

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЩЕСТВО

4

2025

Знание — оплот информационного общества

Проблема «нераскрытого публичного знания»

Когнитивная агентность искусственного интеллекта

Знание как ключевой актив бизнеса

Цифровизация и санкционное давление

Возможности и риски обмена инновациями в цифровой экономике

Современный этап парадокса производительности

Информационная экспансия и идентичность

«Сетевой народ» и новые медиа

Квантовые коммуникации для информационной безопасности

Феномен визуального сторителлинга

№ 4
2025

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЩЕСТВО

ОСНОВАН В 1989 ГОДУ
ВЫХОДИТ 6 РАЗ В ГОД

УЧРЕДИТЕЛИ:

ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЩЕСТВА
РОССИЙСКАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ АКАДЕМИЯ

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:

ЕРШОВА Татьяна
Викторовна — канд.
экон. наук

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

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.
МЕНДКОВИЧ 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, 2025

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 № 4 2025

Слово главного редактора

- 1 ЕРШОВА Татьяна Викторовна **Знание — свет и свобода информационного общества**

Фундаментальные исследования в сфере развития информационного общества

- 2 ИВАХНЕНКО Евгений Николаевич, КОВАЛЬЗОН Мария Матвеевна **Креативность и избыточность информации: угроза выученной беспомощности или творческий ресурс?**
- 12 ХМЕЛЕВСКАЯ Светлана Анатольевна, ЕРМАКОВ Дмитрий Николаевич **Искусственный интеллект в ракурсе когнитивной агентности**

Социально-экономические аспекты информационного общества

- 19 ОРЕШНИКОВ Владимир Владимирович, АТАЕВА Айсылу Гарифулловна, ГАЙНАНОВ Дамир Ахнафович **Информационное общество и социальное развитие: моделирование влияния трансформационных факторов в регионах России**

Цифровая экономика

- 32 ДНЕПРОВСКАЯ Наталья Витальевна, ШЕВЦОВА Инесса Витальевна **Влияние цифровизации на управление знаниями в цифровой экономике**
- 42 КОНОНKOBA Наталья Петровна, МИХАЙЛЕНКО Диана Александровна **Обмен инновациями как прогрессивная модель шеринга в цифровой экономике**
- 52 СКРИПКИН Кирилл Георгиевич **Искусственный интеллект и «парадокс производительности 2.0»**
- 60 СОКОЛОВ Евгений Васильевич, КОСТЫРИН Евгений Вячеславович, РУДНЕВ Кирилл Владимирович **Инновационные финансовые технологии развития промышленных предприятий России**

Человек в информационном обществе

- 70 ГУТОВА Светлана Георгиевна, САМОХИНА Наталья Николаевна **Развитие социокультурной среды в информационном пространстве города: обновление или перезагрузка? (на примере северного региона)**

Информационное общество и власть

- 79 КРЫШТАНОВСКАЯ Ольга Викторовна, МЕЩЕРЯКОВА Наталия Николаевна **Политическая коммуникация в социальных сетях**

Образование в информационном обществе

- 86 МЕДЕННИКОВ Виктор Иванович **Формирование образовательного экосистемного ландшафта**

Цифровое здравоохранение

- 96 PRUTZKOW Alexander **Elasticsearch engine in medicine: a technical survey**

СОДЕРЖАНИЕ № 4 2025

Технологии информационного общества

- 108 ЛОБОВ Даниил Сергеевич **Прогноз спроса на услуги квантовых коммуникаций в нефтегазовой отрасли с учетом ценностного предложения**
- 121 НАЗАЙКИН Александр Николаевич **Визуальный сторителлинг сегодня**
- 130 ПЕТРОВА Елена **Использование сервисного подхода в деятельности юридического департамента компании**
- 138 САНИНА Анна Георгиевна, САФРОНОВА Юлия Андреевна, АТАЕВА Айсылу Гарифулловна **Информационные технологии в обеспечении безопасности: анализ эффективности систем видеонаблюдения**

Слово главного редактора

ЗНАНИЕ – СВЕТ И СВОБОДА ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЩЕСТВА**Ершова Татьяна Викторовна***Кандидат экономических наук**Научно-аналитический журнал «Информационное общество», главный редактор**Член Союза журналистов России**Москва, Российская Федерация**info@infosoc.iis.ru*

Очень правильно сказал как-то Генри Форд: «Если деньги – это ваша единственная надежда на независимость, вы никогда не получите ее. Единственная реальная защита в этом мире, которую может иметь человек, – это запас знаний, опыта и способностей». Кому как не американскому миллиардеру, постигшему истинную суть богатства, судить об этом. С того момента, как он это сказал, прошёл уже целый век, но его слова по-прежнему верны.

Социологи утверждают, что новые поколения (зумеры, Альфа), выросшие в цифровом мире, уже гораздо равнодушнее относятся к деньгам и потреблению материальных благ, однако они очень интенсивно потребляют информацию и технологии, которые при отсутствии необходимых знаний могут завести человека в тупик и уж точно не защитят от манипуляций и не обеспечат независимости и счастья. Грядущее поколение Бета вообще будет жить в эпоху искусственного интеллекта, и для них знание станет противоядием против нейросетевых галлюцинаций и других издержек прогресса.

Да и большинство ныне живущих представителей более старших поколений также добивались успехов и самореализации благодаря знаниям. Те из них, кто стремился разобраться в тайнах природы, в том числе человеческой, получили благодаря знаниям прививку от лженаучных концепций и цинизма. Об этом в свое время в книге «Дневники 1914–1917» очень точно высказался писатель Михаил Пришвин: «Знание есть вечный памятник борьбы между талантливой ложью (мистика) и бездарной правдой (рационализм)».

Совершенствование технологий приводит к накоплению огромного интеллектуального капитала, с которым связано формирование экономики знаний. Эту концепцию популяризировал в своей работе «Эпоха разрыва» (1968) социальный философ, футуролог и теоретик менеджмента Питер Друкер. Ее суть – усиление важности знаний как движущей силы социально-экономического развития.

Наша редакция всегда придавала большое значение исследованиям в области экономики знаний. Например, двоянный последний номер нашего журнала за 2002 год был целиком посвящён материалам международной конференции «Партнерские сети как инструменты развития информационного общества и экономики знаний», которая прошла 9 декабря 2002 года в Москве. Конференция, организованная совместно Институтом развития информационного общества и Глобальным партнерством во имя знания, собрала вместе более 100 учёных, экспертов, политиков, общественных и государственных деятелей из 19 стран мира, которые активно занимались формированием «знания-ёмкой экономики». Многочисленные материалы номера, доступные онлайн благодаря архиву журнала, до сего дня сохраняют свою актуальность. Мы позаботились о том, чтобы перевести на русский язык все доклады, сделанные на английском языке.

В этом номере журнала мы публикуем три статьи, непосредственно относящихся к проблематике экономики знаний: «Искусственный интеллект в ракурсе когнитивной агентности» С. А. Хмелевской и Д. Н. Ермакова, «Влияние цифровизации на управление знаниями в цифровой экономике» Н. В. Днепровской и И. В. Шевцовой, «Обмен инновациями как прогрессивная модель шеринга в цифровой экономике» Н. П. Кононковой и Д. А. Михайленко. Публикациям, посвященным экономике знаний, мы всегда будем давать зелёный свет.

© Ершова Т. В., 2025

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_2025_04_01

Фундаментальные исследования в сфере развития информационного общества

**КРЕАТИВНОСТЬ И ИЗБЫТОЧНОСТЬ ИНФОРМАЦИИ: УГРОЗА
ВЫУЧЕННОЙ БЕСПОМОЩНОСТИ ИЛИ ТВОРЧЕСКИЙ РЕСУРС?****Ивахненко Евгений Николаевич***Доктор философских наук, профессор**Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, философский факультет,
кафедра философии гуманитарных факультетов**Москва, Российская Федерация**ivahnen@rambler.ru***Ковальзон Мария Матвеевна***Кандидат философских наук, доцент**Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, философский факультет,
кафедра философии гуманитарных факультетов**Москва, Российская Федерация**mkovalzon@mail.ru***Аннотация**

Основная идея статьи заключается в попытке показать, насколько избыточность информации коррелирует с креативным потенциалом субъекта-исследователя. Авторы предлагают читателю вникнуть в проблему «нераскрытого публичного знания» с нескольких сторон, последовательно отвечая на вопросы: насколько нейросети можно считать помощниками в раскрытии творческого потенциала исследователя? как «Прожекторная» теория познания Поппера подкрепляется аргументами творцов кибернетики второго порядка? почему избыточность информации оказалась критически важной в биологической и социальной эволюции? Статья подытоживается мыслью: наш разум – «незавершенный проект эволюции». В современных условиях он призван опираться на ИИ, а не подчиняться и не передавать ему свои полномочия.

Ключевые слова

избыточная информация, креативность, выученная беспомощность, аутопоззис, социальная эволюция, «прожекторная теория», генеративность, адаптация-преадаптация, незавершенность

Введение

Избыточным принято считать такое количество научной информации, которое превосходит возможности осмысленного ее восприятия отдельным субъектом или коллективом исследователей. Проблема избыточности информации первоначально заявила о себе в 1970-х гг. в мировом библиотекостроении. По подсчетам специалистов-библиотечников общий запас опубликованных научных исследований в гуманитаристике и естествознании существенно превышает возможности их личностной и коллективной актуализации. В большей своей части, порядка 80%, они не используются или не прочитываются вовсе. Дон Соунсон назвал эту избыточную научную информацию «нераскрытым публичным знанием» [24].

На самом деле после 2000-х ситуация роста информационных потоков стала напоминать историю с волшебным горшочком с кашей из сказки братьев Гримм. Горшочек «варит и варит», а заветные слова, чтобы остановить процесс, начисто забыты. В нашем случае, похоже, такие «слова», вспомнить или найти невозможно. Этот процесс уже не остановить и даже не притормозить. Так, что «горшочек» будет «варить» безостановочно, обостряя тем самым вопрос о состоятельности когнитивного потенциала человека и человечества в целом.

© Ивахненко Е. Н., Ковальзон М. М., 2025

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_2025_04_02

1 Нейросетевые помощники: за и против

Создание поисковых систем на рубеже 1990-2000-х как будто было призвано сгладить остроту не востребоваваемости огромного массива академического знания и скрытых в нем междисциплинарных связей. На этом фоне Клей Джонсон, один из пионеров цифровых политических компаний, придумал выражение «*информационное ожирение*», когда цифровые потребители пытаются справиться с избытком информации путем «*запойного потребления*» одних и тех же источников, как правило, подкрепляющих их мнение [25]. Поисковые системы идеально встроены в такого рода самоутверждение авторов. С другой стороны, в сложившейся ситуации вряд ли следует считать разумным призвать к отказу от поисковых систем. Однако приобретение легкости продвижения по неведомым прежде маршрутам в бескрайнем море интернет-ресурсов оборачивается, как это всегда происходит, утратами и новыми проблемами. Таковые не всегда заметны на фоне прогрессирующего совершенства гаджетов и цифровых платформ. Наиболее очевидная проблема – «*выученная беспомощность*», когда исследователь, столкнувшись со слишком большим количеством информации, надерганной поисковиком, испытывает усталость, аналогичную усталости перетрудившегося человеческого тела. Оказалось, что перекладывание бремени исследовательской деятельности на поисковую систему лишает пользователя, по определению Стивена Фуллера, «способности решать за себя» [23].

В наши дни не составит труда усмотреть то, как предостережение Фуллера усугублено прогрессирующим и безостановочным совершенствованием архитектуры глубоких нейронных сетей, по типу ChatGPT. По замыслу разработчиков все более продвинутых версий ChatGPT – 1,2,3,4..., – их детище приближается к тому, что может быть использовано для решения «любых задач на английском языке». Любых – вряд ли, но без сомнения перечень применения нейросетей будет только возрастать, оставаясь при этом ценным ресурсом, но и сохраняя за собой определенную угрозу [8]. Интересно, что сказали бы разработчики нейросетей высокого уровня о перспективе сохранения исследователями «способности решать за себя» в свете безостановочного создания ими очередных версий нейросетевых «помощников». Или, например, как бы они прокомментировали исследование пользователей ChatGPT, проведенное путем сканирования мозга, когда 83% (из 54) участников не могли воспроизвести то, что только что написали с помощью ИИ. Или то, что у хронических пользователей ChatGPT активность мозга и нейросвязей снизилась в среднем на 37%. Это не просто зависимость – это «когнитивная атрофия», делают вывод организаторы эксперимента¹.

Обратим внимание на то, как далеко в этом отношении зашел профессор Окинавского института науки и технологий Хираоки Китано. Китано, признанный автор большого числа публикаций по ИИ, вывел значение функциональности самообучающихся нейросетей далеко за пределы расшифровки больших массивов данных и ускорения счета. Так вот, Китано вряд ли бы согласился с оптимистическим выводом академика К. В. Анохина, согласно которому решение творческих задач останется за человеком, тогда как технологические задачи будут отданы на откуп ИИ. «В противном случае, – полусутоливо замечает академик, – через каких-то 15–20 лет ИИ будет присвоена Нобелевская премия» [2]. Нам представляется, что к такой постановке вопроса следует относиться с полной серьезностью. В своей статье [7] мы уже предпринимали попытку рассмотреть данную проблему, высвечивая ее под разными исследовательскими углами – реципрокности, сложности, гетерогенности, объект-центричной социологии и др. В самом деле, при сохранении существующих темпов разрастания нейросетей Нобелевский комитет в недалекой перспективе вполне может быть поставлен перед дилеммой: считать ли авторов научных открытий, достигнутых с непосредственным участием ИИ, заслуживающими присуждения звания лауреата? Четверть века тому назад Бруно Латур в своей акторно-сетевой теории уже ставил вопрос в схожей плоскости. Акторы, конструирующие научные факты, по его мнению, – это не только люди, но и приборы, лабораторное оборудование, микробы, вещества, подопытные животные... [15] На месте поставленного многоточия в ряду делающих науку латуровских акторов еще более к месту, чем подопытные животные и микробы, можно разместить современные чат-боты по типу ChatGPT, YandexGPT и др.

¹ MIT Media Lab. URL: https://www.media.mit.edu/projects/your-brain-on-chatgpt/overview/?utm_source=perplexity (дата обращения: 21.06.2025)

2 «Прожекторная теория» Карла Поппера

Если бросить беглый взгляд на все вышесказанное, то может сложиться представление об утрате человекоцентричности на фоне безостановочного глобального и всепоглощающего шествия по планете цифровизации и ИИ. Как будто горшочек с информационной кашей делает свое дело так, что человек-созидатель со всеми его атрибутами – творчеством, ценностями, моралью и ответственностью – неуклонно уступает свое прежде привилегированное место анонимным цифровым устройствам в их нейросетевом исполнении. Но так ли это на самом деле? Чтобы ответить на этот вопрос, нам необходимо бросить взгляд на следующий уровень проблемы избыточности информации, как и на техно-социальные последствия, ею порождаемые.

Возьмемся к тому, что, собственно, следует брать в расчет, применительно к информационному потоку как массиву данных, перекрывающих возможности человека их усвоения, систематизации, а то и учета в целом. Еще в 1940-е гг., Карл Поппер высказал соображение об ошибочности «Бадейной теории», согласно которой «наш разум напоминает контейнер – что-то вроде бадьи, в которой собираются восприятия и знание» [18]. На самом деле, утверждал Поппер, мы не только *активны* в приобретении знания, но и *критичны*. Сказано было убедительно. Но все же «критичность» знания, на которую уповал «убийца логического позитивизма», потребовала в дальнейшем более расширенного толкования, и в первую очередь – применительно к экспоненциальному росту информации, не столь еще очевидному в середине XX в. Тем более, что автор «Объективного знания» (1972) привязывал «бадейную теорию» преимущественно к чувственному восприятию. Тем не менее, в нашем случае, можно воспользоваться попперовской альтернативой «Бадейной теории». Это – «Прожекторная теория» познания. Ее суть заключается в том, что наблюдение работает как прожектор, высвечивая во всем массиве данных ту информацию, которая «высвечивается» его теоретической предрасположенностью и тем самым способствует решению конкретной научной проблемы. «Мы не получаем наблюдение, делаем его», – заключает Поппер [18, с. 321]. Другими словами, ученые в ходе решения конкретных проблем, *имеют дело* с конкретной информацией, а не получают информацию вообще, на все случаи жизни. Такой подход как будто ограничивает информационный запрос исследователя строго определенной областью его интересов.

Однако сам Поппер здесь явно не договаривает. Что делать с увеличивающимся потоком сообщений (фактов), хоть и причастных к конкретной проблеме, но по общей массе, превышающих все ту же потенциальную возможность ее осмысленного использования? Кроме того, согласно его «прожекторной теории», знание, как результат исследования, выстраивается в некоторой логике задействования различных уровней познания. К этому он добавляет еще и то, что ученый-исследователь направляет «прожектор» своего наблюдения не только вовне, но и на себя самого. Учет двух последних замечаний Поппера серьезно отягощает кажущуюся легкость выхода из ситуации избыточности. В целом ответы на эти вопросы Поппер оставляет в стороне, так, как будто они разрешаются сами собой, упомянутой «критичностью» исследователя, или, как он называет, – «горизонтом ожиданий» исследователя [18, с. 323]. И все же следует признать, что, по существу, Поппер прав, если не считать вывод им за скобки системного *содержания* творческого по своей сути выбора ученого в условиях избытка сообщений. Нам же необходимо высветить несколько таких содержательных аспектов, которые позволяют подкрепить и расширить аргумент Карла Поппера.

