.
 19. Rawal, Y. S., Soni, H., Dani, R., Bagchi, P. A review on service delivery in tourism and hospitality industry through artificial intelligence. In Proceedings of Third International Conference on Computing, Communications, and Cyber-Security: IC4S. 2021. P. 427–436. Singapore: Springer Nature Singapore.
 20. Ivanov, S., Gretzel, U., Berezina, K., Sigala, M., Webster, C. Progress on robotics in hospitality and tourism: a review of the literature // Journal of Hospitality and Tourism Technology. 2019. Vol. 10. Iss. 4. P.489-521. DOI: <https://doi.org/10.1108/JHTT-08-2018-0087>.
 21. Napierala, T., Bahar, M., Leśniewska-Napierała, K., Topsakal, Y. Technology towards hotel competitiveness: Case of Antalya, Turkey. European Journal of Tourism, Hospitality and Recreation. 2020. Vol. 10. Iss. 3. P. 262 – 273. DOI: [10.2478/ejthr-2020-0023](https://doi.org/10.2478/ejthr-2020-0023).
 22. Yağmur, Y., Demirel, A., Kılıç, G.D. Top quality hotel managers' perspectives on smart technologies: an exploratory study // Journal of Hospitality and Tourism Insights. 2023. Vol. 7, No. 3. P. 1501-1531. DOI: <https://doi.org/10.1108/JHTI-09-2022-0457>.
 23. Leung, R. Smart hospitality: Taiwan hotel stakeholder perspectives // Tourism Review. 2019. Vol. 74. Iss. 1. P. 50-62. DOI: <https://doi.org/10.1108/TR-09-2017-0149>.
 24. Abdrakhmanova Z.R. Razvitie tsifrovyykh kompetentsii personala industrii gostepriimstva // Vestnik UGNTU. Nauka, obrazovanie, ekonomika. Seriya: Ekonomika. 2022. № 1 (39). C. 45-52. DOI: <https://doi.org/10.17122/2541-8904-2022-1-39-45-52>.

25. Yang, H., Song, H., Cheung, C., Guan, J. Are prior smart hotel visiting experience and personal innovativeness critical to future visit intention? // Journal of China Tourism Research. 2023. Vol. 19. Iss. 2. P. 266-289. DOI: <https://doi.org/10.1080/19388160.2022.2064381>.
26. Cheong, F., Law, R. Human employees versus robotic employees: Customers and hotel managers' perceived experience at unmanned smart hotels // Cogent Social Sciences. 2023. Vol. 9. Iss. 1. DOI: <https://doi.org/10.1080/23311886.2023.2202937>.
27. Ivashkevich, S. Tsena voprosa. // Kommersant". 04.10.2024. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/7161742> (date of access: 15.12.2024).

Зарубежный опыт. Международное сотрудничество**ЗАПАДНАЯ АФРИКА ВО ВНЕШНЕПОЛИТИЧЕСКОМ КУРСЕ
КИТАЙСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

Статья рекомендована к публикации членом редакционного совета Ершовой Т. В. 15.06.2025.

Науменко Тамара Васильевна

*Доктор философских наук, профессор экономики, профессор
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, факультет глобальных процессов
Москва, Российская Федерация
t-naumenko@yandex.ru*

Коновалов Лев Георгиевич

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, факультет глобальных процессов,
магистрант
Москва Российская Федерация
konovalonlev@gmail.com*

Аннотация

Глобальное измерение современного информационного общества привело к возникновению взаимодействий самых разных государств, культур и народов, иногда очень удаленных друг от друга. Цель статьи – выявление в рамках современного общества модели партнерства КНР с одним из наиболее удаленных регионов, Западной Африкой. Данный политический подход сконцентрирован вокруг поддержания трансконтинентального партнерства по линии Юг-Юг особенностью которого является такая форма развития, при которой рост научно-исследовательского потенциала страны происходит параллельно с экономическим потенциалом для адекватной трансформации содержания взаимодействия в условиях нелинейных процессов глобализации, информатизации и интеграции в XXI веке. В результате проведенного исследования подтвердилась направленность КНР на укрепление в современном информационном пространстве всестороннего взаимодействия с государствами Западной Африки, но также обнаружилось значительные проблемы на макроуровне в области миграции и юрисдикции

Ключевые слова *КНР, ЭКОВАС, сотрудничество Юг-Юг, Западная Африка, глобальное пространство, политическое взаимодействие*

Введение

XIX съезд коммунистической партии Китайской Народной республики 2017 г. Стал, во многом, откровением для исследователей в области международных отношений ввиду того, что государство в одностороннем порядке приняло новую парадигму международного партнерства и установило цели формирования «общества единой судьбы», имеющего глобальное измерение. По заявлению председателя КНР Си Цзиньпина, «Китай всегда будет принадлежать к развивающимся странам» вне зависимости от мировой конъюнктуры и положения Поднебесной в ней. Китайская экономика остается фабрикой мира, создателем ключевых продуктов для жизнедеятельности, обеспечивая собственный народ благосостоянием среднего достатка, а международное сообщество – конкурентоспособными товарами и услугами по всем ключевым направлениям хозяйства. При этом, в экономике КНР значительную роль играет наукоемкий подход (Китай тратит 2,6% ВВП на НИОКР, что в абсолютных значениях более 3,6 трлн. юаней или 502 млрд. долл. США [11], что позволяет держать паритет с США или приближаться к нему в ключевых хай-тек областях, востребованных сегодня в мире. Таково экономическое содержание установки на сохранение статуса развивающейся державы, т.е. державы имеющей четкий курс и движущейся по нему

© Науменко Т. В., Коновалов Л. Г., 2026

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

Данная статья распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons «С указанием авторства - С сохранением условий версии 4.0 Международная» (Creative Commons Attribution – ShareAlike 4.0 International; CC BY-SA 4.0). См. <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode.ru>

https://doi.org/10.52605/16059921_2026_01_173

планомерно, ежеквартально отмечая рост основных макроэкономических показателей. С политической же точки зрения, китайская позиция «по центру» является очевидной претензией на лидерство в современном глобальном мире среди представителей Глобального Юга. Распространение китайского влияния на географически отдаленные территории происходило постепенно последние 80 лет. В частности, огромное влияние Китай оказывает на Западную Африку – регион, принадлежащий к области Африки Южнее Сахары (АЮС), являющийся в постиндустриальном обществе одной из самых депрессивных областей земного шара. Изучение вопроса партнерства, складывающиеся между КНР и дифференцированным составом Западной Африки, представляет интерес не только как форма партнерства на удалении, свойственного для глобализовавшихся международных отношений, но и как составная часть китайской внешнеполитической стратегии, являющейся гибкой и представляющей особый интерес для российского исследователя в связи с установленным между Москвой и Пекином договором о стратегическом партнерстве, а также, как было отмечено ранее, все четче демонстрирующей претензию на установление в информационном обществе глобального императива международного обмена.

1 История развития китайской африканистики

Становление китайской африканистики происходило в период деколонизации, когда более пятидесяти африканских наций вышли из-под колониальной зависимости западных держав, что было связано не только с лишением европейских наций, находящихся в условиях послевоенного упадка, возможностей поддерживать сеть своих развернутых колониальных администраций на иных континентах, но и волной национально-освободительных движений, вспыхнувших повсеместно и имевших широкую народную и международную поддержку. Одним из немаловажных факторов освобождений африканских, азиатских, латиноамериканских народов из-под колониальной зависимости было то влияние, которое оказывал СССР на международное сообщество в те годы. Вслед за СССР, принявшим решительные меры по оформлению систематического институционально подкрепленного проекта научного изучения Африки *in situ*, КНР в лице Мао Цзэдуна приняла аналогичное решение. В 1964 г. в рамках Китайской Академии Наук был основан институт исследований Западной Азии и Африки, помимо этого были открыты Институт исследований Азии и Африки Пекинского университета и Лаборатория географии Африки Нанкинского университета. Развернутая структура исследовательских организаций вскоре привела к практическим результатам. В 1990-е гг. были введены так называемые четыре торговые инициативы в товарном обмене с африканскими государствами - «диверсификация рынка», «ориентированность на качество», «крупная торговля» и «содействие торговле посредством науки и технологий» («市场多元化”“以质取胜”“大经贸”和“科技兴贸”四大外贸发展战略,以及扩大合作领域) [9, с. 11]. Для сближения позиций наций и оперативного разрешения противоречий в 1996 были созданы первые двусторонние форумы с такими странами как Бенин, Египет, Мадагаскар. Необходимо отметить, что наряду с Египтом, государством, соединяющим пространства Магриба и Ближнего Востока, но, что важнее, располагающим Суэцким каналом, национализированным в 1956, и Мадагаскара, логистического хаба восточного побережья и поставщика всех основных сельскохозяйственных продуктов континента, в списке пионеров фигурирует Бенин – небольшое государство на берегу Гвинейского залива. Западная Африка была одним из ключевых направлений развития двусторонних связей.

В настоящее время это так же актуально, в частности, 1 сентября 2023 года между КНР и Бенином подписано соглашение о стратегическом партнерстве [4]. Несмотря на то, что сам Китай указывает на незначительный экономический потенциал и политическую нестабильность, концентрацию на реэкспорте своего ключевого партнера в Западной Африке, инициативность и стратегическое положение Бенина позволяет активно продвигать инициативы “Одного пояса - одного пути” по сети с Нигерией, Ганой, Кот-д’Ивуаром (Нигерия - углеводороды, Кот-д’Ивуар – сельскохозяйственная продукция, Гана – цветные металлы).

В XXI в. рост интереса к континенту был соразмерен росту и укреплением самого Китая. Под руководством председателя Цзян Цзэминя и премьера Чжу Жунцзи в 2000 г. был создан Форум по сотрудничеству Китай-Африка (при этом в США такой форум впервые провели только при администрации Б. Обамы в 2014 г., а в России первый форум Россия-Африка состоялся в 2023 г. в Санкт-Петербурге). Институт «Китай-Африка» был создан председателем КНР Си Цзиньпином на

Пекинском саммите Форума китайско-африканского сотрудничества в 2018 году. На современном этапе Китай располагает 46 торговыми представительствами в АЮС, 5 военными базами различного назначения, а общая капитализация проектов «Одного пояса – одного пути» в Африкекратно превосходит капитализацию всех проектов ВБ, МФ и ВТО, которые имели место в регионе.

Принципиальным вопросом является современная модель, положенная в основу развития Китайской африканистики. При создании собственной школы регионалистики в целом и африканистики в частности, китайские лидеры старались превзойти американскую, ключевой проблемой которой называли примат обслуживания политических целей при исследованиях и предвзятую практичность, возникшую из условий противостояния в годы Холодной войны (美国的地区研究起因于冷战,具有明显的政治目的及带有偏见的实用性)[9, с. 12]. Одной из сильных сторон китайского подхода в африканистике было то, что китайские академические круги гордились еще имперскими контактами с Африкой. «Цзинсинци» Ду Хуаня из династии Тан и «Чжуфаньчжи» Чжао Жоши из династии Сун, работы разных авторов династии Цин [9, с. 12], многие знаменитые китайские трактаты были посвящены или касались темы взаимодействия Китая и Черного континента, а, значит, это взаимодействие было «вшито» в культурный код, отказаться от которого, как и использовать в сиюминутных политических устремлениях, китайская политическая философия запрещает.

Однако, что важнее, на сегодняшний день ядром китайской африканистики выступает антизападность подходов к изучению истории, за которую ратуют китайские специалисты, особенно истории отдельных отраслей человеческой жизни и знания. Антон Амо, Ибн Баттута, Ибн Хальдун - имена африканских мыслителей разных эпох, внесших значительный вклад в развитие философии, теории международных отношений, в прикладные науки отрывочно фигурируют в западной универсальной школе исторической мысли, точно также, как китайские мыслители после Конфуция и Лао-Цзы.

Изучением Африки в Новом Китае занимались четыре поколения ученых, зарекомендовавшие себя в XXI веке и представляющие собой уже четвертое поколение [9, с. 22]. Главная трансформация, которую пережила китайская африканистика - отказ от идеологической базы в исследованиях, выведение дискурса из области правил пролетарско-крестьянской антиимпериалистической борьбы и обрамление в основные механизмы современной экономической и юридической конъюнктуры, имеющей принципиальное значение для КНР - крупной региональной державы с собственными территориальными конфликтами и пограничными спорами (Индия, Вьетнам).