3 Кибернетика второго порядка о неклассическом определении информации

На первый взгляд, как будто и так понятно, что малое количество информации сужает возможность найти успешное решение проблемы, большое количество – такую возможность делает более вероятным. Однако последнее, во-первых, ничего не гарантирует, а в каких-то ситуациях может, наоборот, затруднить или помешать нахождению успешного решения проблемы. Во-вторых, важно осмыслить то, на основании чего мы связываем рост творческого интеллектуального потенциала с ростом избыточности информации.

Сам по себе тезис об исключительной важности для интеллектуальных новаций редундантности (*redundance*, с англ. – избыточность, чрезмерность, излишек) информации был впервые обоснован в кибернетике второго порядка в 1960-1980-е гг. В ее недрах родилось неклассическое определение информации. Традиционные, классические, определения

информации², предложенные представителями кибернетики первого порядка (Н. Винер, К. Шеннон и др.), нам хорошо знакомы еще по школьному курсу информатики. Вклад последующего поколения кибернетиков в целом заключался в смысловом расширении того, что следует понимать под связкой *система-информация*. Пожалуй, началом пересмотра понятия информации можно считать определение Г. Кастлера: «Информация – есть запомненный (системой, – ЕИ) выбор одного варианта из нескольких возможных и равноценных» [10]. Это определение Кастлер предложил в 1960-е гг., применительно к биологической организации систем. Из него несложно сделать вывод, что ограничение разнообразия информационных сообщений ограничивает перспективы дальнейшего развития системы, уменьшая количество возможных альтернатив ее развития, что в конечном счете приводит ее к стагнации, а в кризисных условиях – возможно и к гибели. Позже, в 1970-е гг., в работах чилийских нейрофизиологов У. Матураны и Ф. Варелы этот подход получил свое продолжение в их учение об *аутопоэзисе*³ живых систем [29]. Любая система, будь то клетка, орган, организм, биогеоценоз... несет в себе свою аутопоэзную динамику. Аутопоэзная динамика создает/конструирует информацию для себя путем выбора сообщений или вызовов (ирритаций), с которыми эта система сталкивается [9].

Наиболее последовательную социологическую интерпретацию аутопоэза систем предложил Никлас Луман [16]. В его «системной теории» избыточности информации (редундантности) отведено особое место. То, что следует подразумевать под информацией, согласно Луману, существует и может иметь смысл только внутри системы. Таким образом, то, что посылается от одной системы (пусть это будет конкретный человек-субъект-наблюдатель, СМИ, сообщество и т. д.) к другой **не является информацией, а – сообщениями (или сведениями)**, которым еще только предстоит стать информацией, той или иной – в зависимости от внутреннего ресурса/тезауруса принимающей сообщения системы. Такое видение отношения «сообщение-информация» позволяет, на наш взгляд, глубже заглянуть в суть проблемы избыточности информации. Прежде всего, следует отказаться от попыток уповать на то, что уже существует информация, которая только ждет своего открытия, как Америка ждала своего Колумба. Наивно также полагать, что, подобно заветному ключику, на любую неопределенность всегда уже есть готовое единственно правильное решение. Как будто все дело в том, что решение сложной проблемы спрятано в информационном потоке и его только нужно найти и отделить от других ошибочных/неправильных для данной ситуации решений.

Безнадежность такой поисковой стратегии определяется формулой: Информация всегда не найденное, а сделанное. Поэтому мы имеем дело не с информацией вообще, а с той информацией, которую мы создаем/адаптируем/ассимилируем из нашего же интеллектуального действия. [22]. К сказанному следует добавить по меньшей мере три поясняющих момента. *Во-первых*, одно и то же сообщение для разных систем может способствовать превращению в губительную или спасительную информацию, применительно к действию (траектории развития системы), которое система предпримет на ее основании – выбору одного из нескольких альтернатив своего развития. *Во-вторых*, во всем море информации нет и быть не может готового в виде неразложимой целостности универсального положительного разрешения. Неопределенность всегда будет сохраняться! Поэтому воспользоваться «правильным» информационным выбором можно только *контекстуально* – с учетом того, кто или что этот выбор осуществляет, какая неопределенность ситуации требует такого выбора и т. д. И, наконец, *в-третьих*, в таких случаях мы имеем дело с принципом *эквифинальности*, некогда разработанным и предложенным основателем общей теории систем Людвигом Берталанди [6]. Согласно этому принципу, одно и то же искомое конечное состояние может быть достигнуто множеством потенциальных способов. В этой связи уместно привести еще одно высказывание С. Фуллера. «Рассуждения о понятии «избыточность информации», – отмечает он, – напоминают нам о том, что, когда люди говорят о «поиске знаний ради знаний», упор следует делать на «поиске», а не на «знаниях»: сами по себе знания не то, чем стоит обладать ради них самих» [20, с. 199].

² Определений информации в классическом ключе несколько. Вот только некоторые из них: «Информация есть мера уровня организации» (Н. Винер); «Информацией называется всякое сообщение или передача сведений о чем-либо, что не было заранее известно» (К. Шеннон); Или так: «Информация есть алгоритм, т. е. совокупность сведений, необходимых для построения оператора – т.е. некоего стороннего воздействия, изменяющего спонтанный ход событий» и т. п. В целом определения информации данные в рамках кибернетики первого порядка, сконцентрированы на том, что речь идет об *антропоморфной* информации, которая несет в себе *человекомерное* содержание. Такая информация хранится, обрабатывается, передается, кодируется, декодируется и т. д.

³ *Аутопоэзис* (от греч. *αὐτός* – сам, *ποίησις* – создаю, произвожу, творю) буквально означает само-строительство, само-производство или воссоздание себя через себя самого.

4 Человекоцентричность вовсе не исчезает...

Если бросить взгляд на описываемую ситуацию в целом, то легко можно представить картину, в которой субъект или наблюдатель, как пользователь информацией, напоминает рыбака на утлом суденышке посреди бушующего океана. А его спасение зависит не только от карты (доступа к массиву информации), системы навигации и исправности оборудования в целом (поисковых приложений), но и от качеств, которые невозможно строго подсчитать, тем более – встроить в строго определенную последовательность/конфигурацию. Это то, что обыкновенно обозначают расплывчатым понятием «опыт» или то, что Поппер назвал «критичностью» ученого. Это – и опыт использования лоцманских навыков, судовождения в экстремальных ситуациях, и смекалка (как же без нее), и накопленная способность апеллировать к интуиции – все то, что способствует успешному выбору в условиях бессчётного количества неопределенностей. Здесь актуализируется как будто бы утраченная в цифровых технологиях человекоцентричность. Ситуация принятия решения в контексте разрастания неопределенностей подвигает нас к утверждению, что *сопутствующим свойством избыточности информации выступает не только расширение возможностей информационного выбора, но и все возрастающее требование к развитию креативного поведения субъекта*.

Интересно, как тот же Фуллер в заданном контексте разделяет предполагаемые ответы на проблему избыточности информации, со стороны гуманитария и ученого-естественника. Для гуманитария избыточность информационных предложений (сообщений) может оказаться предпочтительной со стороны поиска оригинальности выражения его идей. Для ученого-естественника – со стороны его первенства, по отношению к другим ученым, решающим ту же проблему. Но, пожалуй, важнее для нас пояснение, которым Фуллер подытоживает свое отнюдь не бесспорное различие на оригинальность и первенство: «В обоих случаях, – пишет он, – проблема не “решается” [полностью, ЕИ, МК], скорее, она просто организуется и структурируется, становясь предметом управления, что позволяет сохранить поток производства знания». [20, с. 199.]. Следует согласиться с автором, прежде всего, в пункте «организуется и структурируется».

И все же, почему избыточность информации является не просто важной, а критически важной для креативного поведения субъекта, особенно при принятии решений в условиях нарастания информационной сложности и неопределенности? Попробуем подступить к этой проблеме со стороны эволюционного подхода.

5 Избыточность информации как фактор биологической и социальной эволюции

Уменьшение разнообразия информационного предложения не только уменьшает возможность выбора, но и способствует статус-кво проверенных решений, своего рода сверхспециализации, построенной на зависимости от траекторий предшествующего развития. В стабильных повторяющихся условиях проверенные решения как правило работают исправно. Но жизнь время от времени ставит нас в ситуацию неопределенности выбора, когда «такого еще не было». В этом случае сверхспециализация может оказаться предельно непродуктивной. В эволюционной теории подобная ситуация – сверхспециализации в условиях нарастания неопределенности – является показателем предкризиса, а при длительных кризисных событиях узкоспециализированные популяции вообще не выживают [13]. В той же мере кризисный фактор сверхспециализации проявляется и в социальной эволюции [12]. Оказалось, что избыточность и разнообразие – свойства, принадлежащие самой сути поступательного развития аутопоэзных систем. Здесь надо вспомнить фундаментальный принцип кибернетики, сформулированный У. Р. Эшби. Речь идет о *законе необходимого разнообразия*, согласно которому разнообразие управляющей системы должно быть не меньше разнообразия управляемого объекта [21]. В этой связи следует согласиться с авторами, предложившими еще более радикальную версию закона Эшби, согласно которой «системообразующей характеристикой человека как *Homo complexus* является универсальная избыточность, как инструмента *преадаптации* к непредсказуемым вызовам» [3].

Узкая специализация или сверхспециализация являются маркерами сужения информационного поля и *адаптивного* поведения, построенного на уже приобретенном опыте. Александр Аузан назвал подобную зависимость от траектории предшествующего развития «эффектом колеи» [5]. Альтернативой адаптации выступает *преадаптация*⁴. В преадаптации

⁴ Впервые термин «преадаптация» ввел в научный оборот в начале XX в. французский биолог-эволюционист Люсьен Кено (1866–1951) в противовес широко распространенному тогда идеалу прагматической рациональности и адаптивной парадигме [11].

ключевое значение приобретает поддержание/удержание избыточного информационного разнообразия, поскольку потенциал избыточности здесь выступает фактором предварительной готовности системы ответить не непредсказуемые внешние вызовы. Такая избыточно-информационная готовность к непредсказуемым вызовам служила эффективным инструментом в эволюции организмов и популяций. Но она же работает и в разновеликих масштабах культурного развития человечества – от жизнеспособности больших и малых сообществ до эффективности креативного мышления («мыследеятельности» и «мыследействия», по Г. П. Щедровицкому)⁵ исследователей в науке.

Переходя на язык системной теории, можно сказать, что адаптация к *определенному* набору вызовов являет собой ограничение возможностей системы *этим же* набором условий. Другое дело ресурс преадаптации. В нем избыточное разнообразие форм дает куда большие шансы ответить на вызовы, выходящие за границы адаптивной нормы. Таким образом, преадаптация являет собой особый (резервный) тип приспособления организма, общества или мыследеятельности ученого, до появления в нем необходимости. По меткому замечанию В.А. Петровского «Адаптивная мотивация активности — это мотивация дефицита; неадаптивная – избытка возможностей» [17, с. 255].

Исследования последних десятилетий существенно подкрепили тезис об универсальности феномена избыточности информации. Таковой выявлен на всех «этажах» жизнедеятельности – от энергетического потенциала и мышечной конструкции отдельных организмов [14] до мегапластичности структур мозга [19]. Более того, само становление человечества, потребовало избыточного разнообразия индивидуальностей, без которого усложняющаяся жизнь была бы невозможна [1].

Избыточность коренное свойство преадаптации. Эволюция располагает накапливать избыточные формы «про запас». Они-то и снабжают жизнь на Земле мультипотенциальностью и эволюционной пластичностью. Показательным примером важности универсальной избыточности является функция неупорядоченных и информационно нейтральных участков генома, присутствие которых не объяснимо в рамках адаптивных моделей эволюции [27]. Значительная часть этих, якобы «мусорных», отрезков ДНК вовсе не бесполезна. Доказано, что их функция важна не в отношении подкрепления прошлой успешности организма, а в отношении к будущей его успешности. Избыточность такого рода, как оказалось, обеспечивает способность непредсказуемого генетического обновления при радикальных изменениях окружающей среды [30].

Пример генома демонстрирует главное преимущество универсальной избыточности как инструмента преадаптации. Именно в универсально избыточном свойстве преадаптации заложена возможность формирования неограниченного числа принципиально новых качеств. И это как раз то, что характеризует систему как *генеративную*, т.е. способную производить непредсказуемые изменения из себя, без участия создателя этой системы. В этой связи показательным то, как в статье А. Г. и Г.А. Асмоловых, был переброшен мостик от генеративности живых систем с универсальной избыточностью к генеративности «цифровой экосистемы» интернета. Интернет как пространство безостановочного производства разнообразия и избыточности информации несет в себе сходные с биологическими эволюционные возможности, применительно к развитию человеческого потенциала [4]. По сути, мы имеем дело с принципиальной незавершенностью цифровых объектов, их структурной нестабильностью, подвижной мимикрией избыточного пространства. Это тот случай, когда бесконечное количество возможных вариаций цифровых объектов, делает их предметом бесконечных модификаций [26]. Сама по себе открытая архитектура системы интернета позволяет постоянно генерировать всё новые продукты и смыслы, которые не были частью изначального замысла его создателей. «Генеративность – это способность системы производить непредсказуемые изменения через нерегулируемые вклады от широкой и разнообразной аудитории» [31]. Хроническая незавершенность интернета «встроена» в генеративную систему, поскольку определяет ее непрогнозируемое стремление к дальнейшему развитию. В этом смысле наш разум генеративный и «незавершенный проект эволюции» [28], который призван развиваться, опираясь на ИИ, а не подчиняясь и не передавая ему свои полномочия.

⁵ В нашем случае, когда речь идет о креативности субъекта-исследователя, уместно воспользоваться терминами Г.П. Щедровицкого, «мыследеятельность» – в широком смысле и «мыследействие» – в узком, относящемся к конкретному мыслительному акту.

Закключение

Избыточность информации может исследоваться на различных уровнях: от общего статистического сопоставления с когнитивными возможностями человека до ее ключевого значения в кибернетике второго порядка. Во всех случаях информационная избыточность амбивалентна. Она, с одной стороны, представляется как когнитивная проблема исследователя, брошенного в безостановочно нарастающий поток информации. С другой – выступает неустранимым условием креативности ученого-исследователя в создании интеллектуальных новаций и поиске решений в условиях неопределенности и непредсказуемости внешних вызовов. В этом отношении следует признать перспективными пути создания преадаптационных моделей интеллектуального поведения ученого-исследователя, которые способствуют превращению информационного избытка из когнитивной проблемы в когнитивный креативный ресурс. Тот самый ресурс, который превращает новую информацию в способность исследователя находить новые решения. Именно избыточность информации вкупе с преадаптивной мыследеятельностью позволяет выявить нечто принципиальное, прежде не актуализированное в нас самих.

Литература

1. Алексеев В.П. Становление человечества. М.: Политиздат, 1984. 462 с.
2. Анохин К.В., Новоселов К.С., Смирнов С.К., Ефимов А.Р., Матвеев Ф.М. Искусственный интеллект для науки и наука для искусственного интеллекта // Вопросы философии. 2022. № 3. С.93–105.
3. Асмолов А.Г., Шехтнер Е.Д., Черноризов А.М. Парадокс сосуществования адаптации и преадаптации в историко-эволюционном процессе // Вопросы психологии. 2021. Т. 67. № 4. С. 1–18.
4. Асмолов Г.А., Асмолов А.Г. Интернет как генеративное пространство: историко-эволюционная перспектива // Вопросы психологии. 2019. № 4. С. 3–28.
5. Аузан А.А. «Эффект колеи». Проблема зависимости от траектории предшествующего развития – эволюция гипотез // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 6. Экономика. 2015. № 1. С. 3–17.
6. Берталанфи Л. фон. Общая теория систем: критический обзор // Исследования по общей теории систем. М.: Прогресс, 1969. С. 23–82.
7. Ивахненко Е.Н., Ковальзон М.М. Будет ли присуждена искусственному интеллекту Нобелевская премия в 2040 году? // Информационное общество. 2024. № 2. С. 2–10.
8. Ивахненко Е.Н., Никольский В.С. ChatGPT в высшем образовании и науке: угроза или ценный ресурс? // Высшее образование в России. 2023. Т. 32. № 4. С. 9–22.
9. Ивахненко Е.Н. Аутопойезис информационных объектов // Информационное общество. 2009. № 1. С. 34–41.
10. Кастлер Г. Возникновение биологической организации. М.: Мир, 1967. 90 с.
11. Кено Л. Теория предварительной приспособленности // Природа. 1914. С. 1297–1304.
12. Коротаев А.В. Социальная эволюция: факторы, закономерности, тенденции. М.: Изд. фирма «Восточная литература» РАН, 2003. 278 с.
13. Крылов А.К., Марков А.В., Александров Ю.И. Единство популяции как способ выживания в нестабильной среде // Журн. общей биологии. 2020. Т. 81. № 3. С.194–207.
14. Латаш М.Л. Физика живого движения и восприятия. М.: Когито-Центр, 2020. 357 с.
15. Латур Б. Пересборка социального: введение в акторно-сетевую теорию. М.: Изд. дом. «Высшая школа экономики», 2014. – 384 с.
16. Луман Н. Общество как социальная система. Пер. с нем. А. Антоновского. М.: Логос, 2004. 232 с.
17. Петровский В.А. «Я» в персонологической перспективе. М.: Изд. дом ВШЭ, 2013. 502 с.
18. Поппер К. Приложение 1. Бадья и прожектор: две теории познания // Объективное знание. Эволюционный подход. Пер. с англ. Д.Г. Лахути. М.: Эдиториал УРСС, 2002. С. 320–336.
19. Соколов Е.Н., Незлина Н.И. Долговременная память, нейрогенез и сигнал новизны // Журнал высшей нервной деятельности им И.П. Павлова. 2003. Т. 53. № 4. С. 451–463.
20. Фуллер С. Постправда: Знание как борьба за власть / пер. с англ. Д. Кралечкина. М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2025. 368 с.