В современных условиях в Китае придерживаются так называемой парадигмы глобальных африканских исследований (即全球非洲研究范式) [9, с. 29]. Важно отметить четырехсоставность данной парадигмы: распределение персонала, объективные условия, субъективные условия и академическое сообщество. (这种范式由四个方面组成:人员分布、客观条件、主观条件和学术共同体) [9, стр. 27]. Такой подход для Африки, основная масса интеллигенции которой на протяжении столетий предпочитала учиться и работать за рубежом, близок и понятен. С точки зрения современного китайского информационного подхода, интернационализация африканского дискурса полезна континенту, ведь в условиях глобализации появляется уникальный шанс диверсификации внешних агентов, поставщиков, дистрибьюторов не только экономических благ, но и стратегических ресурсов, таких как энергетика, безопасность, СМИ. Такой подход, по существу, нивелирует значение уже устоявшегося важного девиза Африканского Союза «африканским проблемам – африканское решение», однако, вхождение в конфронтацию стараются избежать, обращая внимание на то, что абсолютное большинство проектов, где не проводилась основательная рекогносцировка «на земле», проваливалось.

XIX съезд Коммунистической партии Китая, состоявшийся в октябре 2017 года, имел большое значение, ведь на повестке дня стоял вопрос об избрании генерального секретаря партии. В связи с этим большое внимание было уделено успехам, которого достигла страна под руководством Си Цзиньпина. Несмотря на подтверждение приверженности курсу, заложенному КПК, нашлось место и коренным изменениям нарратива. До сих пор последовательно работая в рамках обозначенной Д. Сяопином стратегии «держаться в тени и не демонстрировать собственный потенциал», Китай в рамках XIX съезда КПК трансформировал ее и не только представил свою претензию на международное влияние и всестороннее включение, но и обозначил, так называемый, «новый тип международных отношений», который представляет собой отход от альянсов времен

холодной войны, которых, как считают в Поднебесной, продолжают придерживаться в условиях однополярного мира, медленно трансформирующего принципы лидерства в нем. (所谓新型国际关系, 就是与冷战期间结盟对抗所不同的一种“结伴而不结盟、合作而不对抗”的关系) [8, с. 16]. Один из 14 основных принципов социализма с китайской спецификой, призывающий «людей всех стран работать вместе ради построения общего будущего человечества» (社会主义的14条基本方略之一, 呼吁“各国人民同心协力”) [там же], дает приблизительный ответ на содержание выдвигаемой революции взаимодействия. С позиции КНР, внешняя политика государства даже в глобальном информационном обществе независима, то есть не подлежит влиянию со стороны других государств, но при этом полностью подчинена внутренней политике (моральный реализм Яна Сюэтуна).

2 Современная экономическая политика КНР в Западной Африке: позиции и барьеры

Как было отмечено выше, современная китайская внешнеполитическая стратегия провела трансформацию с подкрепленной идеологией правил в сторону права, что подчеркивается озвученным подходом в региональной программе, представленной на съезде. Так было установлено, что Китаю следует укреплять сотрудничество с Африканским союзом не на основе социалистической солидарности рабочих народов, а в рамках Повестки дня на период до 2063 года, основным стратегическим документом, разработанным Африканским Союзом и Аддис-Абебской программы действий, резолюцией, принятой Генеральной Ассамблеей ООН о финансировании африканских проектов и других африканских правовых рамок сотрудничества [6].

Важное значение во всех программных документах занимает не только межстрановое взаимодействие, но и работа на базе крупных экономических региональных блоков. ECOWAS - Экономическое сообщество стран Западной Африки. Первоначальное соглашение между 16-ю участниками было подписано в Лагосе (Нигерия) в 1975 г., в 1993 г. было переосмыслено и заключено заново между нынешними 15-ю странами-участницами в Котону (Бенин). Несмотря на свою однополярную структуру и неэффективную модель развития, ЭКОВАС продолжает являться аналитическим центром, позволяющим агрегировать комбинации относительных преимуществ участников в своей структуре для участия в проектах на многосторонней основе, предлагая внешним акторам “подушку безопасности” в заключении договоров с партнерами региона, нивелируя риски двустороннего соглашения. Анализ динамики торговли КНР с этой организацией позволяет выявить интересы Китая в регионе, а также факторы, способствующие развитию или снижению темпов товарного обмена. Торговля сельскохозяйственной продукцией достигла своего пика в 2012 г., основными товарами, экспортируемыми из стран ЭКОВАС в Китай, были рыба, каучук, масличные культуры, общий объем экспорта превышает 1,2 млрд долл. США. Основными драйверами роста являются растущий китайский рынок потребления и рост сельскохозяйственных земель государств-членов объединения. Несмотря на то, что после 2014 г. наблюдается стагнация темпов обмена, связанная в том числе с недостаточным уровнем китайских перерабатывающих мощностей, делающим невыгодным переработку товаров, которые проходят значительный путь, используя недостаточно развитые логистические маршруты. Поэтому перспектива сотрудничества на высоком уровне дрейфует в сторону проектов Одного пояса - одного пути. К таким, в первую очередь, относится Транс-Западноафриканское прибрежное шоссе, предусматривающее строительство шестиполосного шоссе протяженностью более 4 тыс. км, соединяющего одиннадцать прибрежных стран зоны ЭКОВАС [2]. Однако сельскохозяйственная продукция не является основой экспорта стран ЭКОВАС в Китай, у большинства стран на первом месте в этом отношении находятся цветные металлы, в первую очередь, золото, у Нигерии и Гамбии помимо золота высокую долю торговли занимают углеводороды. По данным ОЕС, именно за счет продуктов горнодобывающей промышленности экспорт Западной Африки в Китай устойчиво рос в период 2016–2023 гг., увеличившись более чем в 3 раза с 4,03 млрд долл. США до 13,8 млрд долл. США [5]. При этом торговля дифференцируется, Китай не опирается на отдельных привилегированных партнеров, а захватывает в сеть контрактов регион в целом, так, несмотря на общий рост торговой активности, наблюдалось снижение годового экспорта в Нигерию, крупнейшего игрока в Западной Африке, на 3,1 млрд долл. США в 2023 [3].

Несмотря на то, что основные положения нового видения КНР в мировой политике и африканская стратегия (ее западноафриканское выражение) отлично дополняют друг друга, на микроуровне, по прошествии первой четверти XXI века, начинает сказываться не только

«перепроизводство» экономики Китая и осложнение сохранения лидерства по темпам производства, но и классическая для африканского региона проблема долговой ловушки. В отношении Китая структура данной экономической диспропорции легко отслеживается на базе данных об объеме торговли за последние 10 лет. В соответствии с информацией, агрегированной Статистическим отделом Организации Объединённых Наций в UN Comtrade Database, возможно сделать следующие выводы. Абсолютные показатели экспорта масштабируются соразмерно партнерам на Африканском континенте, достигая 1,7-2 млрд долл. с Нигерией, 0,8-1,4 млрд долл с Ганой, значительно меньшего объема с другими странами региона. Экспорт упал из Бенина, Сьерра Леоне, Того, незначительно вырос у Нигерии, достаточно значительно у Ганы, более чем в 2 раза вырос поток товаров из Гамбии, в 5 раз из Кот-д'Ивуара, из Сенегала и Гвинеи-Биссау возрос на порядок, а с Кабо Верде вышел с незначительных показателей на существенные для островного государства объемы (Табл. 1).

Таблица 1. Экспорт Китая в страны ЭКОВАС, млн долл. США

Страна	2014	2018	2023	2024	Абсолют. изменение	Относит. изменение
Кабо-Верде	0,00	-	2,98	-	2,98	826 333,80
Бенин	95,42	-	-	46,41	-40,01160	-51,36
Гамбия	7,57	-	-	13,03	30,46	138,05
Гана	830,20	-	1 376,61	-	546,40	65,82
Кот-д'Ивуар	148,70	-	-	728,95	585,25	47,27
Нигерия	1 689,69	-	-	2 025,62	355,98	21,32
Гвинея-Бисау	1,73	71,32	-	-	69,39	4 015,09
Сенегал	40,00	-	-	76,87	5,85	1 692,10
Сьерра-Леоне	24,28	37,48	-	-	-203,7599	-844,47
Того	23,54	-	-	14,83	-6,70338	-31,13

Составлено авторами на основании [7].

Абсолютные показатели импорта из Китая в западноафриканских странах также масштабируется соразмерно национальным экономикам, достигая 10 и 2-3 млрд в таких странах как Нигерия и Гана, при этом находясь на уровне 3-30 млн. для карликовых и островных государств региона. Важно отметить, что Нигерия является единственной из рассматриваемых государств, где объем китайского импорта снизился, хоть и всего на 6,2%, в то время как в остальных случаях, уровень показал стабильный рост, достигший за 10 лет 50-150% в среднем по региону. Торговый профицит Китая с партнерами из ЭКОВАС очевиден, за последние 10 лет его объем остался наибольшим с региональными «гигантами» – Нигерией и Ганой, также важно отметить кейс Кот-д'Ивуара, в торговом балансе которого с Китаем образовался значительный провал, превосходящий 1 млрд долл. Нигерии и Гвинеи Биссау удалось сократить разрыв торговых балансов, но это незначительно повлияло на общий рост китайского профицита в 1,4 млрд долл. Отмечается высокая дифференциация в динамике и нелинейность подходов к торговле с Китаем как крупных экономик региона, так и меньших (Табл. 2).

Таблица 2. Импорт Китая из стран ЭКОВАС, млн долл. США

Страна	2014	2024	2023	2018	Абсолютная разница 2014 – наст. период	Отношение 2014 – наст. период, %
Кабо-Верде	31,36	47,68	-	-	16,32	52,03
Бенин	285,47	429,30	-	-	143,83	50,38
Гамбия	31,91	85,99	-	-	54,08	169,48
Гана	2 252,09	-	3 072,82	-	820,73	36,44
Кот-д'Ивуар	975,24	2 737,37	-	-	1 762,13	180,69
Нигерия	10 201,90	9 565,57	-	-	-636,33	-6,24
Гвинея-Бисау	3,46	-	-	9,32	5,86	169,68
Сенегал	473,85	1 345,35	-	-	871,50	183,92
Сьерра-Леоне	169,21	-	-	197,95	28,74	16,99
Того	339,60	670,11	-	-	330,51	97,32

Составлено авторами на основании [7].

Очевидно, что вопрос торгового баланса для Африки имеет принципиальное значение, ведь, как было доказано неоднократно, дефицит во внешней торговле имеет прямое воздействие не только на бизнес-среду на микроуровне, но и негативно влияет на процесс модернизации промышленности в целом. В настоящее время данный вопрос стоит как никогда остро, ведь после подписания акта, обнуляющего тарифы для африканского экспорта в КНР в июне 2025 г., разрыв достиг 60 млрд долл. США [4], из которых, по крайней мере, 1,4 млрд, как следует из исследованных данных, приходится на страны ЭКОВАС (Табл.3).

Таблица 3. Торговый баланс Китая со странами ЭКОВАС, млн долл. США.

Страна	2014	Абсолютная разница 2014 – наст. период	Отношение 2014 – наст. период, %
Кабо-Верде	31,36	44,70	13,34
Бенин	190,05	382,89	192,84
Гамбия	24,34	67,97	43,63
Гана	1 421,88	1 696,22	274,33
Кот-д'Ивуар	831,54	2 008,42	1 176,89
Нигерия	8 532,21	7 539,95	-992,26
Гвинея-Бисау	1,72	-62,01	-63,73
Сенегал	433,85	628,48	194,63
Сьерра-Леоне	-772,065	160,47	232,54
Того	318,07	655,28	337,21

Составлено авторами на основании [7].