21. Эшби У.Р. Конструкция мозга. Происхождение адаптивного поведения. М.: Изд-во иностр. лит-ры, 1962. 412 с.
22. Duff A. A Normative Theory of the Informative Society. 2012, London: Routledge. 157 p.
23. Fuller S. Preparing for Life in Humanity 2.0. 2012, London: Palgrave Macmillan. 117 p.
24. Swanson D. Undiscovered Public Knowledge // Library Quarterly. N. 56 (2), 1986. P. 103–118.
25. Jonson C. The Information Diet: The Case for Conscious Consumption. 2012, Sebastopol, CA: O'Really Media. 150 p.
26. Kallinikos J., Aaltonen A., Marton A. The ambivalent ontology of digital artifacts // MIS Quart. 2013. V. 37. N 2. P. 357–370.
27. Lynch M., Conery J.S. The origins of genome complexity // Science. 2003. V. 302. N 5649. P. 1401– 1404.
28. Malafouris L. How things shape the mind: A theory of material engagement. Cambridge, MA: MIT Press, 2013. 304 p.
29. Maturana H.R., Varela F.J. Autopoiesis and Cognition. The Realization of the Living. Dordrecht, 1980. 141 p.
30. Yong E. ENCODE: The rough guide to the human genome. 2012. URL: <https://www.nationalgeographic.com/science/article/encode-the-rough-guide-to-the-human-genome>
31. Zittrain J. The future of the Internet – and how to stop it. New Haven, Conn.: Yale Univ. Press, 2008. 342 p.

ORIGINALITY AND INFORMATION REDUNDANCE: A THREAT OF SEEMINGLY ENLIGHTENED IGNORANCE, OR A SOURCE OF CREATIVITY?

Ivakhnenko, Eugene N.

DSc in philosophy, professor

*Lomonosov Moscow State University, Philosophical faculty, Department of philosophy for the humanities
Moscow, Russian Federation*

ivahnen@rambler.ru

Kovalzon, Maria M.

PhD in philosophy, associate professor

*Lomonosov Moscow State University, Philosophical faculty, Department of philosophy for the humanities
Moscow, Russian Federation*

mkovalzon@mail.ru

Abstract

The article aims to show how information redundancy correlates with the creative potential of the research subject. The authors invite the reader to delve into the problem of "undisclosed public knowledge" from a few perspectives, to go about the following questions: to what extent can neural networks be considered assistants in revealing the creative potential of a researcher? How well is Popper's "Searchlight theory" of knowledge justified by the arguments of the inventors of second-order cybernetics? Why has information redundancy turned out to be critically important for biological and social evolution? The article concludes with the observation that our mind is an "unfinished project of evolution". It is called upon, under modern conditions, to rely on AI, without submitting to it, or handing over its credentials to it.

Keywords

information redundancy, creativity, enlightened ignorance, autopoiesis, social evolution, "searchlight theory," generativity, adaptation-preadaptation, incompleteness

References

1. Alekseev V.P. Stanovlenie chelovechestva. Moscow: Politizdat, 1984. 462 p.
2. Anoxin K.V., Novoselov K.S., Smirnov S.K., Efimov A.R., Matveev F.M. Iskusstvenny`j intellekt dlya nauki i nauka dlya iskusstvennogo intellekta. Voprosy` filosofii. 2022. N 3. P.93–105.
3. Asmolov A.G., Shextner E.D., Chernorizov A.M. Paradoks sosushhestvovaniya adaptatsii i preadaptatsii v istoriko-e`volyucionnom processe. Voprosy` psixologii. 2021. Vol. 67. N 4. P. 1–18.
4. Asmolov G.A., Asmolov A.G. Internet kak generativnoe prostranstvo: istoriko-e`volyucionnaya perspektiva. Voprosy` psixologii. 2019. N 4. P. 3–28.
5. Auzan A.A. "E`ffekt kolei". Problema zavisimosti ot traektorii predshestvuyushhego razvitiya – e`volyuciya gipotez. Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya. 6. E`konomika. 2015. N 1. P. 3–17.
6. Bertalanffy L. fon. Obshhaya teoriya sistem: kriticheskij obzor. Issledovaniya po obshhej teorii sistem. Moscow: Progress, 1969. P. 23–82.
7. Ivakhnenko E.N., Koval`zon M.M. Budet li prisuzhdena iskusstvennomu intellektu Nobelevskaya premiya v 2040 godu? Informacionnoe obshhestvo. 2024. N 2. P. 2–10.
8. Ivakhnenko E.N., Nikol`skij V.S. ChatGPT v vy`sshem obrazovanii i nauke: ugroza ili cenny`j resurs? Vy`sshee obrazovanie v Rossii. 2023. Vol. 32. N 4. P. 9–22.
9. Ivakhnenko E.N. Autopojezis informacny`x ob`ektov. Informacionnoe obshhestvo. 2009. N 1. P. 34–41.
10. Kastler G. Vozniknovenie biologicheskoy organizatsii. Moscow: Mir, 1967. 90 p.
11. Cuénot L. Teoriya predvaritel`noj prispособlennosti. Priroda. 1914. P. 1297–1304.
12. Korotaev A.V. Social`naya e`volyuciya: faktory`, zakonomernosti, tendencii. Moscow: "Vostochnaya literatura" RAN, 2003. 278 p.

13. Krylov A.K., Markov A.V., Aleksandrov Yu.I. Edinstvo populyacii kak sposob vy`zhivaniya v nestabil`noj srede. Zhurnal obshhej biologii. 2020. Vol. 81. N 3. P.194–207.
14. Latash M.L. Fizika zhivogo dvizheniya i vospriyatiya. Moscow: Kogito-Centr, 2020. 357 p.
15. Latour B. An Introduction to Act-Network-Theory. Moscow: Vy`sshaya shkola e`konomiki, 2014. 384 p. (in Russia)
16. Luhmann N. Obshchestvo kak social`naya sistema. Moscow: Logos, 2004. 232 p.
17. Petrovskij V.A. «Ya» v personologicheskoy perspektive. Moscow: «Vy`sshaya shkola e`konomiki», 2013. 502 p.
18. Popper K.R. Appendix 1. The Bucket and the Searchlight: Two Theories of Knowledge. Objective Knowledge. An Evolutionary Approach. Oxford, Clarendon Press, 1979. Pp. 341–361.
19. Sokolov E.N., Nezlina N.I. Dolgovremennaya pamyat`, nejrogenez i signal novizny`. Zhurnal vy`sshej nervnoj deyatel`nosti. 2003. Vol. 53. N 4. P. 451–463.
20. Fuller S. Post-Truth. Knowlefe as a Power Game. Moscow: Vy`sshaya shkola e`konomiki, 2025. 368 p. (in Russia)
21. Ashby W.R. Konstrukciya mozga. Proisxozhdenie adaptivnogo povedeniya. Moscow, 1962. 412 p.
22. Duff A. A Normative Theory of the Informative Society. 2012, London: Routledge. 157 p.
23. Fuller S. Preparing for Life in Humanity 2.0. 2012, London: Palgrave Macmillan. 117 p.
24. Swanson D. Undiscovered Public Knowledge. Library Quarterly. N. 56 (2), 1986. P. 103–118.
25. Jonson C. The Information Diet: The Case for Conscious Consumption. 2012, Sebastopol, CA: O`Really Media. 150 pp.
26. Kallinikos J., Aaltonen A., Marton A. The ambivalent ontology of digital artifacts. MIS Quart. 2013. V. 37. N 2. P. 357–370.
27. Lynch M., Conery J.S. The origins of genome complexity. Science. 2003. V. 302. N 5649. P. 1401–1404.
28. Malafouris L. How things shape the mind: A theory of material engagement. Cambridge, MA: MIT Press, 2013. 304 p.
29. Maturana H.R., Varela F.J. Autopoiesis and Cognition. The Realization of the Living. Dordrecht, 1980. 141 p.
30. Yong E. ENCODE: The rough guide to the human genome. 2012. URL: <https://www.nationalgeographic.com/science/article/encode-the-rough-guide-to-the-human-genome>
31. Zittrain J. The future of the Internet – and how to stop it. New Haven, Conn.: Yale Univ. Press, 2008. 342 p.

Фундаментальные исследования в сфере информационного общества

**ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В РАКУРСЕ КОГНИТИВНОЙ
АГЕНТНОСТИ****Хмелевская Светлана Анатольевна***Доктор философских наук, профессор**Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова, философский факультет, кафедра философии естественных факультетов, профессор**Москва, Российская Федерация**xmelevsk@mail.ru***Ермаков Дмитрий Николаевич***Доктор политических наук, доктор экономических наук, профессор**Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, исторический факультет, кафедра истории общественных движений и политических партий, профессор, Заслуженный работник Высшей школы РФ**Москва, Российская Федерация**dermakow@mail.ru***Аннотация**

Развитие искусственного интеллекта (ИИ) поднимает проблему наделения его когнитивной агентностью, которая в настоящее время понимается по-разному. В связи с этим в статье ставятся задачи раскрыть не только, что такое когнитивная агентность, но и показать специфику его проявления у ИИ. В статье обосновывается идея, что когнитивная агентность еще не дает основания для рассмотрения ИИ как субъекта познания. Вместе с тем допускается возможность такого рассмотрения в дальнейшем по мере формирования AGI (Artificial general intelligence).

Ключевые слова

искусственный интеллект; когнитивная агентность; познание; информация; субъект познания

Введение

Тема когнитивной агентности стала одной из тех, которая в последнее время активно обсуждается в научной литературе. Основные аспекты когнитивной агентности включают: восприятие окружающей среды, обработку данных и использование полученной информации, принятие решений и действия на их основе, обучение на основе опыта.

Исследования познания в биологии, когнитивистике в целом, эволюционной эпистемологии расширили представления о когнитивном агенте, заставили по-новому взглянуть на его субстратную основу, подтвердив, тем самым, что познавательные процессы могут реализовываться как на нейронной, так и ненеуронной основах. В связи этим некоторые авторы стали утверждать о нетрадиционных воплощениях когнитивной агентности на базе искусственно созданных образований (например, ксеноботов, киборгов и пр.) [1], что, в свою очередь, потребовало переосмысления такой агентности и привело к идее построения общей теории познания, которая включала бы многочисленных агентов, функционирующих на общих основах когнитивной активности.

Задачи, которые ставятся при этом исследователями, заключаются в том, чтобы изучить процессы когнитивной сложности, начиная от простейших проявлений когнитивной активности, затем применить полученные результаты к более сложным организмам и далее - к искусственному интеллекту (ИИ) [2]. Переход к изучению ИИ в данном случае вполне логичен, поскольку речь идет

© Хмелевская С. А., Ермаков Д. Н., 2025.

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_2025_04_12

о когнитивных механизмах, работающих на ненейронной основе. Но является ли ИИ самостоятельным когнитивным агентом? Что обозначает такая самостоятельность? К каким последствиям она может привести? Именно поиски ответов на эти вопросы и послужили предметом изучения в данной статье¹. Ее методологической основой выступил философский подход, в центре которого рефлексия над полученными результатами изучения ИИ как когнитивного агента в частнонаучном познании и их интерпретация с позиций философского анализа.

1 Теоретико-методологические проблемы изучения когнитивной агентности

Сложность изучения анализируемой темы во многом связана с неразработанностью категориально-понятийного аппарата. Развитие когнитивистики и иных сопряженных с ней наук идет столь стремительными темпами, что изменение указанного аппарата не успевает отразить полученные результаты исследований. Так, исследователи сталкиваются с нечеткостью, во многом порожденной многозначностью термина «познание», трактовка которого во многом зависит от примененных для его изучения подходов. Например, при использовании антропогенного подхода познание отождествляется с социальным познанием, тем самым, делая некорректным применение этого термина к процессам, происходящим вне деятельности и общения людей («будучи самостоятельной реальностью, познание вместе с тем пронизывает все аспекты человеческого мира и лишь в абстракции может быть выделено из него» [4, с.707]). Хотя при этом не исключается, что современное социальное познание является результатом длительного биологического и общественного развития.

При применении биологического подхода к познанию оно не ограничивается продвинутыми способностями, такими как планирование, самосознание, метапознание, язык и т.д., а рассматривается в широком смысле в соответствии с его непрерывным развитием и эволюционным происхождением [5]. Среди такого рода формулировок познания можно выделить следующее определение: «Познание включает в себя сенсорные и другие механизмы обработки информации, которые организм имеет для ознакомления, оценки и продуктивного взаимодействия с особенностями своей окружающей среды [исследования, эксплуатации, уклонения] с целью удовлетворения экзистенциальных потребностей, основными из которых являются выживание/устойчивость, рост/процветание и воспроизводство» [5]. В этом определении понятия «знание» и «информация» совпадают, а познание трактуется как процесс, связанный с переработкой информации.

В более широком варианте, выходящем за пределы непосредственно биологических систем, познание рассматривается как процесс, суть которого состоит в функциональных вычислениях, происходящих «между восприятием и действием, которые позволяют актору охватывать более широкий диапазон времени (за счет памяти и способности к прогнозированию, какими бы большими он ни обладал), чем его непосредственное сейчас» [5]. Такое определение познание может быть применено и по отношению к ИИ. Тем самым, формируется «континуум развития и разнообразия возможностей обработки информации» [5]. В связи с этим интерес представляет концепция М.Левина, названная им «ТАМЕ» («Technological Approach to Mind Everywhere»), цель которой в раскрытии когнитивных процессов на вариативной субстратной основе. Однако в ракурсе философского анализа определения познания как процесса получения, переработки информации возникает проблема, обозначенная Дж.Серлом в его знаменитом мысленном эксперименте с «китайской комнатой», – понимание значения полученной информации (манипулирование символами не то же самое, что понимание их семантического значения) [6]. Это поднимает вопрос о понимании значения полученной информации когнитивным агентом.

2 Понятие когнитивной агентности и особенности ИИ как когнитивного агента

Требуется прояснения и понятие когнитивной агентности. Для этого весьма эвристичным представляется совокупное применение биологического, психологического и информационного

¹ Искусственный интеллект (ИИ) в статье понимается как область исследований и разработок, которая фокусируется на создании машин, способных проявлять интеллект, то есть понимать и обучаться на основе сложной информации, принимать решения и решать проблемы. Дальнейшее развитие ИИ приводит к появлению синтетического интеллекта, что делает его способным думать и вести себя как люди. «Применяя принципы когнитивных вычислений к синтетическому интеллекту, исследователи могут создавать интеллектуальные машины, которые могут демонстрировать когнитивные способности, подобные человеческим» [3].

подходов. В общем плане такую агентность можно определить, как способность систем, функционирующих как на нейронной, так и ненеуронной основах, воспринимать, интерпретировать и обрабатывать информацию, а также принимать решения на базе этой информации. Обозначенный подход предполагает наличие множества когнитивных агентов, проявляющих разный уровень когнитивной сложности, что отличает его от иных подходов, связывающих когнитивную агентность только с биологическими агентами, имеющими нервную систему, или с человеком, обладающим сознанием. Иными словами, когнитивная агентность обозначает способность осуществлять познавательные процессы различными структурами, имеющими разную субстратную основу. Такой подход позволяет рассматривать ИИ также в качестве когнитивного агента, способного выполнять задачи, требующие интеллектуальных усилий, которые обычно ассоциируются с человеческим мышлением. К таким задачам относятся: сбор, обработка, анализ данных из различных источников; использование машинного обучения и других методов для извлечения значений и паттернов из больших объемов информации; принятие решений, основываясь на алгоритмах и данных; обучение и адаптация, взаимодействие с окружающей средой с помощью использования сенсоров и интерфейсов в целях получения информации о внешнем мире и реагирования на нее в реальном времени.

Однако специфика ИИ как когнитивного агента состоит в том, что он все больше и больше становится участником общественной жизни и предлагает решения, которые могут оказать на нее существенное влияние. В условиях дальнейшего развития ИИ, когда он в полной мере приобретет способность к самопрограммированию, возникнет вопрос о его сопоставимости со сложными когнитивными агентами. Так, в настоящее время на базе междисциплинарного подхода, известного как когнитивный ИИ, создаются синтетические системы (синтетический интеллект), которые могут не только понимать и интерпретировать данные, но также думать, рассуждать и адаптироваться к новым ситуациям, решать сложные проблемы [3], а применение в таких системах машинного обучения даст им возможность самообучаться и принимать решения аналогично людям и без явного программирования.

Вместе с тем, на наш взгляд, следует различать понятия «агент познания» и «субъект познания». Агент познания наделен способностью к познанию, в то время как субъект познания обладает еще и собственными побудительными мотивами к такому познанию, социальному по своему типу, может ставить и реализовывать собственные цели. Субъект познания инициирует познавательную активность в целях удовлетворения собственных потребностей, интересов и целей [7, с.391]. Вероятно, развитие ИИ приведет к такому рубежу, когда его будет допустимо отнести к когнитивным субъектам. Хотя уже сейчас можно обнаружить сходство человеческого сознания и ИИ, как то: способность кодировать и обрабатывать символы, быть перепрограммируемыми, воспринимать многомасштабную причинность и др.