Снижение диспропорции через введение тарифов и квот для АЮС невозможно ввиду подписанных соглашений о наибольшем благоприятствовании, а также высокого уровня прямых иностранных инвестиций Китая в страны региона. В связи с этим, широкое распространение

получили меры неэкономического регулирования, например, правовых ограничений. Важно отметить, что на данный момент страны Африки имеют, в среднем, уровень нетарифного регулирования импорта на уровне ниже среднемирового [5, с. 10–11]. В рамках АЮС ярким выражением изменения правового поля взаимодействия является новый закон об иммунитете иностранных государств. Иностранные государства, как правило, имеют право на иммунитет от юрисдикции другого государства, это называется иммунитетом иностранного государства. В соответствии с Законом, в некоторых случаях иностранным государствам не предоставляется иммунитет. К ним относятся дела, связанные с коммерческими сделками, трудовыми договорами, телесными повреждениями и правилам владения имуществом. В Африке отмечается разнообразие в степени принятия ограничительного иммунитета – некоторые африканские страны более восприимчивы к ограничительному иммунитету. В некоторых странах наблюдается относительно высокая степень институционализации изъятий из ограничений, в то время как другие только начали вставать на путь изъятий из ограничений. В настоящее время абсолютный иммунитет действуют только в Эритрее, Южном Судане, Ливии и Эфиопии, есть специальные законы, регламентирующие ограниченный иммунитет в ЮАР и Малави. Десять африканских стран приняли ограничительную позицию в отношении иммунитета через судебные разбирательства, включая Египет, Зимбабве, Ботсвану, Лесото, Мадагаскар, Мали, Гану, Того, Нигерию и Бурунди. С точки зрения КНР, основной проблемой ограничения иммунитета является “политизация исков при ограничении иммунитета собственности иностранных предприятий” (对中国主权性实体提起诉讼 本质是为了实现个别人或组织的政治目的) [10, стр. 16]. В прошлом, когда китайские государственные предприятия предъявляли иски в иностранных судах, они, как правило, заявляли о государственном иммунитете, чтобы свести к минимуму риск возникновения споров. Чтобы снизить риск и убытки от проигрыша дела, этот подход не был поддержан китайским правительством, поскольку оно всегда выступало за то, что государственные предприятия – это рыночные субъекты, которые несут юридическую ответственность самостоятельно и должны быть отделены от самого китайского правительства.

В этой ситуации существуют различия в академических взглядах. Одна точка зрения заключается в том, что государственные предприятия могут выиграть только в отдельных случаях, выступая за государственный иммунитет, но это нанесет ущерб общей конкурентной среде китайских государственных предприятий за рубежом. Государственным предприятиям рекомендуется отказаться от иммунитета в отдельных случаях в обмен на честную и справедливую конкурентную среду. Другая точка зрения заключается в том, что отстаивание иммунитета государственными предприятиями является законным шагом для защиты их собственных законных прав и интересов и избегания потерь [10, с. 18–19]. Ключевая проблема рассмотрения исков по иммунитету иностранного государства (и государственных компаний, действующих за рубежом, что норма с учетом политико-экономической системы Китая и полумонопольного положения ряда национальных производств, например, СОFCO) состоит в возможности использования т. н. механизма дипломатического мнения. Такая система, позволяющая проводить дополнительные многочисленные консультации по вопросу иска на дипломатическом уровне, с одной стороны, является «предохранительным клапаном» для африканских стран, позволяющим контролировать риски в международных отношениях и судебных разбирательствах по вопросам иммунитета, а с другой – мерой давления и использованием превосходящей кадровой и исследовательской базы Китая для продвижения позиции по отдельным спорным случаям. Первоочередной проблемой в данной конфигурации является как раз отказ от сформулированной философии китайской модели диалога, основанной на строгом соблюдении положения, предписываемого архитектурой правовых документов и главенства внутренней политики над внешней. Если бы данные положения соблюдались, то проводилась бы фасилитация процесса экономического обмена на основании положений ЭКОВАС о нетарифных ограничениях и китайской стратегии внешнеэкономического развития, а также государство всегда прибегало бы к реализации механизма дипломатического мнения. Ограничениями в удержании четкой позиции по данному вопросу является, с африканской стороны, фрагментарность имплементации установленных на региональном уровне мер нетарифного регулирования, с китайской стороны, часто проявляющаяся неготовность государства отвечать за репетиционные издержки, которые несут за рубежом компании с государственным участием.

Заключение

Таким образом, подводя итоги проведенного исследования, следует отметить, что оно обладает как исследовательской (синтез экономического, политического и правового анализа на основе современных китайских источников), так и итоговой общенаучной новизной – по результатам изучения особенностей современного глобального геополитического информационного пространства в аспекте Западная Африка-Китай и выявления значения Западной Африки во внешнеполитической стратегии КНР, представляется возможным сделать следующие выводы:

1. Китайские отношения с государствами Африки системно были установлены в 1960-е годы, чему способствовало не только процесс деколонизации и активное политическое влияние СССР на отдельные регионы Африки Южнее Сахары, но и собственная политическая воля председателя КПК Мао Цзэдуна, а также видных представителей научно-исследовательской и предпринимательской областей, заложивших основы китайской африканистики.
2. Особенность китайского подхода к исследованию Африки и работы с отдельными государствами со временем трансформировалась и отошла от антиамериканского идеологически инспирированного курса в сторону “глобального подхода”, основными чертами которого является: распределение персонала, объективные условия, субъективные условия и академическое сообщество.
3. Выдвинутая на XIX съезде коммунистической партии Китайской Народной республики позиция Китая о новой сущности международных отношений и цель о построении общества единой судьбы, инициатива «Одного пояса – одного пути» осложняются объективным стремлением африканских стран проводить модернизацию национальной промышленности.
4. Вектор всеобщего экономического партнерства Китая в регионе может быть осложнен внутрорегиональными центробежными силами (приход к власти военной хунты в Буркина-Фасо, оппозиции в Сенегале, оформление Организации Государств Сахеля в противовес ЭКОВАС) и общемировым трендом к экономической деглобализации (ниаршоринг, закрытая интеграция, дальнейший слом правил ВТО), что уже частично проявляется в наиболее чувствительных областях, например, в снижении торговой активности.

Литература

1. Abdullahi B.N., Dingchou M., Yeboah F.K., Ibrahim H.Yu. Econometric Analysis of China-ECOWAS agricultural products trade // *Agribusiness • Cienc. Rural*. 2023. Vol. 53, No. 1. URL: <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20210556>.
2. Chiedozie P., Nwosu Aloh J., Ngwuta Okechukwu E., et al. Nigeria-China Relations and Economic Development // *African Journal of Politics and Administrative Studies*. 2024. Vol. 17, No. 1. URL: <https://doi.org/10.4314/ajpas.v17i1.37>.
3. China's Exports to Africa Are Soaring as Trade to U.S. Plunges // *The New York Times* : [сайт]. 2026. URL: <https://africa.businessinsider.com> (дата обращения: 11.02.2026).
4. Global Times: China, Benin build strategic partnership // *Global Times* : [сайт]. 01.09.2023. URL: <https://www.globaltimes.cn/page/202309/1297406.shtml> (дата обращения: 17.05.2025).
5. Non-tariff measures and deep regulatory integration in the African Continental Free Trade Area. UNCTAD UN, 2024. 67 p.
6. ОЕС: ECOWAS [Электронный ресурс]. URL: https://oec.world/en/profile/international_organization/ecowas (дата обращения: 17.05.2025).
7. UN Comtrade Database [Электронный ресурс]. URL: <https://comtradeplus.un.org/> (дата обращения: 17.05.2025).
8. 张清敏. 新时期的中国外交。十九大以来中国外交的理念、布局和特色 = Чжан Цинминь. Китайская дипломатия в новую эпоху. Концепция, структура и особенности китайской дипломатии после 19-го Национального конгресса // *中国国际战略评论 = Обзор международной стратегии Китая*. 2018. № 1. С. 14-25.

9. 李安山. 21 世纪以来中国的非洲研究: 成绩、困境与突破 = Ли Аньшань. Африканистика Китая с 21 века: достижения, дилеммы и прорывы // 国际政治研究 = Международные политические исследования. 2023. № 5. С. 9-27.
10. 韩秀丽, 张启扉. 非洲国家豁免立场的转向及中国因应 = Хань Сюли, Чжан Цифэй. Изменение позиции африканских стран в отношении ограничения иммунитета и реакция Китая // 西亚非洲 = Западная Азия и Африка. 2024. № 5. С. 3-21.
11. 中华人民共和国 2024 年国民经济和社会发展统计公报 = Статистическое сообщение Китайской Народной Республики о национальном экономическом и социальном развитии в 2024 году // 国家统计局 = Национальное статистическое агентство : [сайт]. 2025. URL: https://www.stats.gov.cn/sj/zxfb/202502/t20250228_1958817.html (дата обращения: 12.02.2026).

WEST AFRICA IN THE FOREIGN POLICY OF THE PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA

Naumenko, Tamara Vasilyevna

*Doctor of philosophy, professor of economics
Lomonosov Moscow State University, Faculty of global processes
Moscow, Russian Federation
t-naumenko@yandex.ru*

Konovalov Lev Georgievich

*Lomonosov Moscow State University, Faculty of global processes, master's student
Moscow, Russian Federation
konovalonlev@gmail.com*

Abstract

The global dimension of the modern information society has led to the emergence of interactions between very different States, cultures and peoples, sometimes very far from each other. The purpose of the article is to identify, within the framework of modern society, the prospects for strengthening China as a world power and one of the poles of the world order. For this purpose, special attention is paid to the content of the policy pursued by China in relation to the most remote regions, one of which is West Africa. This policy approach focuses on maintaining a South-South transcontinental partnership, which is characterized by a form of development in which the growth of the country's research potential occurs in parallel with the economic potential for an adequate transformation of the content of interaction in the context of nonlinear processes of globalization, informatization and integration in the XXIst century. The study confirmed the PRC's focus on strengthening comprehensive cooperation with West African States in the modern information space but also revealed significant problems at the macro level in the field of migration and jurisdiction.

Keywords

China, ECOWAS, South-South cooperation, West Africa, global space, political interaction

References

1. Abdullahi B.N., Dingchou M., Yeboah F.K., Ibrahim H.Yu. (2023) Econometric Analysis of China-ECOWAS agricultural products trade. *Agribusiness • Cienc. Rural*, 53 (1). Available at: <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20210556>
2. Chiedozie P., Nwosu Aloh J., Ngwuta Okechukwu E., Ibiam Felix M., Nwankwo Gabriel N., Ikpolo Harrison O., Iwuala. (2024) Nigeria-China Relations and Economic Development. *African Journal of Politics and Administrative Studies*, 17 (1). Available at: DOI: 10.4314/ajpas.v17i1.37
3. China's Exports to Africa Are Soaring as Trade to U.S. Plunges. (2026) *The New York Times* [Electronic resource]. Available at: <https://africa.businessinsider.com> (accessed: 11.02.2026).
4. Global Times: China, Benin build strategic partnership. (2023) [Electronic resource]. Available at: <https://www.globaltimes.cn/page/202309/1297406.shtml> (accessed: 17.05.2025).
5. Non-tariff measures and deep regulatory integration in the African Continental Free Trade Area. (2024) UNCTAD UN. 67 p.
6. OEC: ECOWAS [Electronic resource]. Available at: https://oec.world/en/profile/international_organization/ecowas (accessed: 17.05.2025).
7. UN Comtrade Database [Electronic resource]. Available at: <https://comtradeplus.un.org/> (accessed: 17.05.2025).
8. Zhang, Q.M. (2018) China's Diplomacy in the New Era. The Concept, Structure and Characteristics of Chinese Diplomacy after the 19th National Congress [Xin shiqi de Zhongguo wai jiao. Shijiu da yilai Zhongguo wai jiao de linian, buju he tese]. *Zhongguo Guoji Zhanlue Pinglun* [Review of International Strategy of China], No. 1, pp. 14-25. (In Chinese)
9. Li, A.S. (2023) African Studies in China since the 21st Century: Achievements, Dilemmas and Breakthroughs [21 shiji yilai Zhongguo de Feizhou yanjiu: Chengji, kunjing yu tupu]. *Guoji Zhengzhi Yanjiu* [International Political Studies], No. 5, pp. 9-27. (In Chinese)

10. Han, X.L., Zhang, Q.F. (2024) The Shift in African Countries' Position on Restrictive Immunity and China's Response [Feizhou guojia huan mian dichang de zhuanxiang ji Zhongguo yinying]. Xiya Feizhou [West Asia and Africa], No. 5, pp. 3-21. (In Chinese)
11. National Bureau of Statistics of China. (2026) Statistical Communiqué of the People's Republic of China on the 2024 National Economic and Social Development [Zhonghua Renmin Gongheguo 2024 nian guomin jingji he shehui fazhan tongji gongbao] [Electronic resource]. Available at: https://www.stats.gov.cn/sj/zxfb/202502/t20250228_1958817.html (accessed: 12.02.2026). (In Chinese)

Зарубежный опыт. Международное сотрудничество

ЦИФРОВИЗАЦИЯ РОССИЙСКОЙ АРКТИКИ И ВОЗМОЖНОСТИ МЕЖДУНАРОДНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА В РАМКАХ БРИКС

Статья рекомендована к публикации членом редакционного совета М. А. Шахраманьяном 25.03.2025.

Стрельникова Ирина Александровна

Кандидат юридических наук, доцент

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Департамент зарубежного регионоведения, Факультет мировой экономики и мировой политики, доцент

Институт Китая и современной Азии Российской Академии наук, Центр «Россия, Китай, мир»,

старший научный сотрудник

Москва, Российская Федерация

istrelnikova@hse.ru

Аннотация

Российская Арктика обладает огромными природными ресурсами, а также представляет стратегическую значимость в контексте изменения климата и морских путей. Россия, адаптируя свою внешнеполитическую стратегию к новым вызовам и возможностям, в настоящее время делает особый акцент на необходимости цифровой трансформации Арктической зоны Российской Федерации (АЗРФ). В данной статье анализируется значимость цифровой трансформации АЗРФ и проводится анализ цифровых интересов и приоритетов стран БРИКС на предмет запуска потенциальных совместных проектов в Российской Арктике, определяются наиболее перспективные направления сотрудничества России и других стран БРИКС в этой области в будущем.

Ключевые слова

российская Арктика; цифровизация; БРИКС; Северный морской путь; Индия; Китай; Арктическая зона Российской Федерации (АЗРФ)

Введение

В настоящее время Арктика представляет собой территорию, требующую особого внимания к развитию цифровизации. В Стратегии развития Арктической зоны до 2035 года [1] цифровизация заявлена как одно из ключевых направлений развития российской Арктики. Освоение Арктики требует активного включения цифровых решений в производственные, инфраструктурные, экологические и социальные проекты. Одними из наиболее эффективных инструментов, без которых невозможно осуществлять цифровую трансформацию Арктики, являются система спутниковой навигации Глонасс и технические средства дистанционного зондирования Земли из космоса, служащие источниками генерации цифровых данных. Цифровизация Арктики – это не проект, это объективная реальность, сопровождающая многие инициативы. Международное сотрудничество является условием успешной реализации многих арктических проектов. В этой связи принимая во внимание отмеченную в Концепции внешней политики РФ 2023 года [2] значимость налаживания кооперации с неарктическими государствами, проводящими конструктивную политику в отношении России, а также все больше набирающий обороты интерес к БРИКС как к новой площадке для развития сотрудничества стран на взаимовыгодных условиях, представляется крайне значимым и актуальным проанализировать интересы расширенного состава стран БРИКС на предмет их цифровой повестки и возможности развития совместных международных проектов в рамках этого направления в Арктической зоне Российской Федерации (АЗРФ).

© Стрельникова И. А., 2026

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

Данная статья распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons «С указанием авторства - С сохранением условий версии 4.0 Международная» (Creative Commons Attribution – ShareAlike 4.0 International; CC BY-SA 4.0). См. <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode.ru>

https://doi.org/10.52605/16059921_2026_01_184

1 Актуальность цифровой трансформации АЗРФ в теории

Работа в суровых условиях Арктики требует автоматизации функциональных процессов, которая позволяет резко сократить время и затраты на проведения операционных мероприятий, повысить безопасность и эффективность, снизив количество задействованного персонала. На помощь приходят цифровые технологии. Цифровые технологии необходимы для создания и поддержки транспортной инфраструктуры, строительства, связи, кибербезопасности, добычи полезных ископаемых, качественного улучшения уровня оказания тех или иных услуг, оптимизации издержек производства и повышения эффективности работы организаций и предприятий в целом. Все это последовательно оказывает влияние и на общественную жизнь, повышая ее качество. Одной из ключевых технологий, иллюстрирующих цифровизацию в строительстве и активно внедряемую [3], является BIM (Building Information Modeling) – технология информационного моделирования зданий и инженерных объектов, позволяющая учитывать все параметры конструкции, климатические особенности и состояние грунта. Применение BIM не только облегчает и ускоряет процесс проектирования. Цифровая модель может использоваться для управления на протяжении всего жизненного цикла здания [4].

В рамках обзора научных работ по рассматриваемой проблематике следует выделить три наиболее актуальные темы исследований.

Во-первых, к таковым относится концептуализация различных категорий, применимых к предмету данного исследования. Признается прямая зависимость развития цифровизации и увеличения темпов экономического роста [5]. Так, Арктика сравнивается с «текучим» пространством», находящимся в процессе постоянных технологических и политических трансформаций, требующих увеличения проектной деятельности в регионе [1]. Контекстуально не менее привлекательным выглядит сравнение Арктики с «новой цифровой магистралью» [2]. Так или иначе, что касается непосредственно экономической деятельности, наиболее актуальными в контексте экономической деятельности в регионе выступают «цифровые двойники», «цифровые тени», «умные города/регионы» [5, 6, 7]. В то время как «двойники» и «тени» используются в экономической деятельности, включающей в себя добычу природных ресурсов и транспортно-логистические операции, «умные регионы» представляют собой более комплексный феномен, охватывающий практически все сферы социальной жизни в Арктике.

Во-вторых, важно отметить и работы, посвященные потенциалу экономического развития региона. Зачастую методология и теоретическая база в данных работах совпадает с описанными ранее примерами, поэтому все упоминания основных категорий сохраняют тут – и далее – свое исключительное значение. В контексте же экономической активности в регионе, работы в основном затрагивают Северный морской путь (СМП) и реализацию его цифровой платформы [8, 9], цифровизацию логистики торговых операций и перемещения судов в Арктике [10, 11, 12], цифровизацию управления и социально-экономической жизни как всеобъемлющую платформу для улучшения региональной экономической конъюнктуры [13, 14].

В-третьих, в ряде работ затрагиваются вопросы развития российской Арктики. Здесь можно выделить проблемы в цифровизации образования [15, 16], в социально-культурной сфере и жизни коренных малочисленных народов Севера (КМНС) [17, 18], различных социально-экономических проектов, направленных на ускорение экономического развития региона [19, 20].

Отдельно также следует выделить работы, касающиеся цифровой безопасности [21, 22] и влияния цифровизации на климат [23] в Арктике. Также приводится ряд наиболее внушительных проектов в российской Арктике [7, 24].

Одной из форм экономической деятельности в Арктике является арктический туризм: эко- и этно-туризм, промышленный и круизный, научный и спортивный, однако высокая стоимость значительно сокращает круг путешественников. Как побывать в Арктике? Виртуальный туризм позволяет это сделать легко. Разрабатываются виртуальные экскурсии для повышения доступности и информированности о достопримечательностях Арктики [25].

2 Актуальность цифровой трансформации АЗРФ на практике

Арктические государства длительное время пытаются наладить цифровизацию своих северных территорий. В 2017 г. Арктический совет создал Целевую группу по улучшению связи в Арктике, признав, что существующие и новые технологии связности, как ожидается, станут более

широкодоступными по всей Арктике, где формируется цифровая экономика. С 2018 г. Арктический экономический совет привлек внимание к вопросам телекоммуникаций и инфраструктуры в Арктике, особенно в отношении растущих деловых возможностей, электронной коммерции и экономического развития. Цифровой разрыв особенно актуален в этом контексте. Наибольшая проблема наблюдается в России и на территории Гренландии.

Рассматривая проблему добычи и разработки энергетических ресурсов в регионе, особую актуальность получает перспектива разработки интеллектуальной платформы, основанной на искусственном интеллекте и нейронных сетях. Одним из наиболее многообещающих направлений цифровизации нефтяной и газовой отраслей является создание «цифровых двойников» и «цифровых теней» энергетических компаний, находящихся в интегрированных национальных и глобальных цифровых платформах. «Цифровой двойник» — это реальное изображение всех компонентов и функций в жизненном цикле продукта с использованием больших данных. Цифровой двойник создает виртуальный образ реального объекта, который позволяет проводить эксперименты, тесты, прогнозировать поведение реального объекта и управлять его жизненным циклом.

Цифровые тени — это системы взаимосвязей и зависимостей, описывающие приблизительное поведение реального продукта в нормальных условиях эксплуатации. Информация получается от реального объекта с помощью большого количества датчиков и промышленных Интернет-технологий. Концепция smart «Arctic city» как умного региона включает в себя ряд важных компонентов, таких как информационные-мониторинговые системы в городах и районах или энергоэффективный транспорта с улучшенной транспортной логистикой.[8]

В свою очередь реализация крупнейших нефтегазовых проектов в условиях Арктики требует нового подхода и технологических решений для эффективного освоения углеводородов на шельфе. В рамках работы уделяется внимание проектам «Роснефти» и «Газпрома» в Арктике.

Согласно стратегии 2022 г. «Роснефть» обращает первостепенное внимание на развитие потенциала цифровизации и прорывные технологические решения. В рамках нефтегазовых проектов по освоению шельфа и материковой части России активно развиваются концепция «Цифрового месторождения», промышленный интернет, технологии Big Data и удаленное управление бурением и добычей. [10]

«Цифровая трансформация» в свою очередь является планом технологической трансформации «Газпромнефти» до 2030 года. Основной акцент делается на создание единой цифровой платформы управления бизнесом и систем управления большими данными [26].

При этом необходимо признать, что в настоящее время реализация целого ряда крупных проектов приостановлена или отложена из-за санкционной политики западных стран. Однако после переговоров между Россией и США в Эр-Рияде в феврале 2025 г. обсуждается возможность возобновления сотрудничества американской стороны с российской по энергетическим проектам в Арктике [27].

Касаясь вопроса цифровизации строительства в арктических регионах, которая позволяет значительно повысить эффективность работы, снизить затраты и минимизировать риски, можно привести пример российской ИТ-компании «СОДИС лаб», занимающейся разработкой программных продуктов для цифровой трансформации строительной отрасли. Она решает проблемы в области разработки систем мониторинга и безопасности строительных объектов при помощи технологии цифровых двойников и BIM-моделей зданий и сооружений. Её программные продукты, в число которых входят системы SODIS Building CM и SODIS Building FM, в условиях наложенных санкций могут заменить зарубежное программное обеспечение для сферы строительства (в том числе решения Autodesk и Oracle) [28]. Мурманский арктический университет начал готовить цифровые кадры, внедряя практические занятия по подготовке проектной документации с изучением продуктов «СОДИС Лаб» (в системе SODIS Docs) [29].

Еще одной крайне значимой сферой цифровой трансформации АЗРФ является цифровизации транспортной инфраструктуры в регионе. Цифровизация путей сообщения между месторождениями природных ресурсов, их доставка до транспортных хабов и дальнейшие маршруты по транспортировке является критически важной, так как от них не только зависит увеличение показателей эффективности, но также и безопасность региональной экосистемы.

Проекты в этой сфере предполагают, во-первых, разработку проектов по автоматизации управления арктической логистикой. В перспективе это позволит составить график движения судов

на определенный период — за несколько минут можно составить план на ближайшие годы. Во-вторых, важным является установка постоянного мониторинга об объеме суточной добычи нефти в реальном времени, даже из удаленных от мест добычи ресурсов точек. В-третьих, цифровизация позволяет с точностью реализовывать планирование и прогнозирование не только сроков эксплуатации месторождений и транспортировки ресурсов, но также и оценивать риски [14].

В свою очередь Дирекция Северного морского пути Росатома завершила разработку концепции и приступила к созданию Единой платформы цифровых услуг, предоставляемых в акватории СМП (ЕПЦУ СМП). Концепция предусматривает интеграцию различных цифровых продуктов и баз данных, направленных на обеспечение безопасности мореплавания и диспетчеризации флота в акватории СМП. Она предполагает обслуживание «девяти» блоков: безопасности мореплавания, управления мореплаванием, навигационно-гидрографического обеспечения, гидрометеорологического обеспечения и ледовой обстановки, предоставления (аналитической) информации по безопасности и т. д.

Наконец, еще одним актуальнейшим вопросом, решить который можно с помощью развития цифровых технологий, является проблема доступности образования в Арктике и на Дальнем Востоке. На арктической территории ряда регионов (Карелия, Якутия, Ненецкий АО) недостаточно образовательных учреждений [19]. Российская Арктика, кроме того, отличается широким «цифровым разрывом», когда некоторые регионы вполне полноценно развиты в вопросах цифровизации, в то время как другие не могут похвастать аналогичной динамикой. Все это актуально и для сферы образования.

Цифровизация напрямую влияет на стрессоустойчивость КМНС и иных локальных сообществ. Речь идет не только о создании новых рабочих мест, повышении квалификации и развитии региональных проектов, но также и об упрощении традиционных видов экономической деятельности в Арктике (например, оленеводства и добывающей промышленности), о решении социальных проблем, где доступ к государственным и другим услугам исторически является сдерживающим фактором. Сюда можно отнести отмеченное выше образование, здравоохранение и социальные услуги, поддержку в борьбе с домашним насилием и пр.