В случаях с ИИ представляется некорректным утверждать о существовании гибридного субъекта, состоящего «из людей и не-людей, каждый из которых в сети отвечает за одну или несколько областей деятельности» [8, с.44]. Речь идет не о гибридном когнитивном субъекте как едином целостном образовании, а о его многосоставной основе, включающей самостоятельного когнитивного субъекта (человека) (или субъектов) и ИИ как когнитивного агента. Причем под субъектом познания в данном случае могут подразумеваться, с одной стороны, субъект-разработчик программного обеспечения; с другой стороны, субъект-пользователь информацией, предоставленной ИИ.

ИИ как когнитивный агент обладает определенным набором качеств, которые свойственны субъектам познания («подобие целеустремленности, своего рода рефлексивность, коммуникативность и упрощенные элементы социальности» [9, с.58]), но одновременно определять его в полном объеме как субъекта познания нельзя (некоторые авторы называют его псевдосубъектом, имитирующим когнитивные функции человека [8, с.43]).

3 Дилеммы, порожденные пониманием искусственного интеллекта как когнитивного агента

ИИ как когнитивный агент порождает ряд дилемм, требующих нахождения их решений социумом. Одна из таких дилемм состоит в том, что, с одной стороны, ИИ можно рассматривать как результат программирования людьми, которые заложили его функциональное предназначение и базовые возможности. Но, с другой стороны, по мере развития ИИ становится самопрограммируемым, что

«позволяет ему делать то, что его первоначальные программисты-люди не представляли или не намеревались [10, р.64]. Отсюда, возникает проблема субъектности и, в частности правосубъектности когнитивных агентов. Причем уже в настоящее время по этому вопросу имеется разная юридическая практика (например, Япония предоставила чат-боту «Shibuya Mirai» резидентство, а в ЮАР существует прецедент выдачи ИИ патента [11]; в России ИИ правосубъектностью не обладает). С правосубъектностью связана и дилемма правовой ответственности: должен ли ее нести ИИ или нет? Возникают и проблемы наказания искусственного агента, его отрицательной мотивации.

В связи с когнитивным ИИ возникает и проблема истинности продуцированных им знаний. Так, из реальной практики общения с ChatGPT следует, что можно получить информацию, которая не является корректной, а иногда и просто ложной. В конечном итоге, все опять же упирается в дилемму: верить спродуцированной ИИ информации или нет?

Еще один ракурс этой дилеммы отметил в своей работе Ст.Фуллер. Если исходить из того, что успешное прохождение теста Тьюринга можно считать критерием отделения человеческого интеллекта от иных форм воплощения разума, то как быть в случае такого прохождения ИИ? Следует ли считать, что «машины, прошедшие тест, действительно в каком-то смысле "люди"»? [10, р.65]. Получается, что иметь интеллект, равный человеческому интеллекту, еще не означает иметь человеческий облик.

Еще одна дилемма видится в том, что ИИ как когнитивный агент начинает выполнять социальные роли в разных сферах общественной жизни, создавая конкуренцию человеку (например, в сфере занятости, что ведет к потере рабочих мест, пересмотру требований к знаниям и навыкам сотрудников). Как совместить все большее проникновение ИИ в деятельность социума и сохранение в нем главенствующей позиции человека?

Заключение

Тема ИИ как когнитивного агента поднимает вопросы, связанные не только непосредственно с его осмыслением в этой роли, но и фундаментальные философские проблемы, такие как, что такое познание, как отличить структуры, обладающие когнитивной способностью и пр. Информационный подход познанию достаточно эвристичен, но и он требует корректировки с учетом понимания того, как формируется осмысленная, интерпретированная информация, которая извлекается и обобщается из сигналов получателем/наблюдателем и интегрируется в его будущие действия [12]. Остаются непроясненными и вопросы, связанные с формированием когнитивной сложности, как и понимание эмерджентной сложности. Так, следует отметить эпистемологическую непрозрачность ИИ, в частности, для исследователя (как и для разработчика программы) остается проблемой узнать критерии, по которым классифицируются отдельные точки данных в наборе данных.

Что касается ИИ как когнитивного агента, то он способен весьма эффективно обрабатывать информацию, предлагать на ее основе решения, прогнозировать результаты и пр. Но когнитивистика до сих пор не сформулировала единого мнения о том, что такое «по-настоящему понимать», и в этой связи можно ли применить такое понимание к ИИ.

Несмотря на успехи ИИ в ракурсе его когнитивной агентности вопрос о наделении его субъектностью остается открытым [13]. Возможно, вернуться к этому вопросу можно будет по мере формирования AGI (Artificial general intelligence) - искусственного интеллекта, способного выполнить любую интеллектуальную и творческую человеческую задачу на том же уровне мастерства, что и человек [14].

Литература

1. Levin M. Why We Fear Diverse Intelligence Like AI. 2024. September 3. URL:<https://www.noemamag.com/why-we-fear-diverse-intelligence-like-ai/?ref=feedle.world> (дата обращения: 10.05.2025).
2. Lyon P., Keijzer F., Arendt D., Levin M. Reframing cognition: Getting down to biological basics // Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences. 2021. Vol. 376. No 1820. P. 1-11.

3. AI for social good. The future of cognitive science and artificial intelligence – unlocking the potential of intelligent machines. 11.01.2024. URL:<https://aiforsocialgood.ca/blog/the-future-of-cognitive-science-and-artificial-intelligence-unlocking-the-potential-of-intelligent-machines> (дата обращения: 10.05.2025).
4. Касавин И.Т. Познание /Энциклопедия эпистемологии и философии науки. М.: «Канон+» РООИ «Реабилитация», 2009. С. 707.
5. Levin M. Technological Approach to Mind Everywhere: An Experimentally-Grounded Framework for Understanding Diverse Bodies and Minds // Frontiers in Systems Neuroscience. 2022. Vol. 16.
URL:https://www.researchgate.net/publication/359441984_Technological_Approach_to_Mind_Everywhere_An_Experimentally_Grounded_Framework_for_Understanding_Diverse_Bodies_and_Mind doi.org/10.3389/fnsys.2022.768201 (дата обращения: 10.05.2025).
DOI:10.3389/fnsys.2022.768201
6. Searle J. Minds, brains, and programs // Behavioral and brain sciences. 1980. Vol. 3, No 3 (September). P. 417-424. DOI:10.1017/S0140525X00005756
7. Момджян К.Х. Социальная философия. Деятельностный подход к анализу человека, общества, истории. Часть 1. М.: Издательство Московского университета, 2013. 400 с.
8. Николаева Е.М., Камалеева А.М., Николаев М.С. Новая субъектность в сетевом пространстве человеческих и не-человеческих объектов // Информационное общество. 2025. № 2. С. 41-48. https://doi.org/10.52605/16059921_2025_02_41
9. Дубровский Д.И., Ефимов А.Р., Лепский В.Е., Славин Б.Б. Фетиш искусственного интеллекта. Философские науки. 2022. Т. 65. № 1. С. 44-71. <https://doi.org/10.30727/0235-1188-2022-65-1-44-71>.
10. Fuller St. Six Challenges for Science, Technology, and Society in the Future // Social Epistemology Review and Reply Collective. Vol. 14. No 3. P. 64-66. <https://wp.me/p1Bfg0-9H1>
11. Zakon.ru. Ралько В. Правосубъектность искусственного интеллекта: возможно ли? Правовой и морально-этический аспект. 17.10.2023.
URL:https://zakon.ru/blog/2023/10/17/pravosubektnost_iskusstvennogo_intellekta_vozmozhno_li_pravovoj_i_moralno-eticheskij_aspekt (дата обращения: 10.05.2025).
12. Levin M. The computational boundary of a "self": Developmental bioelectricity drives multicellularity and scale-free cognition // Frontiers in Psychology. 2019. Vol. 10.
https://www.researchgate.net/publication/337930182_The_Computational_Boundary_of_a_Self_Developmental_Bioelectricity_Drives_Multicellularity_and_Scale-Free_Cognition (дата обращения: 10.05.2025). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02688>
13. Хмелевская С.А. Человек как био-социо-техническое существо: влияние новых технологий на природу человека /В сб. Цифровое общество как культурно-исторический контекст развития человека. Под общ. ред. Р.В.Ершовой. Коломна: Государственный социально-гуманитарный университет. 2018. С. 407-412.
14. Ellis D., Bhalla J. The spiritual existential threats posed by AI // Social Epistemology Review and Reply Collective. 2024. Vol. 13. No 9. P. 9-14. <https://social-epistemology.com/2024/09/04/the-spiritual-existential-threats-posed-by-ai-david-ellis-and-jag-bhalla/>

ARTIFICIAL INTELLIGENCE FROM THE PERSPECTIVE OF COGNITIVE AGENCY

Khmelevskaya, Svetlana Anatolyevna

Doctor of philosophy, professor

Lomonosov Moscow State University, Faculty of Philosophy, Department of philosophy of natural sciences

Moscow, Russian Federation

xmelevsk@mail.ru

Ermakov, Dmitry Nikolaevich

Doctor of political science, doctor of economics, professor, Honored Worker of the Higher School of the Russian Federation

Lomonosov Moscow State University, Faculty of history, Department of history of social movements and

political parties, professor

Moscow, Russian Federation

dermakow@mail.ru

Abstract

The development of artificial intelligence (AI) raises the problem of endowing it with cognitive agency, which is currently understood in different ways. In this regard, the article aims to reveal not only what cognitive agency is, but also to show the specifics of its manifestation in AI. The article substantiates the idea that cognitive agency does not yet provide a basis for considering AI as a subject of cognition. At the same time, the possibility of such consideration is allowed in the future as the AGI (Artificial general intelligence) is formed.

Keywords

artificial intelligence; cognitive agency; knowledge; information; subject of cognition

References

1. Levin M. Why We Fear Diverse Intelligence Like AI. 2024. September 3. URL:<https://www.noemamag.com/why-we-fear-diverse-intelligence-like-ai/?ref=feedle.world> (дата обращения: 10.05.2025).
2. Lyon P., Keijzer F., Arendt D., Levin M. Reframing cognition: Getting down to biological basics // *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*. 2021. Vol. 376. No 1820. P. 1-11.
3. AI for social good. The future of cognitive science and artificial intelligence – unlocking the potential of intelligent machines. 11.01.2024. URL:<https://aiforsocialgood.ca/blog/the-future-of-cognitive-science-and-artificial-intelligence-unlocking-the-potential-of-intelligent-machines> (дата обращения: 10.05.2025).
4. Kasavin I.T. Poznanie / *Enciklopediya epistemologii i filosofii nauki*. M.: «Kanon+» ROOI «Reabilitaciya», 2009. S. 707.
5. Levin M. Technological Approach to Mind Everywhere: An Experimentally-Grounded Framework for Understanding Diverse Bodies and Minds // *Frontiers in Systems Neuroscience*. 2022. Vol. 16. URL:https://www.researchgate.net/publication/359441984_Technological_Approach_to_Mind_Everywhere_An_Experimentally_Grounded_Framework_for_Understanding_Diverse_Bodies_and_Mind doi.org/10.3389/fnsys.2022.768201 (дата обращения: 10.05.2025). DOI:10.3389/fnsys.2022.768201
6. Searle J. Minds, brains, and programs // *Behavioral and brain sciences*. 1980. Vol. 3, No 3 (September). P. 417-424. DOI:10.1017/S0140525X00005756
7. Momdzhyan K.H. Social'naya filosofiya. Deyatel'nostnyj podhod k analizu cheloveka, obshchestva, istorii. Chast' 1. M.: Izdatel'stvo Moskovskogo universiteta, 2013. 400 c.
8. Nikolaeva E.M., Kamaleeva A.M., Nikolaev M.S. Novaya sub"ektnost' v setevom prostranstve chelovecheskih i ne-chelovecheskih ob"ektov // *Informacionnoe obshchestvo*. 2025. № 2. S. 41-48. https://doi.org/10.52605/16059921_2025_02_41

9. Dubrovskij D.I., Efimov A.R., Lepskij V.E., Slavin B.B. Fetish iskusstvennogo intellekta. *Filosofskie nauki*. 2022. T. 65. № 1. S. 44-71. <https://doi.org/10.30727/0235-1188-2022-65-1-44-71>.
10. Fuller St. Six Challenges for Science, Technology, and Society in the Future // *Social Epistemology Review and Reply Collective*. Vol. 14. No 3. P. 64-66. <https://wp.me/p1Bfg0-9H1>
11. Zakon.ru. Ral'ko V. Pravosub'ektnost' iskusstvennogo intellekta: vozmozhno li? Pravovoj i moral'no-eticheskij aspekt. 17.10.2023.
URL:https://zakon.ru/blog/2023/10/17/pravosubektnost_iskusstvennogo_intellekta_vozmozhno_li_pravovoj_i_moralno-eticheskij_aspekt (data obrashcheniya: 10.05.2025).
12. Levin M. The computational boundary of a "self": Developmental bioelectricity drives multicellularity and scale-free cognition // *Frontiers in Psychology*. 2019. Vol. 10. https://www.researchgate.net/publication/337930182_The_Computational_Boundary_of_a_Self_Developmental_Bioelectricity_Drives_Multicellularity_and_Scale-Free_Cognition (дата обращения: 10.05.2025). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02688>
13. Hmelevskaya S.A. Chelovek kak bio-socio-tekhnicheskoe sushchestvo: vliyanie novyh tekhnologij na prirodu cheloveka /V sb. Cifrovoe obshchestvo kak kul'turno-istoricheskij kontekst razvitiya cheloveka. Pod obshch. red. R.V.Ershovoj. Kolomna: Gosudarstvennyj social'no-gumanitarnyj universitet. 2018. S. 407-412.
14. Ellis D., Bhalla J. The spiritual existential threats posed by AI // *Social Epistemology Review and Reply Collective*. 2024. Vol. 13. No 9. P. 9-14. <https://social-epistemology.com/2024/09/04/the-spiritual-existential-threats-posed-by-ai-david-ellis-and-jag-bhalla/>

Социально-экономические аспекты информационного общества**ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЩЕСТВО И СОЦИАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ:
МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТРАНСФОРМАЦИОННЫХ ФАКТОРОВ
В РЕГИОНАХ РОССИИ**

Статья рекомендована к публикации членом редакционного совета Т. К. Ростовской 24.01.2025.

Орешников Владимир Владимирович

Кандидат экономических наук

Уфимский федеральный исследовательский центр Российской академии наук, Институт социально-экономических исследований

Уфа, Российская Федерация

voresh@mail.ru

Атаева Айсылу Гарифуловна

Кандидат экономических наук, доцент

Уфимский федеральный исследовательский центр Российской академии наук, Институт социально-экономических исследований

Уфа, Российская Федерация

ice_lu@mail.ru

Гайнанов Дамир Ахнафович

Доктор экономических наук, профессор

Институт социально-экономических исследований Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук

Уфа, Россия

2d2@inbox.ru

Аннотация

В статье разработана и апробирована модель комплексной оценки влияния цифровизации и санкций на социальное развитие регионов России. Модель демонстрирует, что, несмотря на положительный эффект цифровизации, сохранение санкционного давления может негативно сказаться на динамике социального развития. Результаты моделирования подчеркивают важность комплексного подхода к управлению социальной сферой, включающего меры по снижению санкционного давления, целенаправленное использование цифровых технологий для решения социальных задач и реализацию долгосрочных стратегий устойчивого развития.

Ключевые слова

социальное развитие; моделирование; влияние санкций; прогнозирование; экономико-математическое моделирование; цифровизация

Введение

Социальная сфера в условиях развития информационного общества подвергается воздействию комплекса трансформационных факторов, оказывающих существенное влияние на ее функционирование и динамику. К числу наиболее значимых факторов, определяющих современное состояние и перспективы развития социальной сферы в России, относятся демографические изменения, стремительный рост уровня цифровизации и беспрецедентное санкционное давление. Каждый из этих факторов обладает уникальным механизмом воздействия

© Орешников В. В., Атаева А. Г., 2025

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_2025_04_19

на социальные процессы и требует комплексного анализа для разработки эффективных управленческих решений.

В данной работе под социальной сферой понимается совокупность отраслей и институтов, обеспечивающих удовлетворение основных социальных потребностей населения: образование, здравоохранение, культура, социальное обеспечение, занятость и др. Социальное развитие, в свою очередь, рассматривается как комплексный процесс качественных и количественных изменений в социальной сфере, направленный на повышение уровня и качества жизни населения. Таким образом, социальное развитие является более широким понятием, охватывающим динамику и трансформации в рамках социальной сферы. Качество жизни населения региона выступает как интегральный показатель социального развития, отражающего степень удовлетворенности населения условиями жизни, уровнем доступности и качества социальных услуг, а также возможностями для самореализации. Ключевые аспекты качества жизни, такие как уровень доходов, доступность образования и медицинских услуг, состояние окружающей среды, безопасность, непосредственно связаны с функционированием социальной сферы и подвержены влиянию рассматриваемых факторов – цифровизации и санкций. Таким образом, качество жизни населения также является объектом исследования данной работы, поскольку оно позволяет наиболее полно оценить социальные последствия анализируемых трансформационных процессов.

Демографические изменения, выражающиеся в старении населения и изменении возрастной структуры, непосредственно влияют на структуру спроса на социальные услуги, трудовые ресурсы и систему социального обеспечения [1, 2]. Хотя демографические процессы играют важную роль в долгосрочной перспективе, в данной работе фокус смещен на более динамично меняющиеся факторы – цифровизацию и санкции.

Цифровизация, с одной стороны, открывает новые возможности для повышения качества и доступности социальных услуг, с другой стороны, создает новые вызовы, связанные с цифровым неравенством и необходимостью адаптации системы образования и профессиональной подготовки к новым требованиям рынка труда [3, 4]. Санкции, введенные против России, оказывают многоплановое воздействие на экономику и социальную сферу, затрагивая уровень доходов населения, занятость, доступность товаров и услуг [5, 6], и требуют разработки адекватных мер государственной поддержки.