Безусловно, главные ограничения цифровизации инфраструктуры в арктических регионах возникают под влиянием географических факторов. Удаленные сельские населенные пункты характеризуются слабым сигналом связи, низкой скоростью доступа в Интернет, неисправным оборудованием и недостаточной информированностью населения об имеющихся технических возможностях.

В связи с социальной значимостью цифровой инфраструктуры и относительно низкой коммерческой привлекательностью на пространстве российской Арктики основная роль в повышении уровня цифровизации этих регионов остается за государством: в виде льготных кредитов и субсидии операторам связи, обеспечивающие равный доступ к цифровой инфраструктуре не только в городах, но и в сельской местности.

3 Интересы и потенциальные направления для сотрудничества стран БРИКС в сфере цифровизации Арктики

Повестка цифрового сотрудничества — одна из центральных и наиболее востребованных в рамках БРИКС. В качестве самостоятельной области данная проблематика оформилась к 2015 г. усилиями России, инициативы которой в области международной информационной безопасности не ограничиваются БРИКС и в течение многих лет пользуются поддержкой на уровне ООН [30].

Рассмотрим интересы стран БРИКС в области цифровизации и выявим потенциал и возможные направления для сотрудничества в этой сфере в рамках развития проектов в АЗРФ.

3.1 Россия

Россия является единственным арктическим государством в составе БРИКС и членом Арктического совета. Более 20% территории страны расположено за Полярным кругом. Указ Президента РФ от 7 мая 2024 года «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» в качестве таковых называет технологическое лидерство и цифровую трансформацию государственного и муниципального управления, экономики и социальной сферы. В свою очередь Указ Президента Российской Федерации от 26.10.2020 г. № 645 Стратегия развития Арктической зоны РФ и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 г. в

качестве одного из ключевых направлений государственной политики в регионе также выделяет поддержку науки и развитие технологий.

Стратегия развития АЗРФ определяет следующие актуальные направления развития цифровой трансформации АЗРФ: трансарктические коммуникации; цифровое моделирование производственных процессов; использование цифровых технологий в климатических целях; развитие передовых вычислительных технологий, обработки, хранения и передачи данных.

В свою очередь Распоряжением Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2021 года № 996-р [31] утвержден План мероприятий по реализации Стратегии развития Арктической зоны и Основ государственной политики в Арктике.

В данном документе просматривается целая плеяда «цифровых» проектов, как-то:

- 1) оказание медицинской помощи с использованием телемедицинских технологий;
- 2) развитие технологий дистанционного образования в Арктической зоне;
- 3) цифровизации городской среды в Арктической зоне;
- 4) интеграция транспортно-логистических услуг, оказываемых на СМП, на базе цифровой платформы;
- 5) создание и внедрение единой платформы цифровых услуг, предоставляемых на Северном морском пути;
- 6) развитие системы государственного экологического мониторинга в АЗРФ с использованием современных ИКТ и систем связи.

Помимо этого, нельзя отдельно не упомянуть приоритетные результаты в области осуществления цифровизации СМП, как-то:

- ввод в постоянную эксплуатацию единой платформы цифровых сервисов, предоставляемых в акватории СМП (расширенный функционал для повышения информационного обеспечения безопасности судоходства в акватории СМП);
- ввод в постоянную эксплуатацию бортовых автоматизированных информационно-измерительных комплексов, установленных на судах, осуществляющих плавание в акватории СМП;
- ввод в постоянную эксплуатацию комплекса оперативного мониторинга ледовой обстановки на базе летательных аппаратов, осуществляющих мониторинг акватории СМП с использованием радиолокационных и оптоэлектронных средств;
- ввод в постоянную эксплуатацию информационного фонда данных о состоянии акватории СМП для обеспечения функционирования цифровых платформ СМП.

В России начала работу первая в мире система спутникового мониторинга Арктики, которая позволяет осуществлять круглосуточное метеорологическое и экологическое наблюдение поверхности Земли и морей Северного Ледовитого океана. Спутниковая группировка «Арктика» будет использоваться для: мониторинга окружающей среды, разведки углеводородов, поддержки навигации, развития судоходства, предоставляя данные для научных, коммерческих и навигационных нужд [32].

Вместе с тем необходимо обратить внимание и на возможные сложности реализации цифровых проектов в АЗРФ. К ним относится, во-первых, отсутствие стратегий, региональных программ, нормативных правовых актов, затрагивающих отдельные направления цифровизации; во-вторых, необходимость формирования организаций, стимулирующих население использовать цифровые технологии в разных сферах деятельности; в-третьих, сохранение разобщенности и бессистемности в проектах, связанных с цифровизацией Арктики [33].

3.2 Китай

Китай — ключевой партнер России в сфере науки и инновационного освоения российской Арктики, энергетики и логистики и с 2013 года – наблюдатель в Арктическом совете. Арктическая стратегия Китая отражена в Белой книге Китая 2018.

Приоритетными интересами арктической стратегии Китая являются:

- 1) защита климата и окружающей среды – сохранение уникальной экосистемы Арктики;
- 2) защита коренных народов региона путем сохранения их образа жизни и культуры;
- 3) укрепление технологического потенциала региона за счет инноваций и прикладных технологий;

- 4) транспорт и связь – развитие морских маршрутов и помощь в улучшении качества жизни местных сообществ;
- 5) наука и исследования – расширение научного присутствия и сети научных контактов в регионе, активная реализация совместных исследовательских проектов с другими странами;
- 6) управление и международное сотрудничество – Китай подчеркивает права арктических государств в регионе, указывая на их исключительную юрисдикцию по каждому вопросу во всех вышеупомянутых областях.

В качестве основных направлений арктической политики Китая, связанных с вопросами цифровизации, можно выделить межгосударственное взаимодействие Китая, цифровое арктическое судоходство, исследования по быстрому мониторингу и краткосрочному прогнозированию информации дистанционного зондирования, формирование цифровой арктической среды.

Ключевым проектом Китая является Цифровой шелковый путь (далее – DSR), включающий в себя искусственный интеллект, телекоммуникационные сети, технологии наблюдения, программы «умный город» и облачные вычисления, а также инициативы в области электронной коммерции и электронного здравоохранения.

DSR можно разделить на четыре области:

- 1) цифровая инфраструктура;
- 2) цифровая дипломатия и управление Интернетом;
- 3) электронная коммерция и цифровые зоны свободной торговли;
- 4) технологии нового поколения.

Приоритетными технологиями, в разработке которых участвует Китай, являются датчики, квантовые информационные системы, информационно-коммуникационные технологии (ИКТ), интегральные схемы и блокчейн, 6G, тогда как к числу наиболее значимых направлений в области цифровизации для Китая можно отнести, во-первых, координацию работы в области ИКТ между различными секторами и разработку национальных стратегий; во-вторых, превращение Китая в кибердержаву с упором на местные технологии, разнообразные услуги, надежную инфраструктуру, квалифицированную рабочую силу; в-третьих, укрепление международного научно-технологического сотрудничества.

3.3 Индия

Индия так же, как и Китай, с 2013 года является наблюдателем в Арктическом совете. В марте 2022 г. Министерство Наук о Земле Индии опубликовало «Арктическую стратегию Индии: построение партнерства в целях устойчивого развития» [34].

К числу интересов Индии в сфере цифровизации, в рамках которых страна готова взаимодействовать с другими государствами относятся пространственные данные и цифровая инфраструктура; укрепление стартапов инновационной экосистемы; исследования изменения климата [35].

В числе направлений деятельности Индии [36], актуальных для процессов цифровизации в Арктике, можно выделить содействие инвестициям в цифровую инфраструктуру и преодоление цифрового разрыва; продвижение цифровых навыков и обучения; поддержка предпринимателей в цифровую эпоху и получение выгод от цифровизации и новых технологий; обеспечение защиты и безопасности потребителей; содействие внедрению ИИ; развитие программы публичного доступа в Интернет [37].

3.4 Бразилия

Несмотря на то, что Бразилия не имеет свою собственную отдельную Арктическую стратегию, вместе с тем страна в 2023 г. выпустила так называемый “План по Антарктике”, рассчитанный на 10 лет (Ten Year Plan for Antarctic Science in Brazil 2023–2032), отдельный раздел которого посвящен Арктике.

Вопросы цифровизации находятся в сфере пристального внимания Бразилии, как и в случае других стран БРИКС, но на данном этапе страна сталкивается с целым набором вызовов для реализации отдельных направлений цифровизации, в том числе медлительность во внедрении

технологий, низкая степень надежности и недостаточный уровень автоматизации целого ряда процессов.

Вместе с тем Бразилия заинтересована в сотрудничестве по целому ряду направлений [38], к числу которых можно отнести вопросы обработки персональных данных; сбор данных и агрегаторы данных; содействие цифровому охвату; усиление кибербезопасности; расширение доступа к Интернету; поощрение технологического предпринимательства; развитие надежной цифровой инфраструктуры [39].

3.5 ЮАР

ЮАР в своих стратегиях и программных документах уделяет серьезное внимание развитию цифровых технологий в стране [40], в том числе развитию цифровой инфраструктуры, кибербезопасности и развитию инновационной экосистемы.

Среди актуальных для ЮАР направлений, в рамках которых страна готова развивать международное сотрудничество, отдельно выделяются сфера дистанционного образования и использования цифровых технологий в образовании, вопросы адаптации производственных процессов, организация работы с конечными потребителями продуктов, формирование площадок для обмена опытом и трансфера технологий [41].

3.6 Саудовская Аравия

Несмотря на то, что страна пока не подтвердила членство в БРИКС, обойти ее вниманием в контексте данной проблематики не представляется возможным. В ключевом документе Саудовской Аравии, определяющем вектор развития страны до 2030 года Saudi Vision, уделяется повышенное внимание развитию цифровизации всех отраслей экономики страны, особенно для решения вопросов в области управления водными ресурсами и внедрение инноваций в секторах, связанных с возобновляемыми источниками энергии [42].

Актуальными направлениями для взаимодействия на международном уровне для Саудовской Аравии являются реализация инвестиционных программ, ориентированных на стимулирование цифровизации; улучшение координации между государственными и частными структурами; развитие межгосударственных связей в сфере ИКТ и экономики; защита персональных данных; развитие системы связи и информационных технологий [43].

3.7 Иран

Для Ирана приоритетным является внедрение технологий во все сферы жизнедеятельности общества с целью создания изменений в разработке инновационных процессов и новых способах измерения воздействия на общество. В этой связи страна заинтересована в получении крупномасштабных финансовых инвестиций; совершенствовании законов и институтов; повышение экономической жизнеспособности; содействии росту.

Среди актуальных для Ирана направлений, в рамках которых страна готова развивать международное сотрудничество, отдельно выделяется возможность взаимодействия в области развития схем управления электронными системами, телекоммуникационной инфраструктуры и развития человеческого капитала [44].

3.8 Объединенные Арабские Эмираты

ОАЭ на государственном уровне уделяют огромное внимание вопросам цифровизации и научно-технологического сотрудничества [45].

В числе приоритетных направлений отдельно стоит упомянуть заинтересованность ОАЭ в предоставлении цифровой инфраструктуры мирового уровня, создании единой цифровой платформы и общих цифровых инструментов, обеспечении цифровыми услугами, разработанными с учетом потребностей пользователей, повышении уровня цифровой грамотности, а также в совершенствовании системы нормативного регулирования.

Направления, актуальные для взаимодействия ОАЭ с другими странами, предполагают сотрудничество в сфере адаптации к новой цифровой эпохе, развитие координационных механизмов реализации цифровизации, управление данными, полностью интегрированные цифровые процессы, развитие цифрового бизнеса [46].

3.9 Египет

В своей цифровой трансформации Египет сталкивается с целым рядом сложностей, среди которых отсутствие поддержки со стороны руководства организаций, недостаток знаний о цифровой культуре, возникновение недоверия пользователей к определенным цифровым решениям. В этой связи страна заинтересована в привлечении крупных компаний, работающих в этой отрасли, и инвестиций, расширение возможностей экспорта цифровых услуг и продуктов [47].

Актуальными направлениями для взаимодействия на международном уровне для Египта являются повышение цифровой грамотности и навыков; развитие инфраструктуры ИКТ; содействие цифровому охвату; обеспечение кибербезопасности; развитие инновационной системы [48].