Каждый из этих факторов – цифровизация и санкции – обладает собственной спецификой и механизмами воздействия, способен как стимулировать, так и тормозить социальное развитие, приводя к неоднозначным и сложным последствиям. В условиях глобальной взаимосвязанности эффекты от этих факторов часто переплетаются и усиливают друг друга, что создает дополнительные сложности для анализа и прогнозирования. Поэтому разработка адекватных моделей, позволяющих оценить влияние цифровизации и санкций на социальное благополучие территорий, приобретает особую актуальность.

В данной статье предлагается подход к комплексному моделированию влияния цифровизации и санкций на качество жизни населения регионов России как интегрального показателя социального развития. Особое внимание уделяется интеграции этих факторов в единую модель, учитывающую региональную специфику и позволяющую оценить дифференцированные социальные последствия.

1 Современные подходы к моделированию влияния цифровизации и санкций на качество жизни населения территорий

Моделирование влияния цифровизации и санкций на качество жизни населения представляет собой сложную задачу, требующую междисциплинарного подхода и учета разнообразных факторов. Существующие исследования можно условно разделить на две группы: моделирующие влияние каждого фактора по отдельности и стремящиеся к комплексной оценке их совокупного воздействия.

Моделирование влияния цифровизации. В исследованиях влияния цифровизации на качество жизни населения широко используются различные подходы. Индекс цифровой экономики и общества (DESI) позволяет сравнивать уровень цифровизации стран и регионов по ряду показателей, таких как подключение к интернету, цифровые навыки населения, использование цифровых технологий предприятиями и государственными организациями [7].

Другие исследования фокусируются на отдельных аспектах цифровизации, например, на влиянии распространения интернета на образование, здравоохранение, рынок труда и др.

Например, эмпирические исследования демонстрируют наличие выраженной корреляции между социально-экономическим статусом учащихся и уровнем их доступа к цифровым технологиям. Учащиеся из семей с низким уровнем дохода и проживающие в сельской местности зачастую сталкиваются с ограниченным доступом к компьютерам, высокоскоростному интернету и другим необходимым инструментам, что негативно сказывается на их академических достижениях [8]. Более того, несмотря на наблюдаемый рост проникновения интернета, это не приводит к автоматическому и повсеместному внедрению онлайн-образования и повышению эффективности его использования [9].

В здравоохранении интернет расширяет доступ к медицинским услугам и информации, способствуя снижению неравенства в этой области. Исследования подтверждают положительную корреляцию между наличием интернет-подключения и улучшением показателей здоровья, а также ростом информированности пациентов [10, 11]. Тем не менее, цифровой разрыв сохраняется, что ограничивает возможности использования онлайн-сервисов здравоохранения, особенно среди уязвимых групп населения [12].

На рынке труда доступ к интернету оказывает позитивное воздействие на уровень занятости и доходы. Расширение широкополосного доступа в интернет, согласно исследованиям, связано с более высокой степенью участия в рабочей силе, особенно среди лиц с высоким уровнем образования [13]. Однако важно отметить неравномерное распределение выгод от цифровизации. Менее квалифицированные работники могут столкнуться с трудностями адаптации к требованиям цифровой экономики [14].

Анализ моделей цифрового неравенства позволяет оценить различия в доступе к цифровым технологиям и их использовании между различными социальными группами [15]. Такой анализ необходим для понимания социальных последствий цифровизации и разработки адресных мер по преодолению цифрового разрыва.

Моделирование влияния санкций. Оценка влияния санкций на социально-экономическое развитие территорий обычно основывается на макроэкономических моделях, которые позволяют проанализировать изменения в таких ключевых экономических показателях как ВВП, инфляция, занятость [16, 17]. Также используются модели общего равновесия, которые учитывают взаимосвязи между различными секторами экономики и позволяют оценить косвенные эффекты санкций [18, 19]. Так, в работе Алихани С., Хоминич И. [20] проводится сопоставление экономических санкций против Ирана и России. Авторы показывают их влияние на макроэкономические показатели страны, однако особо отмечается, что в значительной степени подобное влияние носит косвенный характер, что затрудняет их полноценную оценку. К сожалению, авторы, описывая изменение макроэкономических показателей, не дают методов их оценки.

Ряд авторов [21] фокусируется на финансовых аспектах оценки влияния санкций на российскую экономику, таких как снижение инвестиционной привлекательности и ограничение доступа к заимствованиям, используя данные по внешнему долгу банков и притоку капитала. Однако они сами признают, что вклад санкций в экономический спад 2014 г. был меньше, чем влияние других факторов, например падения цен на нефть. Оценка влияния санкций через исследование динамики товарооборота России со странами-партнерами в 2014–2017 гг. также показала достаточную противоречивость их эффективности [22]. Кроме того, сложность учета геополитических факторов затрудняет точное моделирование долгосрочных последствий санкций.

Большинство этих моделей фокусируется преимущественно на экономических последствиях санкций, уделяя меньше внимания их социальным аспектам (в том числе на качество жизни населения). Несмотря на то, что влияние санкций на экономическую и социальную сферы России широко признается, однако количественных оценок этого воздействия недостаточно. Например, в здравоохранении, несмотря на проблемы в цепочках поставок, уход некоторых иностранных компаний и временный дефицит отдельных лекарств, значительная доля импорта (до 75%) обеспечивается Китаем и Индией [23]. В образовании санкции повлияли на международное сотрудничество, создав трудности для российских студентов за рубежом (приостановка программ, сокращение финансирования, исключения) и снизив приток иностранных студентов в Россию. Доступ к онлайн-образованию также ограничен, например, на платформе Coursera. Кроме того, наблюдаются изменения в сфере академических обменов и стажировок [24]. Также следует

отметить, что большая часть публикаций относительно влияния санкций на образовательную систему России относится к уровню высшего образования, в то время как более низкие уровни практически не рассматриваются. Даже в имеющихся публикациях [25] анализируются лишь вопросы прямого влияния санкций, включая продолжение программ в сфере образования по обмену, развитие альтернативных моделей обучения, использования зарубежных образовательных ресурсов.

Таким образом, можно говорить, о том, что на сегодняшний день учет косвенного влияния санкций на качество жизни населения либо не представлен в публикациях исследователей, либо представлен весьма ограничено.

Несмотря на существование отдельных моделей, оценивающих влияние цифровизации и санкций, практически не представлены исследования, предлагающие комплексный подход к моделированию их совокупного воздействия на качество жизни населения. Отсутствие комплексных моделей, учитывающих совокупное влияние цифровизации и санкций, затрудняет прогнозирование социально-экономического развития регионов и разработку эффективных региональных стратегий. Создание таких моделей позволило бы точнее оценить взаимодействие этих разнонаправленных факторов с учетом региональной специфики, и, следовательно, разработать более адекватные меры региональной политики, направленные на устойчивое развитие и повышение благосостояния различных групп населения в условиях внешних ограничений и технологических трансформаций.

2 Методологический подход

Цель исследования – разработать и апробировать модель комплексной оценки влияния цифровизации и санкций на качество жизни населения регионов России как интегрального показателя социального развития. Методология оценки данной характеристики развития региона [26] включает выбор показателей; нормализацию данных (приведение показателей к сопоставимому виду путем нормирования и корректировки на инфляцию); расчет весов (на основе корреляционного анализа); расчет средневзвешенного значения нормированных показателей для каждого направления с использованием полученных весов; агрегирование интегральных показателей по направлениям для получения общей оценки социальной сферы.

Для оценки был определен набор частных показателей по 6 базовым направлениям исходя из принципов комплексности, объективности, измеримости и доступности данных:

- 1) здравоохранение: заболеваемость; мощность амбулаторно-поликлинических организаций; численность врачей всех специальностей и среднего медицинского персонала;
- 2) образование: валовой коэффициент охвата дошкольным образованием; численность учителей; численность студентов, обучающихся по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры; численность профессорско-преподавательского состава; численность аспирантов.
- 3) культура и спорт: численность зрителей театров; количество спортивных залов; плавательных бассейнов; библиотечный фонд;
- 4) торговля и услуги населению: оборот розничной торговли, общественного питания, платных услуг населению;
- 5) жилищно-коммунальное хозяйство: общая площадь жилых помещений, приходящаяся в среднем на одного жителя; удельный вес расходов домашних хозяйств на оплату жилищно-коммунальных услуг; удельный вес площади жилищного фонда, оборудованной водопроводом;
- 6) транспорт и связь: объем транспортных услуг населению; объем телекоммуникационных услуг населению; плотность автомобильных дорог общего пользования с твердым покрытием; число автобусов общего пользования; число подключенных абонентских устройств мобильной связи. Все показатели приведены в сопоставимый вид.

В совокупности этот набор показателей отражает ключевые аспекты уровня и качества жизни населения региона.

Более сложной методологической проблемой является прогнозирование влияния санкций и цифровизации. Например, в отношении санкций ограничениями являются следующие моменты. Во-первых, сами санкции разнородны (направленность, масштаб, вид), поэтому их количественная оценка затруднительна и вызывает расхождения в экспертных заключениях об их экономическом воздействии. Во-вторых, исследования в основном рассматривают прямое влияние санкций на

образование, здравоохранение и другие социальные сферы, упуская значимые косвенные эффекты, которые сложно измерить напрямую. В-третьих, невозможно точно предсказать, как будет меняться санкционный режим, поэтому прогнозирование требует сценарного подхода, поскольку санкции вводятся извне и по неэкономическим причинам, что не позволяет включить их в модели регионального развития как внутренний фактор.

Схожие проблемы возникают при прогнозировании влияния цифровизации. Цифровизация представляет собой комплекс взаимосвязанных факторов, включающих доступность интернета, использование цифровых технологий в различных сферах (образование, здравоохранение, госуправление, бизнес), уровень цифровых навыков населения и т. д. Каждый из этих факторов имеет свою динамику и по-разному влияет на качество жизни населения. Сложно создать универсальную модель, учитывающую все эти аспекты. Кроме того, влияние цифровизации на качество жизни населения не всегда прямолинейно и может проявляться с задержкой. Например, внедрение онлайн-образования может не сразу привести к повышению качества образования, а потребовать времени на адаптацию преподавателей и учащихся. Это затрудняет выявление причинно-следственных связей и прогнозирование долгосрочных последствий. С этим также связана проблема каузальности: сложно однозначно определить, является ли цифровизация причиной социального развития или, наоборот, следствием. Регионы с более высоким уровнем социально-экономического развития могут иметь больше возможностей для инвестиций в цифровые технологии. Разделение этих эффектов требует сложных методологических подходов.

Учитывая подобные предпосылки, необходимо определить методологию и набор показателей для оценки санкций и цифровизации.

Влияние санкций на качество жизни населения представляет собой сложный многоуровневый процесс, прямая оценка которого затруднена в силу ряда методологических и эмпирических ограничений. Отсутствие детализированной публичной статистики о воздействии санкций на конкретные социальные программы и домохозяйства, а также латентный характер многих последствий, препятствуют непосредственному измерению эффектов. Более того, выделение «чистого» влияния санкций осложняется множеством сопутствующих факторов, таких как глобальные экономические тренды, внутренняя макроэкономическая динамика, структурные изменения в экономике и др. В связи с этим, представляется методологически обоснованным косвенный подход к оценке влияния санкций на качество жизни населения, основанный на анализе макроэкономической динамики.

Данный подход базируется на гипотезе о том, что санкционные ограничения, воздействуя на финансово-экономические параметры развития страны и ее регионов, опосредованно влияют на состояние социальной сферы. При этом важно учитывать региональную специфику, поскольку воздействие санкций может существенно варьироваться в зависимости от структуры экономики и уровня социально-экономического развития отдельных регионов. В связи с этим, ключевым элементом учета данного фактора стало рассмотрение динамики валового внутреннего продукта РФ и среднемесячной начисленной заработной платы, представленного в рамках прогноза ЦБ РФ. Первый показатель призван отразить общее экономическое развитие страны в условиях санкций, а второй характеризует ключевой источник доходов населения, являющийся основой развития непосредственно социальной сферы общества.

Для оценки изменения уровня цифровизации экономики ($k_{ц}$) был сформирован интегральный показатель, включающий ряд частных параметров данной сферы, представленных в официальной статистике Росстата – численность активных абонентов фиксированного (Ac^f) и мобильного широкополосного (Ac^m) доступа к сети Интернет и численность населения, использовавшее сеть Интернет каждый день или почти каждый день (Us) (формула 1). Данные показатели рассчитываются на 100 человек населения и фактически являются удельными, что позволяет использовать их для сопоставления различных территорий.

$$k_{ц} = f(Ac^f; Ac^m; Us). \quad (1)$$

Таким образом, в обобщенном виде расчет значения частных показателей развития социальной сферы региона осуществляется по формуле 2.

$$Y_i = f(< X_j >; k_{ц}; k_c), \quad (2)$$

где Y_i – показатель развития социальной сферы; X_j – базовые факторы, влияющие на i -ый социальный показатель; k_c – коэффициент, отражающий влияние санкций.

3 Результаты исследования

С целью учета влияния санкционного давления на экономику регионов страны была проведена оценка соотношения динамики ВРП регионов и ВВП России (в сопоставимых ценах) с 2014 г. с целью выявления различия темпов, определяющиеся особенностями территориальной системы. Усредненные значения данного показателя представлены на рисунке 1.

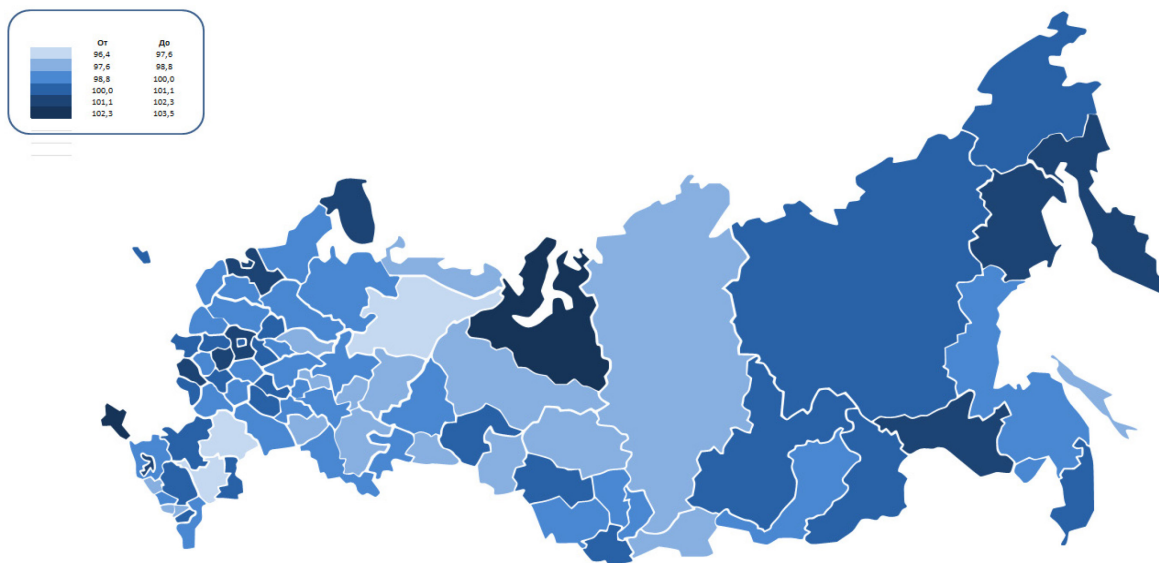


Рисунок 1. Соотношение темпов роста ВРП регионов и ВВП России, %

Данный показатель свидетельствует о дифференцированном влиянии санкций на отдельные территории, обусловленном структурными особенностями их экономик, уровнем интеграции в глобальные цепочки поставок, зависимостью от импорта и экспорта, эффективностью региональной политики. Наблюдаемая вариативность в динамике данного соотношения подчеркивает необходимость учета региональной специфики при оценке последствий санкций и разработке мер по адаптации к новым экономическим условиям.

Аналогично в ходе апробации предложенного подхода были определены ретроспективные уровни цифровизации экономики в регионах России. В целом по стране значение данного показателя возросло с 42,1 единицы в 2014 г. до 113,3 единицы в 2022 г. При этом если в Республике Ингушетия он составляет 43,3 единицы, то в г. Москве достигает 156,3 единицы. Дифференциация регионов России представлена на рисунке 2.