3.10 Эфиопия

Цифровая стратегия для всеобщего процветания Эфиопии -Цифровая Эфиопия 2025 [49], закрепляет следующие приоритеты для страны в области цифрового перехода, как-то: разработка комплексного подхода к цифровой экономике; расширение возможностей взаимодействия между учреждениями и частным сектором в области разработки стратегий с соответствующими бюджетами, сроками и ключевыми показателями эффективности; привлечение разных участников к созданию цифровой экономики; координация и обеспечение поддержки текущих инициатив; повышение конкурентоспособности страны. Как следствие, Эфиопия готова развивать международное сотрудничество в сфере разработки стимулирующих систем поддержки; развития инфраструктуры ИКТ; содействия коммуникации между правительством, частным сектором и гражданами в области цифровизации; развития экосистемы разработок; укрепления более широкой цифровой экосистемы; формирования площадок для обмена опытом и трансфера технологий, предоставляющих возможности для получения инвестиций и научно-исследовательской инфраструктуры [50].

3.11 Индонезия

Индонезия, расширившая состав БРИКС в январе 2025 года, выделяет цифровую трансформацию и развитие передовых технологий в качестве одного из главных приоритетов администрации президента Прабово Субианто, для чего страна готова сотрудничать в рамках БРИКС с другими партнерами. Так, 26 января 2025 года был подписан Меморандум о взаимопонимании (MoU) между Министерством связи и цифровых технологий Индонезии и Министерством электроники и информационных технологий Индии в Нью-Дели о стратегическом сотрудничестве в цифровом секторе [51]. Индонезия заинтересована в развитии новых технологий, таких как искусственный интеллект (ИИ) и Интернет вещей (IoT), создание общедоступной цифровой инфраструктуры и повышение квалификации специалистов в области информационных технологий.

Заключение

Основой процесса цифровизации являются средства развития систем коммуникаций, обмена данными онлайн и технологии обработки данных независимо от региона мира. От цифровизации во многом в настоящее время зависят темпы развития экономики и качественные улучшения жизни населения. В менее развитых регионах, разделенных многими сотнями километров, к числу которых относится Арктический регион, представляющий стратегический интерес не только для России, но и для всего мирового сообщества в силу его ресурсного и логистического потенциала, значение и влияние цифровизации еще больше возрастает.

Без цифровизации не представляется возможным действительно улучшить жизнь людей в Российской Арктике и добиться комплексного улучшения региональной инфраструктуры. Север России является идеальным примером «цифрового разделения», когда целые населенные пункты оказываются в «цифровой изоляции». Кроме того, цифровизация представляется крайне полезной в насущном вопросе создания оптимальной и эффективной системы транспортировки природных ресурсов, а также обычного передвижения как такового.

Россия уже реализует ряд проектов по цифровизации наиболее удаленных регионов. Во-первых, следует упомянуть цифровизацию портов и необходимой для морских перевозок по СМП морской инфраструктуры. В 2017 г. была запущена объединённая система сообщения (коммуникации) для арктического транспорта, предоставляющая картографические,

навигационные, гидрометеорологические и коммуникационные услуги для транспортных и грузовых перевозок. Тем не менее, для радикального улучшения навигации в условиях столь сложных погодных условий все же необходимы дополнительные усилия. Во-вторых, отдельной проблемой является создание цифровой платформы для мониторинга климата и природных изменений. Безусловным преимуществом является тот факт, что в процессах цифровизации региона участвуют также и частные компании.

На данный момент Москва и Пекин считаются основными интересантами цифрового развития АЗРФ. Относительно до недавнего времени едва ли не самым амбициозным проектом в сфере международного цифрового арктического сотрудничества был трансарктический кабель для передачи данных, получивший название «Arctic Connect». В настоящее время разрабатывается отдельная кабельная система, ожидается, что это позволит подключить прибрежные города Российской Арктики к широкополосному Интернету и, таким образом, способствовать экономическому развитию Крайнего Севера. Сейчас проект остается на рассмотрении и может быть возобновлен, если другие международные партнеры, проводящие конструктивную политику в отношении России, в первую очередь из стран БРИКС проявят к нему интерес.

Цифровые технологии помогают решать масштабные задачи по замедлению изменения климата и содействию устойчивому развитию, что входит в интересы абсолютно всех стран БРИКС. Интеграция больших данных играет важную роль в эффективном достижении ЦУР. В этой связи нельзя переоценить важность как международного, так и внутригосударственного сотрудничества компаний и ветвей власти для цифровизации Арктики.

По мере развития цифрового ландшафта возрастает и значимость внедрения «умных городов» для улучшения качества жизни населения Арктики и логистического обеспечения и проектирования. Развитие этого направления также может стать предметом потенциальных проектов с целым рядом стран БРИКС. В настоящее время изучается возможность интеграции цифровых технологий в нефтегазовую отрасль Арктики для повышения эффективности операционной деятельности.

Еще одним направлением для возможного сотрудничества России со странами БРИКС являются вопросы цифровизации арктического судоходства по СМП, включающие в себя развитие двух сфер: развитие арктических портов и обеспечение устойчивого судоходства по СМП. В этом контексте разделение двух сфер представляется наиболее релевантным для разрешения задач цифровизации наиболее эффективным образом.

В России создана система спутникового мониторинга Арктики, которая расширила возможности в управлении арктическими ресурсами и может способствовать развитию международного сотрудничества в области климатических исследований, судоходства и навигации. Несмотря на то, что современное состояние цифровой и логистической инфраструктур в Арктике может быть охарактеризовано пока как еще недостаточно зрелое для тех целей и задач, которые озвучены на государственном уровне в отношении данного макрорегиона, цифровизация Арктики – это не отдельный проект, а объективная реальность. Текущее развитие технологий открывает возможности для нового рывка в Арктику, а сотрудничество в рамках БРИКС будет ему только способствовать.

Литература

1. Указ Президента РФ от 26.10.2020 г. № 645 «О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года» // Собрание законодательства Российской Федерации. 02.11.2020. № 44, ст. 6970.
2. Указ Президента РФ от 31.03.2023 N 229 «Об утверждении Концепции внешней политики Российской Федерации» // Собрание законодательства Российской Федерации. 03.04.2023. № 14, ст. 2406.
3. Поручение президента Российской Федерации Пр-1235 от 19.07.2018 [О первоочередных задачах по модернизации строительной отрасли и повышению качества строительства] // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. URL: <https://docs.cntd.ru/document/550966183> (дата обращения: 14.03.2025).
4. Как цифровые технологии помогают в строительстве в условиях Севера // Центр арктических изысканий. URL: <https://arcticrc.ru/kak-czifrovye-tehnologii-pomogayut-v-stroitelstve-v-usloviyah-severa/> (дата обращения: 14.03.2025).

5. Stępień A. Other futures for Arctic economies? Searching for alternatives to resource extraction / Arctic Centre at the University of Lapland. 2016. URL: <https://lauda.ulapland.fi/bitstream/handle/10024/62539/Changing%20debate%20-%20ArCicle%203108%20HQ.pdf?sequence=2> (дата обращения: 24.02.2025).
6. Acadia S. The Liquid Arctic and Digitalization / S. Acadia (eds) Library and Information Sciences in Arctic and Northern Studies. Springer Polar Sciences. Springer, Cham, 2024. P. 85-150. DOI: 10.1007/978-3-031-54715-7_6
7. Delaunay M. The Arctic: A New Internet Highway? Briefing Notes // Arctic Yearbook. 2014. URL: https://arcticyearbook.com/images/yearbook/2014/Briefing_Notes/2.Delaunay.pdf (дата обращения: 24.02.2025)
8. Dyatlov S., Didenko N., Abakumova M., Kulik S. The use of digital innovations in the development of the Arctic / IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Vol. 816. International Round Table «Industry 4,0 Technologies in the Arctic» 11 February 2021, Saint-Petersburg, Russia. DOI: 10.1088/1755-1315/816/1/012004
9. Gorbacheva A., Levina A. Digital support for sustainable development of the Arctic zone // Technoeconomics. 2024. Vol. 3. No. 1(8). P. 26–40. DOI: 10.57809/2024.3.1.8.3
10. Tretyakov N., Cherepovitsyn A., Komendantova N. Technology Predictions for Arctic Hydrocarbon Development: Digitalization Potential / H. Schaumburg, V. Korablev, L. Ungvari (eds) Technological Transformation: A New Role For Human, Machines And Management. TT 2020. Lecture Notes in Networks and Systems. 2021. Vol. 157. Springer, Cham. DOI: 10.1007/978-3-030-64430-7_21
11. Vicentiy A. Digitalization of Arctic shipping along the Northern Sea Route / IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Volume 816. International Round Table «Industry 4,0 Technologies in the Arctic» 11 February 2021, Saint-Petersburg, Russia. DOI: 10.1088/1755-1315/816/1/012023
12. Pugachev I., Ostapenko A., Kapskiy D., Kamenchukov A. Digitalization of the Northern Sea Route as a Key Phase for Improvement of Arctic Regions Accessibility / 2022 International Conference on Engineering Management of Communication and Technology (EMCTECH), Vienna, Austria, 20-22 October 2022. P. 1-6. DOI: 10.1109/EMCTECH55220.2022.9934074
13. Abramov V., Shevchuk O., Burlov V., Shilin M., Chusov A. Digitalization of icebreaker support for fuel-energy resources transportation via Arctic and Subarctic / IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, vol. 808, III International scientific and practical conference «Actual problems of the energy complex: mining, production, transmission, processing and environmental protection» 21 April 2021, Moscow, Russia. DOI: 10.1088/1755-1315/808/1/012050
14. Marchenko R., Babyr A. Digitalization of Arctic Logistics Management Systems for Oil Transportation // Transportation Research Procedia. 2021. Vol. 54. P. 953-960. DOI: 10.1016/j.trpro.2021.02.150
15. Лёвина А.И., Дубгорн А.С., Фадеев А.М., Калязина С.Е. Цифровая и логистическая инфраструктуры Арктической зоны: современное состояние исследований и пути развития // Арктика и Север. 2024. № 56. С. 128–145. DOI: 10.37482/issn2221-2698.2024.56.128
16. Abildgaard M., Ren C., Leyva-Mayorga I., Stefanovic C., Soret B., Popovski, P. Arctic Connectivity: A Frugal Approach to Infrastructural Development. // Arctic. 2022. Vol. 75. No. 1. P. 72-85.
17. Zharov V. Efficiency management of technological renewal of production enterprises in the Arctic under conditions of economy digitalization / IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2020. Vol. 539, 5th International Conference «Arctic: History and Modernity» 18-19 March 2020. St. Petersburg. DOI: 10.1088/1755-1315/539/1/012058
18. Ljovkin V., Detter G., Tukkel J., Gladun E., Ljovkina A. Can Digital Transformation Solve the Problem of Arctic Youth Migration Outflow? // Sustainability. 2020. Vol. 12. No. 24. DOI: 10.3390/su122410685
19. Дядик Н.В., Чапаргина А.Н. Цифровизация в образовании и территориальная удалённость в российской Арктике: проблемы и перспективы // Арктика и Север. 2021. № 43. С. 144–160. DOI: 10.37482/issn2221-2698.2021.43.144
20. Куратова Л.А. Особенности цифровизации пространства арктических регионов России // Арктика и Север. 2023. № 50. С. 154–174. DOI: 10.37482/issn2221-2698.2023.50.154