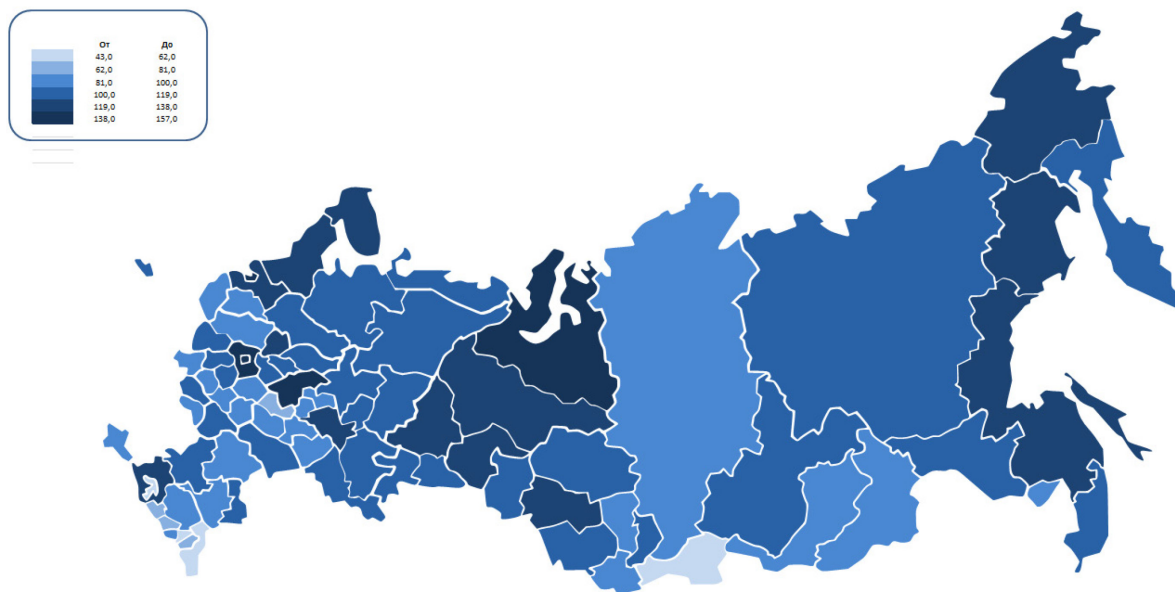


Рисунок 2. Цифровизация экономики регионов России в 2022 г., ед.

Это характеризует существенную межрегиональную дифференциацию в уровне развития цифровой экономики в России, а также на неравномерность этого процесса. Такая диспропорция может быть обусловлена рядом факторов, включая различия в уровне социально-экономического развития, инвестиционной активности, доступности инфраструктуры, а также в эффективности региональной политики в сфере цифровизации. Наличие значительного разрыва в уровне цифровизации между регионами актуализирует задачу выравнивания этого показателя и стимулирования цифрового развития в отстающих регионах.

Выявленная дифференциация воздействия санкций и уровня цифровизации экономики регионов России создает предпосылки для исследования взаимосвязи этих факторов с уровнем социального развития. Для построения модели, отражающей данную взаимосвязь, целесообразно провести углубленный анализ на примере конкретного региона. В качестве такого примера выбрана Республика Башкортостан.

Выбор Республики Башкортостан обусловлен несколькими факторами. Во-первых, регион характеризуется диверсифицированной экономикой, включающей как секторы, чувствительные к санкционному давлению (например, нефтепереработка, машиностроение), так и относительно устойчивые отрасли (сельское хозяйство, пищевая промышленность). Это позволяет исследовать влияние санкций в условиях разнонаправленных экономических процессов. Во-вторых, Республика Башкортостан демонстрирует средний для России уровень цифровизации, что делает ее репрезентативным кейсом для анализа взаимосвязи цифровизации и качества жизни населения.

Таким образом, базовая модель социально-экономической системы региона (без учета поправочных коэффициентов) была сформирована на данных по Республике Башкортостан. Включение в формулу (2) дополнительных элементов позволило учесть их влияние на следующем этапе. Для данного субъекта Федерации прогнозные значения уровня цифровизации в период с 2023 г. до 2027 г. возрастает с 103,8 до 140,0 единиц (и до 149,2 единиц по оптимистическому сценарию). Уровень санкционного давления в рамках базового сценария составляет 100 (что соответствует сохранению текущего уровня), а в рамках оптимистического - снижается до 50 единиц. Получаемый при этом прогноз изменения значения интегрального показателя развития социальной сферы (в соответствии с ранее разработанной методикой [26]) представлен в таблице 1.

Таблица 1. Прогноз развития Республики Башкортостан

	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Базовый сценарий						
Показатель качества жизни населения	0,49	0,48	0,47	0,46	0,47	0,46
Позиция в рейтинге	33	36	41	42	39	42
Оптимистический сценарий						
Показатель качества жизни населения	0,49	0,48	0,49	0,50	0,52	0,51
Позиция в рейтинге	33	36	23	23	23	24

Проведенное исследование показало, что реализация базового сценария развития ситуации приведет к тому, что Республика Башкортостан к 2027 г. опустится на 42-ю позицию в рейтинге. При этом в 2023 г. регион занимал 36-ю строку. В то же время, реализация оптимистического сценария, предусматривающего комплекс мероприятий в данной области, будет способствовать постепенному улучшению ситуации и выходу региона на 24-ю позицию рейтинга.

При этом, несмотря на рост уровня цифровизации даже в базовом сценарии, показатель качества жизни населения Республики Башкортостан демонстрирует тенденцию к снижению. Это говорит о том, что эффект от цифровизации не компенсирует негативное влияние сохраняющегося санкционного давления. Следовательно, необходимы дополнительные меры для усиления положительного влияния цифровых технологий на социальную сферу. Возможно, текущая стратегия цифровизации не в полной мере ориентирована на решение социальных задач и требует корректировки.

Даже при реализации оптимистического сценария улучшение ситуации происходит постепенно. Это свидетельствует об инерционности социальной сферы и необходимости

долгосрочных стратегий развития, ориентированных на устойчивый рост. Для достижения значимых результатов в социальной сфере требуется комплексный подход, включающий не только развитие цифровизации, меры по снижению санкционного давления, а также, вероятно, другие социально-экономические мероприятия. Дальнейшие исследования должны быть направлены на идентификацию и оценку эффективности таких мер.

Заключение

Проведенное исследование показало, что социальное развитие региона является результатом комплексного и разнонаправленного влияния множества факторов, включая глобальные трансформационные процессы, такие как цифровизация экономики и воздействие санкционного давления. Учет этих факторов позволяет сформировать более полное и точное представление о текущем состоянии и перспективах развития социальной сферы, а также принимать более взвешенные управленческие решения. Разработанная модель, апробированная на примере Республики Башкортостан, демонстрирует, что, несмотря на стимулирующий эффект цифровизации в отношении повышения доступности и качества социальных услуг, сохранение санкционного давления может нивелировать позитивное влияние цифровых технологий и негативно сказаться на динамике ключевых показателей качества жизни населения, таких как уровень доходов, занятость и доступность товаров и услуг. Результаты моделирования не только подчеркивают важность комплексного подхода к управлению социальной сферой, но и выявляют необходимость разработки и реализации дифференцированных стратегий развития, учитывающих региональную специфику и особенности воздействия глобальных факторов. Необходимыми элементами такой стратегии должны стать меры по минимизации негативного влияния санкций, активное внедрение цифровых технологий для решения социальных задач и долгосрочное планирование устойчивого развития региона с учетом потенциальных вызовов и возможностей.

Практическая значимость исследования заключается не просто в возможности использования разработанной модели и полученных результатов для прогнозирования, оценки эффективности и корректировки региональной социальной политики, а в предоставлении конкретного инструментария для анализа и прогнозирования влияния цифровизации и санкций на качество жизни населения. Модель позволяет оценивать эффективность различных сценариев социально-экономической политики, прогнозировать социальные последствия принимаемых решений и корректировать региональные программы с учетом меняющейся внешней конъюнктуры. Дальнейшие исследования предполагают детализацию модели с учетом других факторов, влияющих на социальное развитие, таких как демографические изменения и миграционные процессы; анализ влияния отдельных видов санкций на различные социальные группы; разработку практических рекомендаций по повышению устойчивости социальной сферы к внешним шокам; апробацию модели на других регионах и оценку влияния государственных программ поддержки.

Следует отметить, что в исследовании использовались косвенные методы оценки влияния санкций, основанные на анализе макроэкономических показателей и данных официальной статистики, что может являться определенным ограничением. Тем не менее, полученные результаты могут быть использованы для формирования общих выводов о тенденциях социального развития и определения приоритетных направлений региональной политики. Данная работа вносит вклад в развитие научного знания о взаимосвязи между цифровизацией, санкциями и социальным развитием регионов, предлагая авторский подход к оценке влияния этих факторов и предоставляя инструменты для анализа и прогнозирования социальной динамики.

Благодарности

Исследование выполнено при поддержке гранта Российского научного фонда «Моделирование и прогнозирование социального развития региональной системы в условиях трансформации внутренней среды и влияния санкций», проект № 23-28-01722.

Литература

1. Meng, Z. Correlation Analysis Between National Fertility Rate and Socioeconomic Development: A Study Based on Birth Rates in China // *Advances in Economics, Management and Political Sciences*. – 2024. – Vol. 79. – P. 210–217.
2. Yazaki, Y. Assessing the Suitability of the Elderly for Employment // *Geneva Pap. Risk Insur. Issues Pract.* – 2002. – Vol. 27. – P. 534–539. – DOI: 10.1111/1468-0440.00189.
3. Напсо, М. Д. Цифровое неравенство и сфера образования / М. Д. Напсо // *Человеческий капитал*. – 2024. – № 2 (182). – С. 150. – DOI: 10.25629/HC.2024.02.14.
4. Syahrudin, N. J. Community Adaptation in Facing the Digital Governance / N. J. Syahrudin, D. Laiyan, D. P. Saragih [et al.] // *Technium Social Sciences Journal*. – 2023. – Vol. 49, № 1. – P. 393–399. – DOI: 10.47577/tssj.v49i1.9831.
5. Стрижакова, Е. Н. Новые вызовы для экономики Российской Федерации и пути их преодоления в условиях санкций / Е. Н. Стрижакова, Д. В. Стрижаков // *Национальные интересы: приоритеты и безопасность*. – 2023. – Т. 19, № 1. – С. 4–21. – DOI: 10.24891/ni.19.1.4.
6. Печаткин, В. В. Влияние санкционной политики стран Запада на социально-экономическое развитие регионов России / В. В. Печаткин // *Региональная экономика: теория и практика*. – 2022. – № 4. – С. 91–100. – DOI: 10.31040/2222-8349-2022-0-4-91-100.
7. Бакуменко, Л. П. Международный индекс цифровой экономики и общества (I-DESI): тенденции развития цифровых технологий / Л. П. Бакуменко, Е. А. Минаева // *Статистика и Экономика*. – 2020. – Т. 17, № 2. – С. 40–54. – DOI: 10.21686/2500-3925-2020-2-40-54.
8. Afzal, A. Addressing the Digital Divide: Access and Use of Technology in Education / A. Afzal, S. Khan, S. Daud [et al.] // *Journal of Social Sciences Review*. – 2023. – Vol. 3, № 2. – P. 883–895. – DOI: 10.54183/jssr.v3i2.326.
9. Yanguas, M. L. Technology and educational choices: Evidence from a one-laptop-per-child program // *Economics of Education Review*. – 2020. – Vol. 76. – Art. 101984. – DOI: 10.1016/j.econedurev.2020.101984.
10. Yu, J. Impacts of the Internet on Health Inequality and Healthcare Access: A Cross-Country Study / J. Yu, S. Meng // *Frontiers in Public Health*. – 2022. – Vol. 10. – DOI: 10.3389/fpubh.2022.935608.
11. Bauerly, B. C. Broadband Access as a Public Health Issue: The Role of Law in Expanding Broadband Access and Connecting Underserved Communities for Better Health Outcomes / B. C. Bauerly, R. F. McCord, R. Hulkower, D. Pepin // *Journal of Law, Medicine & Ethics*. – 2019. – Vol. 47, S2. – P. 39–42. – DOI: 10.1177/1073110519857314.
12. Kergall, P. Impact of Broadband Internet on Preventive Healthcare Behaviours in Senegal / P. Kergall, J.-B. Guiffard // *Economie et Statistique / Economics and Statistics*. – 2024. – № 542. – P. 99–123. – DOI: 10.24187/ecostat.2024.542.2113.
13. Atasoy, H. The Effects of Broadband Internet Expansion on Labor Market Outcomes // *Industrial and Labor Relations Review*. – 2013. – Vol. 66, № 2. – P. 315–345.
14. Mahalli, F. N. Pengaruh Aksesibilitas Internet Terhadap Luaran Pasar Kerja di Indonesia / F. N. Mahalli, D. S. Pratomo // *Journal of Development Economic and Social Studies*. – 2024. – Vol. 3, № 1. – DOI: 10.21776/jdess.2024.03.1.18.
15. Büchi, M. Testing a Digital Inequality Model for Online Political Participation / M. Büchi, F. Vogler // *Socius*. – 2017. – Vol. 3. – DOI: 10.1177/2378023117733903.
16. Andrini, J. F. Pengaruh variabel makro ekonomi dan penyaluran zakat, infak, dan sedekah oleh Badan Amil Zakat Nasional terhadap kemiskinan di Indonesia / J. F. Andrini, I. Auwalin // *Jurnal Ekonomi Syariah Teori Dan Terapan*. – 2020. – Vol. 6, № 7. – P. 1476–1493. – DOI: 10.20473/vol6iss20197pp1476-1493.
17. García, C. The influence of macroeconomic factors on personal income distribution in developing countries: a parametric modelling approach / C. García, M. Prieto-Alaiz, H. Simón // *Applied Economics*. – 2013. – Vol. 45, № 30. – P. 4323–4334. – DOI: 10.1080/00036846.2013.778952.
18. Burfisher, M. E. Introduction to Computable General Equilibrium Models // In: *Introduction to Computable General Equilibrium Models*. – Cambridge : Cambridge University Press, 2017. – P. 8–23.

19. Canes, M. E. Country impacts of multilateral oil sanctions // The World Economy. – 2000. – Vol. 23, № 3. – P. 305–326. – DOI: 10.1111/j.1465-7287.2000.tb00012.x.
20. Алихани, С. Влияние экономических санкций на экономику страны / С. Алихани, И. П. Хоминич // Вестник университета. – 2021. – № 5. – С. 93–100. – DOI: 10.26425/1816-4277-2021-5-93-100.
21. Соколов, Н. А. Количественная оценка влияния санкций на российскую экономику в краткосрочной перспективе / Н. А. Соколов, С. Н. Ларин, Е. Ю. Хрусталёв // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2016. – № 8. – С. 44–54.
22. Казанцев, С. В. Количественная оценка влияния антироссийских санкций на внешнюю торговлю стран-санкционеров / С. В. Казанцев // Финансы: теория и практика = Finance: Theory and Practice. – 2019. – Т. 23, № 3. – С. 6–15. – DOI: 10.26794/2587-5671-2019-23-3-6-15.
23. Иванова, Е. С. Влияние антироссийских санкций на российскую систему здравоохранения / Е. С. Иванова // Конкурентоспособность территорий: материалы XXV Всероссийского экономического форума молодых ученых и студентов. Т. 1. Ч. 1. – Екатеринбург : Уральский государственный экономический университет, 2022. – С. 65–67.
24. Наливайченко, И. В. Студенческая интеграция в условиях санкций / И. В. Наливайченко, Д. В. Павлова // Научные высказывания. – 2024. – № 7 (54). – С. 54–58. – URL: https://nvjournal.ru/article/Studencheskaja_integratsija_v_uslovijah_sanktsij (дата обращения: 04.12.24).
25. Румянцев, Р. М. Влияние экономических санкций на общее образование в России / Р. М. Румянцев, Е. С. Горбатко // Экономические науки. – 2024. – № 8 (237). – С. 215–221. – DOI: 10.14451/1.237.215.
26. Орешников В.В. Подход к оценке социальной сферы регионов Российской Федерации // Финансовая жизнь. 2023. № 4-2. С. 130-139. DOI: 10.25806/fm4-22023130-139.

INFORMATION SOCIETY AND SOCIAL DEVELOPMENT: MODELLING THE IMPACT OF TRANSFORMATIONAL FACTORS IN RUSSIAN REGIONS

Oreshnikov, Vladimir Vladimirovich

Ph.D. in Economics

Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences, Institute of Socio-Economic Research

Ufa, Russian Federation

voresh@mail.ru

Ataeva, Aysylu Garifullovna

Ph.D. in Economics, associate professor

Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences, Institute of Socio-Economic Research

Ufa, Russia

Ice_lu@mail.ru

Gainanov, Damir Akhnafovich

Doctor of Economics, professor

Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences, Institute of Socio-Economic Research

Ufa, Russia

2d2@inbox.ru

Abstract

In the article the authors have developed and tested a model of comprehensive assessment of the impact of digitalization and sanctions on the social development of Russian regions, taking into account regional specifics. The model demonstrates that, despite the positive effect of digitalization, the persistence of sanctions pressure can negatively affect the dynamics of social development. The modeling results emphasize the importance of an integrated approach to social management, including measures to reduce sanctions pressure, targeted use of digital technologies to solve social problems and implementation of long-term sustainable development strategies.