21. Zhozhiikov, A. Digitalization of The Cultural Heritage of The Indigenous Peoples of The Arctic / Savchenko (eds), Freedom and Responsibility in Pivotal Times. 2022. Vol. 125. P. 947-956. European Proceedings of Social and Behavioural Sciences. European Publisher. DOI: 10.15405/epsbs.2022.03.113
22. Plakhotnikova M., Anisimov A., Kulachinskaya A., Mukhametova, L. The impact of digitalization of the economy on the development of enterprises in the Arctic // E3S Web of Conferences Sustainable Energy Systems: Innovative Perspectives (SES-2020). Vol. 220. DOI: 10.1051/e3sconf/202022001041
23. Pichkov O.B., Ulanov A.A., Patrunina K.A. Digitalization of the Arctic / E.V. Pak, A.I. Krivtsov, N.S. Zagrebelnaya (eds) The Handbook of the Arctic. Palgrave Macmillan, Singapore. 2022. DOI: 10.1007/978-981-16-9250-5_22-1
24. Gureeva M., Valyavskiy A., Ivanov M., Uchevatkina N. Digital Development of The Arctic Zone And Ensuring National Security / N. Lomakin (eds), Finance, Entrepreneurship and Technologies in Digital Economy. Proceedings of International Conference on Finance, Entrepreneurship and Technologies in Digital Economy (FETDE 2020). St. Petersburg University of Management Technologies and Economics, St. Petersburg. 2021. Vol. 103. P. 160-169. DOI: 10.15405/epsbs.2021.03.21
25. Нацпарк «Русская Арктика» представил панорамную экскурсию по Бухте Тихая / Русское географическое общество. 14.04.2020. URL: <https://rgo.ru/activity/redaction/news/natspark-russkaya-arktika-predstavil-virtualnuyu-ekskursiyu-po-bukhte-tikhaya/> (дата обращения: 14.03.2025).
26. Стратегия «Газпром нефти» до 2030 года: расти в добыче быстрее рынка и стать эталоном отрасли // Интерфакс. 29.03.2019. URL: <https://www.interfax.ru/business/656140> (дата обращения: 25.02.2025).
27. Эксперт оценил перспективы сотрудничества США и России в Арктике // РИА Новости. 19.02.2025. URL: <https://ria.ru/20250219/sotrudnichestvo-2000310903.html> (дата обращения: 25.02.2025).
28. Кормашова М. Зарубежные Autodesk и Oracle заменят отечественным ПО для сферы строительства // MASHNEWS. 18.03.2022. URL: <https://mashnews.ru/zarubezhnyie-autodesk-i-oracle-zamenyat-otechestvennyim-po-dlya-sferyi-stroitelstva.html> (дата обращения: 14.03.2025).
29. МАУ начал готовить «цифровые кадры» для строительной отрасли / Мурманский арктический университет. 01.04.2024. URL: <https://mauniver.ru/press/news/53393-mau-nachal-gotovit-tsifrovye-kadry-dlya-stroitelnoy-otrasli> (дата обращения: 14.03.2025).
30. Игнатов А., Зиновьева Е. «Цифровой суверенитет» в повестке объединения БРИКС // РСМД. 24.01.2024. URL: <https://russiancouncil.ru/analytics-and-comments/analytics/tsifrovoy-suverenitet-v-povestke-obedineniya-briks/?ysclid=ltqtwurcр0599721409> (дата обращения: 25.02.2025).
31. Распоряжение Правительства РФ от 15.04.2021 № 996-р «Об утверждении Единого плана мероприятий по реализации Основ государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2035 года и Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года» // Собрание законодательства Российской Федерации. 26.04.2021. № 17, ст. 3022.
32. Россия запускает первую в мире спутниковую систему мониторинга Арктики // Портал о навигации и мониторинге Glonass-Global.ru. 23.11.2024. URL: <https://glonass-global.ru/news/russia-launches-the-worlds-first-satellite-monitoring-system-for-the-arctic/> (дата обращения: 14.03.2025).
33. Яхьяев Д.Б., Иванова И.А., Воронина Л.В., Григорицина А.В. Цифровизация арктических регионов России: проблемы и пути решения // Вопросы экономики и права. 2023. 11(185). С. 39-44. DOI: 10.14451/2.185.39
34. India's Arctic Policy. Building a partnership for sustainable development // Government of India. 2022. URL: https://www.moes.gov.in/sites/default/files/2022-05/India_Arctic_Policy_2022.pdf (дата обращения: 25.02.2025).
35. Year End Review 2023 of the Department of Science and Technology / Ministry of Science & Technology. Government of India. 29.12.2023. URL: <https://pib.gov.in/PressReleasePage.aspx?PRID=1991614> (дата обращения: 25.02.2025).

36. Digital India A programme to transform India into a digitally empowered society and knowledge economy // Department of Electronics and Technology. Government of India. 2014. URL: https://www.meity.gov.in/sites/upload_files/dit/files/Digital%20India.pdf (дата обращения: 25.02.2025).
37. Jain S. The G20 Digital Economy Agenda for India // Observer Research Foundation. Occasional Paper. September 2022. No. 365. URL: https://www.orfonline.org/wp-content/uploads/2022/09/ORF_OP-365_India-G20-Digital-Economy.pdf (дата обращения: 25.02.2025).
38. Abreu A. Brazil's strategy for the Digital Transformation And the digital, and the Need for Public Policies related to the Digital Transformation of Work // ABES. 03.01.2024. URL: <https://abes.com.br/en/politicas-publicas-para-a-transformacao-digital-do-trabalho/> (дата обращения: 25.02.2025).
39. Mapa de Temas Prioritários estabelece principais linhas de ação até 2025 // Ministério da Justiça e Segurança Pública. 13.12.2023. URL: <https://www.gov.br/anpd/pt-br/assuntos/noticias/mapa-de-temas-prioritarios-estabelece-principais-linhas-de-acao-ate-2025> (дата обращения: 25.02.2025).
40. Communications and Digital Technologies on Digital Government Workshop // South African Government. 06.09.2023. URL: <https://www.gov.za/news/speeches/communications-and-digital-technologies-digital-government-workshop-06-sep-2023> (дата обращения: 25.02.2025).
41. Hanlin R., Mlilo W. Enhancing South Africa's Emerging Digital Technologies' Innovation Ecosystem. 2023. URL: <https://edt.ubuntunet.net/wp-content/uploads/2023/09/Strengthening-of-Emerging-Digital-Technologies-Ecosystem-in-South-Africa-A-Policy-Brief-1.pdf> (дата обращения: 25.02.2025).
42. Saudi Vision 2030. URL: https://www.vision2030.gov.sa/media/rc0b5oy1/saudi_vision203.pdf (дата обращения: 25.02.2025).
43. Saudi Arabia's Digital Transformation: The Power of AI in Governance // TelecomReview. 07.03.2024. URL: <https://www.telecomreview.com/articles/reports-and-coverage/7931-saudi-arabia-s-digital-transformation-the-power-of-ai-in-governance/> (дата обращения: 25.02.2025).
44. Sophieh J. An overview of Digital Economy and Digital transformation in Iran // Economic studying Department (ICT Ministry) ITU Workshop (July 2019) Presented URL: <https://www.itu.int/en/ITU-D/Regional-Presence/AsiaPacific/SiteAssets/Pages/Events/2019/jul-iran-dtx/Workshop-on-%E2%80%9CDigital-Transformation-in-Digital-Economy%E2%80%9D/Session%2014%20-%20Iran.pdf> (дата обращения: 25.02.2025).
45. Digital UAE // The United Arab Emirates' Government portal. URL: <https://u.ae/en/about-the-uae/digital-uae> (дата обращения: 25.02.2025).
46. The UAE Digital Government Strategy 2025 // The United Arab Emirates' Government portal. URL: <https://u.ae/en/about-the-uae/strategies-initiatives-and-awards/strategies-plans-and-visions/government-services-and-digital-transformation/uae-national-digital-government-strategy#:~:text=The%20main%20objective%20of%20the,aspects%20into%20overall%20governm ent%20strategies> (дата обращения: 25.02.2025).
47. ICT Minister Delivers Speech before Senate // The Ministry of Communications and Information Technology. 22.01.2024. URL: https://mcit.gov.eg/en/Media_Center/Press_Room/Press_Releases/67472 (дата обращения: 25.02.2025).
48. Egypt's ICT 2030 Strategy // The Ministry of Communications and Information Technology. URL: https://mcit.gov.eg/en/ICT_Strategy (дата обращения: 25.02.2025).
49. [Ethiopia] Digital Ethiopia 2025-A Digital Strategy for Ethiopia Inclusive Prosperity // The United Nations Industrial Development Organization (UNIDO). 06.11.2023. URL: <http://unidoseoul.org/en/?p=8701&ckattempt=1> (дата обращения: 25.02.2025).
50. Digital Ethiopia 2025 – a strategy for Ethiopia inclusive prosperity. Version 4.2. URL: http://unidoseoul.org/en/files/2023/11/Ethiopias-Digital-Strategy_Digital-Ethiopia-2025_The-office-of-the-Prime-Minister.pdf (дата обращения: 25.02.2025).
51. Индонезия и Индия заключили соглашение в цифровой сфере // ИА Красная Весна. 26.01.2025. URL: <https://rossaprimavera.ru/news/9a84ead1https://rossaprimavera.ru/news/9a84ead1> (дата обращения: 25.02.2025).

DIGITALIZATION OF THE RUSSIAN ARCTIC AND OPPORTUNITIES FOR INTERNATIONAL COOPERATION WITHIN BRICS

Strelnikova, Irina Alexandrovna

Candidate of law sciences, associate professor

National Research University Higher School of Economics, Faculty of world economy and international politics, associate professor

Institute of China and Contemporary Asia of the Russian Academy of Sciences, Center "Russia, China and the world", senior researcher

Moscow, Russian Federation

istrelnikova@hse.ru

Abstract

The Russian Arctic has huge natural resources and is also of strategic importance in the context of climate change and sea routes. Russia, adapting its foreign policy strategy to new challenges and opportunities, is currently focusing on the need for digital transformation of the Arctic Zone of the Russian Federation (AZRF). This article analyzes the importance of the digital transformation of the Russian Arctic and analyzes the digital interests and priorities of the BRICS countries for launching potential joint projects in the Russian Arctic, and identifies the most promising areas of cooperation between Russia and other BRICS countries in this area in the future.

Keywords

Russian Arctic; digitalization; BRICS; Northern Sea Route; India; China; Arctic Zone of the Russian Federation (AZRF)

References

1. Ukaz Prezidenta RF ot 26.10.2020 № 645 «O Strategii razvitiya Arkticheskoy zony Rossijskoj Federacii i obespecheniya nacional'noj bezopasnosti na period do 2035 goda» // Sobranie zakonodatel'stva Rossijskoj Federacii. 02.11.2020. № 44, st. 6970.
2. Ukaz Prezidenta RF ot 31.03.2023 N 229 «Ob utverzhdenii Konceptii vneshnej politiki Rossijskoj Federacii» // Sobranie zakonodatel'stva Rossijskoj Federacii. 03.04.2023. № 14, st. 2406.
3. Porucheniye prezidenta RF Pr-1235 ot 19.07.2018 [O pervoocherednykh zadachakh po modernizatsii stroitel'noy otrasli i povysheniyu kachestva stroitel'stva] // Elektronnyy fond pravovykh i normativno-tehnicheskikh dokumentov. URL: <https://docs.cntd.ru/document/550966183> (accessed: 14.03.2025).
4. Kak tsifrovyye tekhnologii pomogayut v stroitel'stve v usloviyakh Severa / Tsentr arkticheskikh izyskaniy. URL: <https://arcticrc.ru/kak-czifrovyye-tehnologii-pomogayut-v-stroitel'stve-v-usloviyah-severa/> (accessed: 14.03.2025).
5. Stępień A. Other futures for Arctic economies? Searching for alternatives to resource extraction / Arctic Centre at the University of Lapland. 2016. URL: <https://lauda.ulapland.fi/bitstream/handle/10024/62539/Changing%20debate%20-%20Arctic%20108%20HQ.pdf?sequence=2> (accessed: 24.02.2025).
6. Acadia S. The Liquid Arctic and Digitalization / S. Acadia (eds) Library and Information Sciences in Arctic and Northern Studies. Springer Polar Sciences. Springer, Cham, 2024. P. 85-150. DOI: 10.1007/978-3-031-54715-7_6
7. Delaunay M. The Arctic: A New Internet Highway? Briefing Notes // Arctic Yearbook. 2014. URL: https://arcticyearbook.com/images/yearbook/2014/Briefing_Notes/2.Delaunay.pdf (accessed: 24.02.2025)
8. Dyatlov S., Didenko N., Abakumova M., Kulik S. The use of digital innovations in the development of the Arctic / IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Vol. 816. International Round Table «Industry 4.0 Technologies in the Arctic» 11 February 2021, Saint-Petersburg, Russia. DOI: 10.1088/1755-1315/816/1/012004
9. Gorbacheva A., Levina A. Digital support for sustainable development of the Arctic zone // Technoeconomics. 2024. Vol. 3. No. 1(8). P. 26–40. DOI: 10.57809/2024.3.1.8.3