Keywords

social development; modeling; impact of sanctions; forecasting; economic and mathematical modeling; digitalization

References

1. Meng, Z. (2024). Correlation Analysis Between National Fertility Rate and Socioeconomic Development: A Study Based on Birth Rates in China. *Advances in Economics, Management and Political Sciences*, 79, 210–217.
2. Yazaki, Y. (2002). Assessing the Suitability of the Elderly for Employment. **Geneva Papers on Risk and Insurance - Issues and Practice*, 27, 534–539. <https://doi.org/10.1111/1468-0440.00189>
3. Napso, M. D. (2024). Tsifrovoe neravenstvo i sfera obrazovaniia [Digital inequality and the sphere of education]. *Chelovecheskii Kapital [Human Capital]*, 2(182), 150. <https://doi.org/10.25629/HC.2024.02.14>
4. Syahrudin, N. J., Laiyan, D., Saragih, D. P. (2023). Community Adaptation in Facing the Digital Governance. *Technium Social Sciences Journal*, *49*(1), 393–399. <https://doi.org/10.47577/tssj.v49i1.9831>
5. Strizhakova, E. N., & Strizhakov, D. V. (2023). Novye vyzovy dlia ekonomiki Rossiiskoi Federatsii i puti ikh preodoleniia v usloviakh sanktsii [New challenges for the economy of the Russian Federation and ways to overcome them under sanctions]. *Natsional'nye Interesy: Prioritety i Bezopasnost' [National Interests: Priorities and Security]*, 19(1), 4–21. <https://doi.org/10.24891/ni.19.1.4>
6. Pechatkin, V. V. (2022). Vliianie sanktsionnoi politiki stran Zapada na sotsial'no-ekonomicheskoe razvitiie regionov Rossii [The impact of the sanctions policy of Western countries on the socio-economic development of Russian regions]. *Regional'naia Ekonomika: Teoriia i Praktika [Regional Economics: Theory and Practice]*, 4, 91–100. <https://doi.org/10.31040/2222-8349-2022-0-4-91-100>

7. Bakumenko, L. P., & Minina, E. A. (2020). Mezhdunarodnyi indeks tsifrovoy ekonomiki i obshchestva (I-DESI): tendentsii razvitiia tsifrovyykh tekhnologii [International Index of Digital Economy and Society (I-DESI): trends in the development of digital technologies]. *Statistika i Ekonomika* [Statistics and Economics], 17(2), 40–54. <https://doi.org/10.21686/2500-3925-2020-2-40-54>
8. Afzal, A., Khan, S., Daud, S. (2023). Addressing the Digital Divide: Access and Use of Technology in Education. *Journal of Social Sciences Review*, 3(2), 883–895. <https://doi.org/10.54183/jssr.v3i2.326>
9. Yanguas, M. L. (2020). Technology and educational choices: Evidence from a one-laptop-per-child program. *Economics of Education Review*, 76, Article 101984. <https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2020.101984>
10. Yu, J., & Meng, S. (2022). Impacts of the Internet on Health Inequality and Healthcare Access: A Cross-Country Study. *Frontiers in Public Health*, 10. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.935608>
11. Bauerly, B. C., McCord, R. F., Hulkower, R., & Pepin, D. (2019). Broadband Access as a Public Health Issue: The Role of Law in Expanding Broadband Access and Connecting Underserved Communities for Better Health Outcomes. *Journal of Law, Medicine & Ethics*, 47(S2), 39–42. <https://doi.org/10.1177/1073110519857314>
12. Kergall, P., & Guiffard, J.-B. (2024). Impact of Broadband Internet on Preventive Healthcare Behaviours in Senegal. *Economie et Statistique / Economics and Statistics*, 542, 99–123. <https://doi.org/10.24187/ecostat.2024.542.2113>
13. Atasoy, H. (2013). The Effects of Broadband Internet Expansion on Labor Market Outcomes. *Industrial and Labor Relations Review*, 66(2), 315–345.
14. Mahalli, F. N., & Pratomo, D. S. (2024). Pengaruh Aksesibilitas Internet Terhadap Luaran Pasar Kerja di Indonesia [The influence of internet accessibility on labor market outcomes in Indonesia]. *Journal of Development Economic and Social Studies*, 3(1). <https://doi.org/10.21776/jdess.2024.03.1.18>
15. Büchi, M., & Vogler, F. (2017). Testing a Digital Inequality Model for Online Political Participation. *Socius*, 3. <https://doi.org/10.1177/2378023117733903>
16. Andriani, J. F., & Auwalin, I. (2020). Pengaruh variabel makro ekonomi dan penyaluran zakat, infak, dan sedekah oleh Badan Amil Zakat Nasional terhadap kemiskinan di Indonesia [The influence of macroeconomic variables and the distribution of zakat, infaq, and sadaqah by the National Amil Zakat Agency on poverty in Indonesia]. *Jurnal Ekonomi Syariah Teori Dan Terapan* [Journal of Islamic Economics Theory and Applied], 6(7), 1476–1493. <https://doi.org/10.20473/vol6iss20197pp1476-1493>
17. García, C., Prieto-Alaiz, M., & Simón, H. (2013). The influence of macroeconomic factors on personal income distribution in developing countries: A parametric modelling approach. *Applied Economics*, 45(30), 4323–4334. <https://doi.org/10.1080/00036846.2013.778952>
18. Burfisher, M. E. (2017). Introduction to Computable General Equilibrium Models. In *Introduction to Computable General Equilibrium Models* (pp. 8–23). Cambridge University Press.
19. Canes, M. E. (2000). Country impacts of multilateral oil sanctions. *The World Economy*, 23(3), 305–326. <https://doi.org/10.1111/j.1465-7287.2000.tb00012.x>
20. Alikhani, S., & Khomich, I. P. (2021). Vliianie ekonomicheskikh sanktsii na ekonomiku strany [The impact of economic sanctions on the country's economy]. *Vestnik Universiteta* [University Bulletin], 5, 93–100. <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2021-5-93-100>
21. Sokolov, N. A., Larin, S. N., & Khrustalev, E. Y. (2016). Kolichestvennaia otsenka vliianiia sanktsii na rossiiskuiu ekonomiku v kratkosrochnoi perspektive [Quantitative assessment of the impact of sanctions on the Russian economy in the short term]. *Natsional'nye Interesy: Prioritety i Bezopasnost'* [National Interests: Priorities and Security], 8, 44–54.
22. Kazantsev, S. V. (2019). Kolichestvennaia otsenka vliianiia antirossiiskikh sanktsii na vneshniuiu torgovliu stran-sanktsionerov [Quantitative assessment of the impact of anti-Russian sanctions on the foreign trade of sanctioning countries]. *Finansy: Teoriia i Praktika = Finance: Theory and Practice*, 23(3), 6–15. <https://doi.org/10.26794/2587-5671-2019-23-3-6-15>
23. Ivanova, E. S. (2022). Vliianie antirossiiskikh sanktsii na rossiiskuiu sistemu zdavookhraneniia [The impact of anti-Russian sanctions on the Russian healthcare system]. In *Konkurentosposobnost' Territorii: Materialy XXV Vserossiiskogo Ekonomicheskogo Forumu Molodykh Uchenykh i Studentov. T. 1. Ch. 1* [Competitiveness of Territories: Materials of the

- XXV All-Russian Economic Forum of Young Scientists and Students. Vol. 1. Part 1] (pp. 65–67). Ural'skii Gosudarstvennyi Ekonomicheskii Universitet.
24. Nalivaichenko, I. V., & Pavlova, D. V. (2024). Studencheskaia integratsiia v usloviakh sanktsii [Student integration under sanctions]. Nauchnye Vyskazyvaniia [Scientific Statements], 7(54), 54–58. https://nvjournal.ru/article/Studencheskaja_integratsija_v_uslovijah_sanktsij
25. Rumiantsev, R. M., & Gorbatko, E. S. (2024). Vliianie ekonomicheskikh sanktsii na obshchee obrazovanie v Rossii [The impact of economic sanctions on general education in Russia]. Ekonomicheskie Nauki [Economic Sciences], 8(237), 215–221. <https://doi.org/10.14451/1.237.215>
26. Oreshnikov, V. V. (2023). Podkhod k otsenke sotsial'noy sfery regionov Rossiyskoy Federatsii [Approach to assessing the social sphere of the regions of the Russian Federation]. Finansovaya Zhizn [Financial Life], 4-2, 130–139. <https://doi.org/10.25806/fm4-22023130-139>

Цифровая экономика

**ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ НА УПРАВЛЕНИЕ ЗНАНИЯМИ В
ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ**

Статья рекомендована к публикации председателем редакционного совета Ю. Е. Хохловым 10.12.2024.

Днепровская Наталья Витальевна

Доктор экономических наук, доцент

Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, кафедра бизнес-информатики, профессор

Москва, Российская Федерация

NavDneprovskaya@fa.ru

Шевцова Инесса Витальевна

Кандидат экономических наук

Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, факультет государственного управления, доцент

Москва, Российская Федерация

Shevtsova@spa.msu.ru

Аннотация

Формирование информационного общества вслед за преимуществами экономики знаний привело к необходимости организации эффективной работы со знаниями как ключевым активом бизнеса. Управление знаниями должно было ответить на такие проблемы информатизации общества как рост интенсификации информационного потока и вытекающая из него проблема избыточности информации; сокращение жизненного цикла товара/услуги и необходимость в постоянной инновационной деятельности; высокая динамика изменений в обществе и технологиях порождающая проблему адаптации бизнеса к ним. Анализ цифровых технологий и бизнес-практики их применения показал, что они обостряют поставленные проблемы, и этим актуализируют выработанный подход к их преодолению на основе теории и методологии управления знаниями. Цифровые технологии следует рассматривать как инструменты в организации эффективной работы со знаниями в бизнесе.

Ключевые слова

экономика знаний; управление инновациями; цифровая трансформация; менеджмент знаний; компьютерный парадокс

Введение

Формирование информационного общества в конце XX в. вместе с новыми возможностями по электронному ведению бизнеса и созданию прорывной ИТ-индустрии принесло и новые проблемы. Главную проблему сформулировал Роберт Солоу как компьютерный парадокс, состоящий в неоднородном влиянии ИТ на производительность предприятий [1]. В современных условиях цифровизации этот парадокс разрешен не был, а напротив обрел новое значение в качестве цифрового парадокса [2–4]. Декомпозиция парадокса, препятствующего повышению производительности бизнеса с использованием ИТ, приводит к трем ключевым проблемам: 1) информационной перегрузки организаций и информационного шума на фоне дефицита полезных сведений; 2) сокращения жизненного цикла товара или услуги и потребности в создании новых знаний в качестве источника инноваций; 3) высокой динамики изменений в обществе и технологиях. Частичное решение указанных проблем было найдено на основе методологии управления знаниями [5]. В управлении знаниями ИТ, относящиеся ко второй волне ИТ-разработок

©Днепровская Н. В., Шевцова И. В 2025.

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_2025_04_32

XX в. [6], выполняют вспомогательную роль. ИТ третьей волны, оказывающие воздействие на экономику и общество XXI в., в которые вошли технологии искусственного интеллекта, больших данных и другие, стали многообещающими для преодоления барьеров экономического роста информационного общества [7]. Однако технократический подход к решению современных проблем приводит к существенным ограничениям социально-экономического развития [8]. Эти проблемы должны рассматриваться комплексно, а не как технологические.

Цель исследования состоит в анализе влияния цифровизации общества и цифровых технологий на преодоление проблем, возникших в период формирования информационного общества для экономики знаний. В статье проводится оценка вклада современных цифровых технологий в решение этих проблем или их изменение.

Исследование проводится на основе фактических данных о состоянии экономики из источников официальной статистики, о состоянии бизнеса из отчетов, размещенных на веб-ресурсах компаний и платформе данных Statista. Методы исследования включают дескриптивную статистику, анализ и сопоставление показателей использования и эффективности ИТ и знаний в экономике. Проводится анализ концептуализации информационного общества, экономики знаний и цифровой экономики.

1. Актуальность экономики знаний

В XX в. появилась концепция «экономики знаний», которая активно поддерживалась на национальном и международном уровнях через инициативы правительств разных стран и Всемирного банка [9]. Концепция экономики знаний исходит из того, что основной объем валового продукта общества создается в нематериальном секторе производства, сфере услуг (исследования, консалтинг, информационные, финансовые и другие деловые услуги), добавленная стоимость формируется за счет нематериальных активов, а именно знаний. Стоимость нематериальных активов компаний, входящих в список S&P 500, превысила стоимость материальных активов в 1995 г. в 2 раза, в 2005 г. в 4 раза, а в 2018 г. в 5 раз и составила 21,03 триллиона долл. США [10]. Нематериальные активы включают: интеллектуальную собственность, соглашения и лицензии, товарные знаки, репутация, программное обеспечение, данные, некоммерческие активы, отношения с клиентами и партнерами, публичную активность. Главным источником нематериальных активов являются исследования и разработки, расходы на которые составляют до 15% всех расходов ИТ-компаний. Сравнительные данные по нематериальным активам крупнейших компаний представлены в таблице 1.

Таблица 1. Нематериальные активы крупного международного бизнеса, 2018, 2020 гг.

	Компания	Страна	Индустрия	Вклад в стоимость компании в %	Стоимость в млрд долл. США, 2020	Расходы на R&D в млрд долл., 2022
1	Microsoft	США	ИТ	90	904	22,7
2	Amazon	США	ИТ	93	839	73,21
3	Apple	США	ИТ	77	675	26,25
4	Meta (Facebook)	США	ИТ	65	521	35,34
5	AT&T	США	Телеком	79	409	1,35
6	Tencent	Китай	ИТ	84	371	17,7
7	Johnson & Johnson	США	Фармацевтика	88	365	14,6
8	Alibaba	Китай	ИТ	100	348	17
9	Novartis	Швейцария	Фармацевтика	100	252	10
10	Pfizer	США	Фармацевтика	98	235	11,4

На рубеже между XX и XXI вв. происходили изменения в структуре экономики развитых стран, высокотехнологичные корпорации ИТ-индустрии вышли на лидирующие позиции по масштабам деятельности и степени влияния на социально-экономические условия бизнеса. Развитие ИТ-индустрии и использование современных ИТ стали главными факторами экономики знаний [9, 11]. Анализ поисковых запросов¹ показывает, что пик интереса общества к теме «экономика знаний» и «управление знаниями» пришелся на 2004 г., а спустя 10 лет на первый план вышли темы «цифровая экономика» и «управление данными». В деловой и научной литературе термины «информационное общество», «экономика знаний», «цифровая экономика» стали взаимозаменяемыми. Ребрендингу подвергся статистический сборник «Индикаторы информационного общества», с 2017 г. он выходит под название «Индикаторы цифровой экономики» [12]. Схема отношений между указанными понятиями в соответствии со Стратегией развития информационного общества в РФ [13] представлена на рисунке 1, где цифровая экономика включена в экономику знаний в условиях информационного общества.

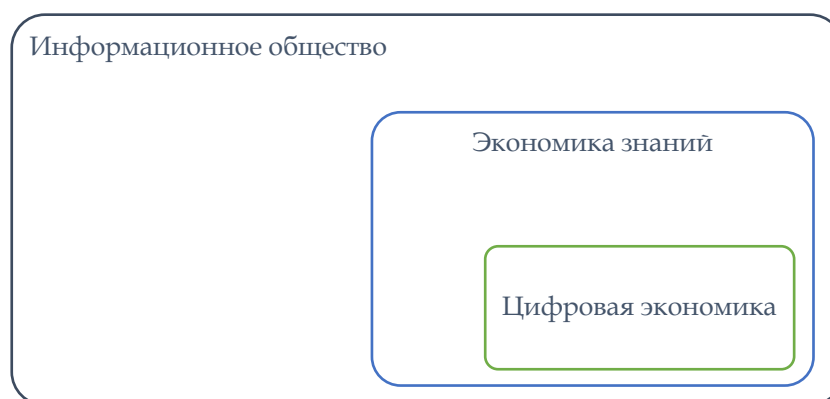


Рис. 1. Отношения между понятиями: информационное общество, экономика знаний и цифровая экономика

Российские исследователи справедливо указывают на неуместность противопоставления цифровой экономики и экономики знаний [11]. Согласимся с определением цифровой экономики как совокупностью общественных отношений в хозяйственной деятельности по производству информационных продуктов в цифровой форме [14]. Цифровая форма товара или услуги формирует новый тип потребительской ценности, создает условия для захвата потока данных в процессе их потребления [15]. Цифровые данные входят в состав нематериальных активов бизнеса, но не заменяют собой другие виды нематериальных активов таких как знания, система отношений с клиентами и потребителями. Данные входят в ресурсную базу экономики знаний. Данные и цифровые технологии их обработки могут усилить работу со знаниями за счет инструментов интеллектуального анализа данных. А возможность захватывать и обрабатывать данные в процессе использования товара открывает новые возможности для его улучшения, создания инноваций.

Методология управления знаниями предоставила бизнесу инструментарий для работы с интеллектуальными активами, обеспечивающими его производительность. Управление знаниями как системная организация работы со знаниями направлена на достижение стратегических целей бизнеса и/или повышение операционной эффективности [5]. По своей сути работа со знаниями является информационной, поэтому ее выполнение может быть улучшено с внедрением современных информационных технологий.

2. Избыточность контента

В информационном обществе темпы создания и накопления информации превзошли возможности экспертов подвергать ее осмыслению и аналитической обработке [16]. Значительная часть информационного потока остается невостребованной, в том числе из-за несовершенства

¹ Google Trends <https://trends.google.com/trends/>

технологий поиска информации и доступа к ней. Проблема избыточности контента также выражается в многократном дублировании сведений в многочисленных источниках.

Проблема избыточности контента присутствует на макроуровне в масштабах всего общества и на микроуровне отдельных организаций. Сфера научной информации является ярким примером проблемы избыточности информации и информационной перегрузки на макроуровне. Система научно-технической информации создавалась на протяжении нескольких столетий, распространение сведений о новейших достижениях науки через журналы внесло существенный вклад в индустриализацию экономики России и других стран. Научные труды отличаются от других типов источников информации тем, что они рецензируются специалистами в соответствующих предметных областях. Так, сообщество ученых обеспечивает верификацию научных результатов, публикуемых в журналах. Система рецензирования успешно справлялась с верификацией научных статей до конца XX в., пока репутация и влияние научных изданий не стали крайне неоднородными. В 1990 г. количество научных журналов в мире составляло 60 тыс., в настоящее время их количество превышает 140 тыс. Появились частные системы индексации научных трудов, которые проводят отбор и ранжирование журналов по показателям цитируемости: в 1997 г. – Web of Science, в 2000 г. – РИНЦ, в 2004 г. – Scopus. Создание коммерческих систем реферирования и индексации научных публикаций стало ответом бизнеса на новую потребность в обществе по систематизации и рейтингованию научных источников.