10. Tretyakov N., Cherepovitsyn A., Komendantova N. Technology Predictions for Arctic Hydrocarbon Development: Digitalization Potential / H. Schaumburg, V. Korablev, L. Ungvari (eds) Technological Transformation: A New Role For Human, Machines And Management. TT 2020. Lecture Notes in Networks and Systems. 2021. Vol. 157. Springer, Cham. DOI: 10.1007/978-3-030-64430-7_21
11. Vicentiy A. Digitalization of Arctic shipping along the Northern Sea Route / IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Volume 816. International Round Table «Industry 4,0 Technologies in the Arctic» 11 February 2021, Saint-Petersburg, Russia. DOI: 10.1088/1755-1315/816/1/012023
12. Pugachev I., Ostapenko A., Kapskiy D. Kamenchukov A. Digitalization of the Northern Sea Route as a Key Phase for Improvement of Arctic Regions Accessibility / 2022 International Conference on Engineering Management of Communication and Technology (EMCTECH), Vienna, Austria, 20-22 October 2022. P. 1-6. DOI: 10.1109/EMCTECH55220.2022.9934074
13. Abramov V., Shevchuk O., Burlov V., Shilin M., Chusov A. Digitalization of icebreaker support for fuel-energy resources transportation via Arctic and Subarctic / IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, vol. 808, III International scientific and practical conference «Actual problems of the energy complex: mining, production, transmission, processing and environmental protection» 21 April 2021, Moscow, Russia. DOI: 10.1088/1755-1315/808/1/012050
14. Marchenko R., Babyr A. Digitalization of Arctic Logistics Management Systems for Oil Transportation // Transportation Research Procedia. 2021. Vol. 54. P. 953-960. DOI: 10.1016/j.trpro.2021.02.150
15. Lyovina A.I., Dubgorn A.S., Fadeev A.M., Kalyazina S.E. Cifrovaya i logisticheskaya infrastruktury Arkticheskoy zony: sovremennoe sostoyanie issledovaniy i puti razvitiya // Arktika i Sever. 2024. No. 56. S. 128-145. DOI: 10.37482/issn2221-2698.2024.56.128
16. Abildgaard M., Ren C., Leyva-Mayorga I., Stefanovic C., Soret B., Popovski, P. Arctic Connectivity: A Frugal Approach to Infrastructural Development. // Arctic. 2022. Vol. 75. No. 1. P. 72-85.
17. Zharov V. Efficiency management of technological renewal of production enterprises in the Arctic under conditions of economy digitalization / IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2020. Vol. 539, 5th International Conference «Arctic: History and Modernity» 18-19 March 2020. St. Petersburg. DOI: 10.1088/1755-1315/539/1/012058
18. Ljovkin V., Detter G., Tukkel J., Gladun E., Ljovkina A. Can Digital Transformation Solve the Problem of Arctic Youth Migration Outflow? // Sustainability. 2020. Vol. 12. No. 24. DOI: 10.3390/su122410685
19. Dyadik N.V., Chapargina A.N. Cifrovizaciya v obrazovanii i territorial'naya udalonnost' v rossijskoj Arktike: problemy i perspektivy // Arktika i Sever. 2021. No. 43. S. 144-160. DOI: 10.37482/issn2221-2698.2021.43.144
20. Kuratova L.A. Osobennosti cifrovizacii prostranstva arkticheskikh regionov Rossii // Arktika i Sever. 2023. No. 50. S. 154-174. DOI: 10.37482/issn2221-2698.2023.50.154
21. Zhozhikov, A. Digitalization of The Cultural Heritage of The Indigenous Peoples of The Arctic / Savchenko (eds), Freedom and Responsibility in Pivotal Times. 2022. Vol. 125. P. 947-956. European Proceedings of Social and Behavioural Sciences. European Publisher. DOI: 10.15405/epsbs.2022.03.113
22. Plakhotnikova M., Anisimov A., Kulachinskaya A., Mukhametova, L. The impact of digitalization of the economy on the development of enterprises in the Arctic // E3S Web of Conferences Sustainable Energy Systems: Innovative Perspectives (SES-2020). Vol. 220. DOI: 10.1051/e3sconf/202022001041
23. Pichkov O.B., Ulanov A.A., Patrunina K.A. Digitalization of the Arctic / E.V. Pak, A.I. Krivtsov, N.S. Zagrebelnaya (eds) The Handbook of the Arctic. Palgrave Macmillan, Singapore. 2022. DOI: 10.1007/978-981-16-9250-5_22-1
24. Gureeva M., Valyavskiy A., Ivanov M., Uchevatkina N. Digital Development of The Arctic Zone And Ensuring National Security / N. Lomakin (eds), Finance, Entrepreneurship and Technologies in Digital Economy. Proceedings of International Conference on Finance, Entrepreneurship and Technologies in Digital Economy (FETDE 2020). St. Petersburg University of Management Technologies and Economics, St. Petersburg. 2021. Vol. 103. P. 160-169. DOI: 10.15405/epsbs.2021.03.21

25. Natspark «Russkaya Arktika» predstavil panoramnuyu ekskursiyu po Bukhte Tikhaya / Russkoye geograficheskoye obshchestvo. 14.04.2020. URL: <https://rgo.ru/activity/redaction/news/natspark-russkaya-arktika-predstavil-virtualnuyu-ekskursiyu-po-bukhte-tikhaya/> (accessed: 14.03.2025).
26. Strategiya «Gazprom nefti» do 2030 goda: rasti v dobyche bystree rynka i stat' etalonom otrasli // Interfaks. 29.03.2019. URL: <https://www.interfax.ru/business/656140> (accessed: 25.02.2025).
27. Ekspert otsenil perspektivy sotrudnichestva SShA i Rossii v Arktike // RIA Novosti. 19.02.2025. URL: <https://ria.ru/20250219/sotrudnichestvo-2000310903.html> (дата обращения: 25.02.2025).
28. Kormashova M. Zarubezhnyye Autodesk i Oracle zamenyat otechestvennym PO dlya sfery stroitel'stva // MASHNEWS. 18.03.2022. URL: <https://mashnews.ru/zarubezhnyie-autodesk-i-oracle-zamenyat-otechestvennyim-po-dlya-sferyi-stroitelstva.html> (accessed: 14.03.2025).
29. MAU nachal gotovit' «tsifrovyye kadry» dlya stroitel'noy otrasli / Murmanskiiy arkticheskiiy universitet. 01.04.2024. URL: <https://mauniver.ru/press/news/53393-mau-nachal-gotovit-tsifrovyye-kadry-dlya-stroitelnoy-otrasli> (accessed: 14.03.2025).
30. Ignatov A., Zinov'eva E. «Cifrovoy suverenitet» v povestke ob"edineniya BRIKS // RSMD. 24.01.2024. URL: <https://russiancouncil.ru/analytics-and-comments/analytics/tsifrovoy-suverenitet-v-povestke-obedineniya-briks/?ysclid=ltqtwyppc0599721409> (accessed: 25.02.2025).
31. Rasporyazhenie Pravitel'stva RF ot 15.04.2021 № 996-r «Ob utverzhdenii Edinogo plana meropriyatij po realizacii Osnov gosudarstvennoj politiki Rossijskoj Federacii v Arktike na period do 2035 goda i Strategii razvitiya Arkticheskoy zony Rossijskoj Federacii i obespecheniya nacional'noj bezopasnosti na period do 2035 goda» // Sobranie zakonodatel'stva Rossijskoj Federacii. 26.04.2021. № 17, st. 3022.
32. Rossiya zapuskayet pervuyu v mire sputnikovuyu sistemu monitoringa Arktiki // Portal o navigatsii i monitoringe Glonass-Global.ru. 23.11.2024. URL: <https://glonass-global.ru/news/russia-launches-the-worlds-first-satellite-monitoring-system-for-the-arctic/> (accessed: 14.03.2025).
33. Yahyaev D.B., Ivanova I.A., Voronina L.V., Grigorishchina A.V. Cifrovizaciya arkticheskikh regionov Rossii: problemy i puti resheniya // Voprosy ekonomiki i prava. 2023. 11(185). С. 39-44. DOI: 10.14451/2.185.39
34. India's Arctic Policy. Building a partnership for sustainable development // Government of India. 2022. URL: https://www.moes.gov.in/sites/default/files/2022-05/India_Arctic_Policy_2022.pdf (accessed: 25.02.2025).
35. Year End Review 2023 of the Department of Science and Technology / Ministry of Science & Technology. Government of India. 29.12.2023. URL: <https://pib.gov.in/PressReleasePage.aspx?PRID=1991614> (accessed: 25.02.2025).
36. Digital India A programme to transform India into a digitally empowered society and knowledge economy // Department of Electronics and Technology. Government of India. 2014. URL: https://www.meity.gov.in/sites/upload_files/dit/files/Digital%20India.pdf (accessed: 25.02.2025).
37. Jain S. The G20 Digital Economy Agenda for India // Observer Research Foundation. Occasional Paper. September 2022. No. 365. URL: https://www.orfonline.org/wp-content/uploads/2022/09/ORF_OP-365_India-G20-Digital-Economy.pdf (accessed: 25.02.2025).
38. Abreu A. Brazil's strategy for the Digital Transformation And the digital, and the Need for Public Policies related to the Digital Transformation of Work // ABES. 03.01.2024. URL: <https://abes.com.br/en/politicas-publicas-para-a-transformacao-digital-do-trabalho/> (accessed: 25.02.2025).
39. Mapa de Temas Prioritários estabelece principais linhas de ação até 2025 // Ministério da Justiça e Segurança Pública. 13.12.2023. URL: <https://www.gov.br/anpd/pt-br/assuntos/noticias/mapa-de-temas-prioritarios-estabelece-principais-linhas-de-acao-ate-2025> (accessed: 25.02.2025).
40. Communications and Digital Technologies on Digital Government Workshop // South African Government. 06.09.2023. URL: <https://www.gov.za/news/speeches/communications-and-digital-technologies-digital-government-workshop-06-sep-2023> (accessed: 25.02.2025).
41. Hanlin R., Mlilo W. Enhancing South Africa's Emerging Digital Technologies' Innovation Ecosystem. 2023. URL: <https://edt.ubuntunet.net/wp-content/uploads/2023/09/Strengthening-of-Emerging-Digital-Technologies-Ecosystem-in-South-Africa-A-Policy-Brief-1.pdf> (accessed: 25.02.2025).

42. Saudi Vision 2030. URL: https://www.vision2030.gov.sa/media/rc0b5oy1/saudi_vision203.pdf (accessed: 25.02.2025).
43. Saudi Arabia's Digital Transformation: The Power of AI in Governance // TelecomReview. 07.03.2024. URL: <https://www.telecomreview.com/articles/reports-and-coverage/7931-saudi-arabia-s-digital-transformation-the-power-of-ai-in-governance/> (accessed: 25.02.2025).
44. Sophieh J. An overview of Digital Economy and Digital transformation in Iran // Economic studying Department (ICT Ministry) ITU Workshop (July 2019) Presented URL: <https://www.itu.int/en/ITU-D/Regional-Presence/AsiaPacific/SiteAssets/Pages/Events/2019/jul-iran-dtx/Workshop-on-%E2%80%9CDigital-Transformation-in-Digital-Economy%E2%80%9D/Session%2014%20-%20Iran.pdf> (accessed: 25.02.2025).
45. Digital UAE // The United Arab Emirates' Government portal. URL: <https://u.ae/en/about-the-uae/digital-uae> (accessed: 25.02.2025).
46. The UAE Digital Government Strategy 2025 // The United Arab Emirates' Government portal. URL: <https://u.ae/en/about-the-uae/strategies-initiatives-and-awards/strategies-plans-and-visions/government-services-and-digital-transformation/uae-national-digital-government-strategy#:~:text=The%20main%20objective%20of%20the,aspects%20into%20overall%20governm ent%20strategies> (accessed: 25.02.2025).
47. ICT Minister Delivers Speech before Senate // The Ministry of Communications and Information Technology. 22.01.2024. URL: https://mcit.gov.eg/en/Media_Center/Press_Room/Press_Releases/67472 (accessed: 25.02.2025).
48. Egypt's ICT 2030 Strategy // The Ministry of Communications and Information Technology. URL: https://mcit.gov.eg/en/ICT_Strategy (accessed: 25.02.2025).
49. [Ethiopia] Digital Ethiopia 2025-A Digital Strategy for Ethiopia Inclusive Prosperity // The United Nations Industrial Development Organization (UNIDO). 06.11.2023. URL: <http://unido.org/en/?p=8701&ckattempt=1> (accessed: 25.02.2025).
50. Digital Ethiopia 2025 - a strategy for Ethiopia inclusive prosperity. Version 4.2. URL: http://unido.org/en/files/2023/11/Ethiopias-Digital-Strategy_Digital-Ethiopia-2025_The-office-of-the-Prime-Minister.pdf (accessed: 25.02.2025).
51. Indoneziya i Indiya zaklyuchili soglashenie v cifrovoj sfere // IA Krasnaya Vesna. 26.01.2025. URL: <https://rossaprimavera.ru/news/9a84ead1https://rossaprimavera.ru/news/9a84ead1> (accessed: 25.02.2025).