Компания IDC в начале XXI в. среди американских организаций провела исследование эффективности информационной работы, которое позволило выявить проблему доступа к информации [17]. Исследование показало, что сотрудники, которые относятся к категории «knowledge worker», тратят до 50 % рабочего времени на поиск информации, и в большинстве случаев не получают необходимых сведений. Отсутствие доступа приводит к дополнительным расходам организации на получение этих сведений, а по сути, происходит дублирование информации. Принятие решений на основе неполных сведений приводит бизнес к упущенной выгоде.

В современных организациях поиск информации является частью работы любого сотрудника, задача бизнеса обеспечить его эффективность. Для этих целей в бизнесе используются базы знаний, во-первых, позволяющие отбирать и накапливать ценные для их деятельности сведения таким образом избегать избыточной информационной нагрузки на сотрудников. А во-вторых, обеспечивать инструменты поиска и навигации с использованием карт знаний и интеллектуальных ассистентов [5].

Проблема избыточности информации информационного потока снижает эффективность доступа к информации по критериям полноты и точности. Возрастает сложность в охвате всей информации и выборе необходимых сведений. Технологически эта проблема решается созданием интеллектуальных сервисов для снижения когнитивной нагрузки на пользователя [16]. Поисковые машины в интернет дополнили сервис поиска сервисом ответа на конкретный вопрос, но эти интеллектуальные сервисы ответов не вытеснили и не заменили сервисы поиска [18]. Эффективность сервисов поиска зависит от обработки и разметки информационного потока. В масштабах организационной базы знаний эту работу проводят специалисты, а масштабах общества она практически не ведется.

3. Инновационная деятельность и создание знаний

Кардинальное воздействие информационных технологий на экономическую среду приводит к сокращению жизненного цикла продуктов и услуг не только на ИТ-рынке, но и на всех других потребительских рынках. Для сохранения устойчивости бизнесу необходимы инновации [17], которые обеспечат своевременные изменения в самих продуктах, услугах и их производстве. Знания, воплощенные в продуктах, бизнес-моделях, организации хозяйственной деятельности и есть инновации [9].

Основное теоретическое положение управления знаниями состоит в том, что человек создает и использует знания [9], которое констатируется бизнес-практикой в международном стандарте «Системы менеджмента знаний: требования» [20]. Ивахненко и Ковальзон [21], проведя глубокий анализ возможности создания научного знания искусственным интеллектом (ИИ) пришли к выводу, о том, что в формирующейся информационно-коммуникационной системе исследовательских процессов технологии ИИ имеют огромный потенциал для создания знаний в

части технологических вещей. При этом авторы указывают на то, что ученым «не лишне будет войти в соавторство с ИИ» на пути к своим научным целям. В компетенции человека остается важная область создания творческих оригинальных знаний, подходов, методов исследования. Исследователи влияния генеративного ИИ на креативные индустрии также приходят к выводу о том, что могут возникнуть формы «сотворчества» ИИ и человека [22].

Соглашаясь с научными выводами о положительном влиянии ИИ на исследования и разработки [21, 23], отметим, что потребителем знаний по-прежнему остается человек. Проблема избыточности информации, с которой не справляется человек, не существует для ИИ. Обработывая огромные массивы данных генеративный ИИ используется для создания контента в сфере креативных индустрий, предназначенного для внимания людей. Студия дизайна Артемия Лебедева с помощью нейросети создает и предлагает заказчикам логотипы в неограниченном количестве вариантов [24]. Заказчик получает когнитивную задачу выбора из бесконечного количества вариантов, созданных нейросетью.

Уже сейчас поток контента, сгенерированного ИИ ложится дополнительной когнитивной нагрузкой на людей. В сфере досуга и развлечения — это выбор потребителей. В сфере образования — это становится проблемой, так как преподаватели выполняют миссию учить людей, а не ИИ. К сожалению, преподаватели первыми столкнулись с задачей верифицировать знания сгенерированные нейросетью.

Преимущества технологий ИИ должны быть задействованы в творческой познавательной или созидательной деятельности людей. Исключить человека из работы со знаниями невозможно, ИИ должны поддерживать его, а не формировать дополнительную нагрузку по осмыслению сгенерированного контента.

4. Адаптация к изменениям внешней среды

Повышение неопределенности в экономике, ведущей к снижению устойчивости бизнеса отмечают Лугачев и Скрипкин [14]. Цифровые технологии становятся источником как позитивных, так и деструктивных изменений в экономике и обществе [25, 26]. Позитивное воздействие технологий происходит тогда, когда их распространение поддерживается инновационными бизнес-моделями [14]. Цифровая трансформация требует предпринимательских инноваций, в которых использование современных цифровых технологий будет наиболее эффективным.

Методологическую основу роста экономики знаний составляет подход открытых инноваций, который с одной стороны, позволил крупнейшим высокотехнологичным компаниям IBM, Cisco сохранять свои лидирующие положения на рынке, а с другой, стороны вовлечь в инновационную деятельность множество организаций [27]. Механизмы доступа к интеллектуальным активам становятся определяющим фактором развития высокотехнологичных отраслей в XXI в. [28]. Методология открытых инноваций исходит из того, что подавляющее количество знаний создается множеством организаций и ни одна из них не обладает монополией на знания. Рисунок 2 показывает динамику заявок на патентование изобретений крупнейшими компаниями.

ИТ-индустрия развивается в том числе за счет возможности тестировать новые технологии и бизнес-модели в форме стартапов. Открытые инновации обеспечили условия для развития стартапов, благодаря которым происходит развитие экономики знаний и цифровой экономики. Они предоставляют бизнесу гибкие механизмы для реагирования и адаптации к изменениям в обществе и технологиях.

Исследование российской бизнес-практики показывает, что крупные компании предпочитают подход закрытых инноваций [29]. Реализация крупными компаниями курса «закрытости» приводит к ограничению доступа к преимуществам цифровизации общества, новейшим технологиям, созданию бизнес-моделей с их использованием.

Возможности извлекать из цифровых технологий положительные эффекты достаются крупному бизнесу, а малый и средний бизнес получает растущие риски нестабильности деловой среды. Современные исследования компаний США свидетельствуют о том, что крупный бизнес эффективнее малого бизнеса использует цифровые технологии и получает преимущества от формирования цифровой экономики [30], в то время как малый бизнес подвергается деструктивному воздействию цифровизации.

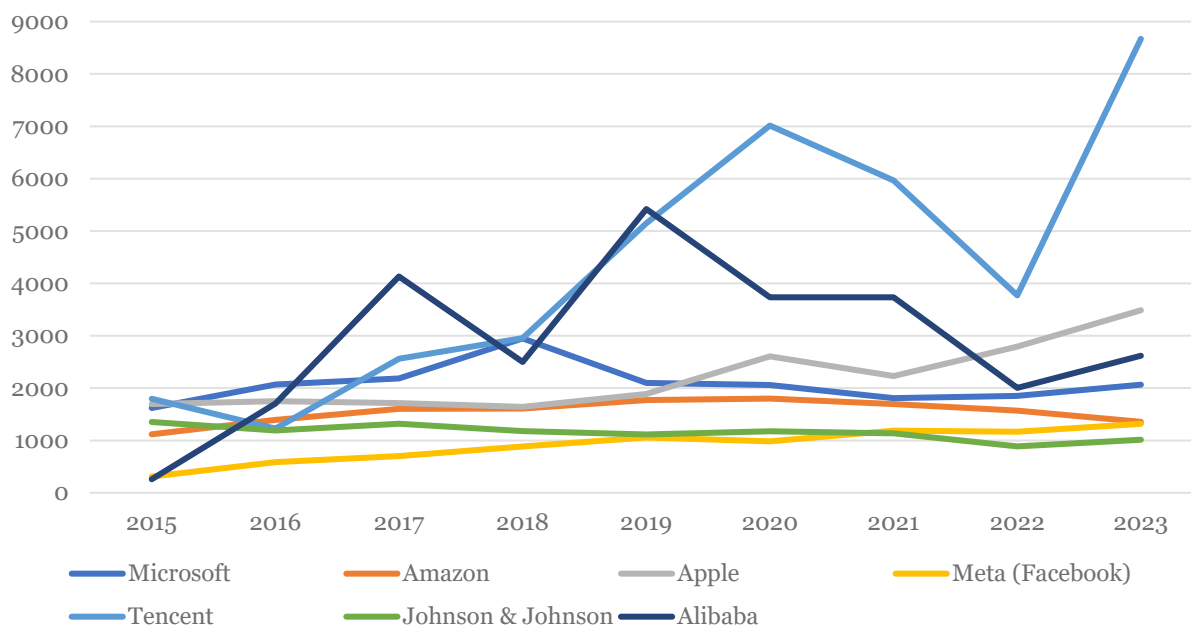


Рис. 2. Количество уникальных заявок на патентование изобретений, 2015–2023 гг. Источник: Всемирная организация интеллектуальной собственности.

5. Влияние искусственного интеллекта на развитие экономики знаний

Знания имеют информационную природу, они фиксируются и хранятся в виде информации [5, 9], современные информационные технологии и главным образом ИИ оказывают существенное влияние на экономику знаний. Сектор ИИ необходимо рассматривать как быстрорастущий сегмент экономики знаний, в котором число изобретений с каждым годом растет, создаются интеллектуальные цифровые сервисы для государственного управления, бизнеса и граждан. Предварительный анализ влияния ИИ на экономику знаний показывает также области негативного воздействия.

1) Завышенные ожидания бизнес-сообщества от ИИ², которые поддерживаются активно, например Сбербанком через заявления первых лиц в прессе и на конференциях. ИИ решает только несколько конкретных типов задач, которые можно свести к задачам машинного обучения. Хотя эти задачи могут оказывать критическое воздействие на производительность бизнеса, но не заменяют когнитивной творческой деятельности экспертов. ИИ решает исключительно рутинные задачи, не требующие экспертного понимания, творчества, эмпатии, интуиции, морально-этических норм и комплексного восприятия мира. Область применения ИИ в хозяйственной деятельности компаний имеет ограничения. Потенциал широкого применения имеют системы предиктивной обработки данных, включая машинное обучение и нейронные сети в деятельности аналитиков и экспертов. Внедрение ИИ в производственную деятельность требует существенных инвестиций в инфраструктуру, обеспечивающую сбор и обработку данных, а также программные средства ИИ.

2) Возникает риск монополизации развития технологий ИИ, так как оно требует больших инвестиций. Разработчики ИИ предлагают готовые сервисы с использованием ИИ, а не сами технологии создания и развития ИИ. Следовательно, экономический потенциал ИИ будет сконцентрирован в закрытых инновациях крупных разработчиков, а экономика в целом лишится потенциала роста за счет участия малого бизнеса в виде стартапов в проведении ИИ в бизнес-практику. Открытый подход к инновациям во много обеспечил формирование рынка знаний и интенсификацию их использования в хозяйственной деятельности. ИИ, оставаясь закрытой инновацией будет сдерживать развитие цифровой экономики.

² Gartner 2024 Hype Cycle for Emerging Technologies Highlights Developer Productivity, Total Experience, AI and Security <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2024-08-21-gartner-2024-hype-cycle-for-emerging-technologies-highlights-developer-productivity-total-experience-ai-and-security>

3) Отсутствие контроля пользователя за качественными характеристиками работы интеллектуальных сервисов. Поставщиками интеллектуальных сервисов для пользователей, как правило, являются крупные компании такие, как Сбербанком, Яндекс, МТС, которые способны инвестировать в их разработку и продвижение в цифровой экосистеме. Интеллектуальные сервисы помогают пользователям строить маршрут, переводить тексты на иностранные языки, создавать презентации и много другое. Эти сервисы можно считать условно бесплатными, так как пользователь в обмен на услугу предоставляет доступ к своим данным и выступает учителем для нейронной сети. Сам пользователь имеет слабое влияние на поставщиков подобных сервисов и качество их работы, его влияние сопоставимо с возможностью пользователя влиять на сервисы поиска информации в интернет.

Заключение

На рубеже веков был выработан подход на основе управления знаниями для ответа на вызовы избыточности информационного потока, потребности в инновациях и адаптации к постоянным изменениям во внешней среде. Заданная тенденция по развитию цифровой экономики сместила фокус внимания исследователей со знаний на данные, обещая преодоление барьеров экономического роста. Цифровизация и вызванная ею трансформация занимает практически все исследовательское и политическое пространство для выработки и принятия решений по экономическому развитию. Акцент на технологии, их разработку и совершенствование оставляет без ответа проблемы, которые появились в ходе формирования информационного общества и сохраняют свою актуальность для экономического развития в эпоху цифровизации. Важные для экономики вопросы по поддержке потоков знаний в экономической среде, совершенствованию инновационной деятельности находятся в тени популярных тем по управлению потоками данных и совершенствованию технологий работы с ними. Несмотря на технологические возможности по работе с цифровыми данными теоретические положения экономики знаний сохраняются и ее развитие по-прежнему зависит от организации работы людей со знаниями, то есть менеджмента знаний.

Литература

1. Brynjolfsson, E., Hitt, L.M. Computing Productivity: Firm-Level Evidence // The Review of Economics and Statistics, 2003. Vol. 85, № 4. P. 793–808.
2. Guo, X., Li, M., Wang, Y., Mardani, A. Does digital transformation improve the firm's performance? From the perspective of digitalization paradox and managerial myopia Journal of Business Research, 2023. Vol. 163. P. 113868.
3. Brynjolfsson E., Rock D., Syverson C. The productivity J-curve: How intangibles complement general purpose technologies // American Economic Journal: Macroeconomics. 2021. Vol. 13, № 1. P. 333–372.
4. Лугачев, М.И., Гимранов, Р.Д., Скрипкин, К.Г. Сервисы искусственного интеллекта в современной экономике // Интеллектуальные системы. Теория и приложения. 2022. Vol. 26, № 1. С. 44–50.
5. Днепровская, Н.В. Менеджмент знаний в организации. М.: Кнорус, 2025.
6. Ершова, Т.В., Хохлов, Ю.Е. Цифровые платформы для исследований и разработок // Информационное общество. 2017. № 6. С. 17–24.
7. Meiryani M., Warganegara D.L., Andini V. Big Data, Machine Learning, Artificial Intelligence and Blockchain in Corporate Governance // Foresight and STI Governance. National Research University, 2023. Vol. 17, № 4. P. 69–78.
8. Бондаренко, В.М. Технологическое развитие, информационное общество, искусственный интеллект: настоящее и будущее России и мира // Информационное общество. 2023. № 6. С. 2–12.
9. Экономика знаний: Коллективная монография / Отв. ред. д-р экон. наук В. П. Колесов. М.: Инфра-М, 2008. 432с.
10. Raconteur. Value of the tangible and intangible assets of all companies on the S&P 500 worldwide from 1975 to 2018 (in trillion U.S. dollars) [Graph] [Electronic resource] // Statista. 2020. URL: <https://www.statista.com/statistics/1113984/intangible-tangible-assets-sandp500-largest-companies/> (accessed: 09.11.2024).

11. Дагаев, А.А. Экономика знаний и информационное общество: десять лет спустя // Информационное общество. 2018. № 1. С. 11–18.
12. Индикаторы цифровой экономики [Electronic resource] // НИУ ВШЭ. 2024. URL: <https://www.hse.ru/primarydata/iio> (accessed: 09.11.2024).
13. Указ Президента Российской Федерации от 09.05.2017 № 203 О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 - 2030 годы.
14. Лугачев, М.И., Скрипкин, К.Г. Информационная революция: экономический аспект // Вестник Московского университета. Серия 6. Экономика. 2019. № 6. С. 20–39.
15. Днепровская, Н.В., Шевцова, И.В. Формирование экономических свойств цифровой среды // Вестник Московского университета. Серия 6. Экономика. 2024. Vol. 59, № С. 114–134.
16. Metzler, D., Tay, Y., Bahri, D., Najork, M. Rethinking search // ACM SIGIR Forum, 2021. Vol. 55, № 1. P. 1–27.
17. Feldman, S., Sherman, C. The High Cost of Not Finding Information An IDC White Paper. 2001.
18. Zhou, T., Li, S. Understanding user switch of information seeking: From search engines to generative AI // Journal of Librarianship and Information Science, 2024, <https://doi.org/10.1177/09610006241244800> (in print).
19. Тапшмен, М., О'Рэйлли, Ч. Победить с помощью инноваций: Практическое руководство по управлению организационными изменениями и обновлениями. М.: Альпина Паблишер, 2014. 271 с.
20. ISO. Knowledge management systems-Requirements. 2018.
21. Ивахненко, Е.Н., Ковальзон, М.М. Будет ли присуждена искусственному интеллекту нобелевская премия в 2040 году? // Информационное общество. 2024. № 2. С. 2–10.
22. Bender, S.M. Coexistence and creativity: screen media education in the age of artificial intelligence content generators // Media Practice and Education, 2023. Vol. 24, № 4. P. 351–366.
23. Владимирова, Т.В. О роли искусственного интеллекта в становление нового цифрового порядка // Информационное общество. 2022. № 2. С. 2–9.
24. Николай Иронов [Electronic resource] // Студия Артемия Лебедева. 2024. URL: <https://www.artlebedev.ru/ironov/> (accessed: 09.11.2024).
25. Fossen, F., Sorgner, A., Fossen, F., Sorgner, A. Mapping the Future of Occupations: Transformative and Destructive Effects of New Digital Technologies on Jobs // Foresight and STI Governance, 2019. Vol. 13, № 2. P. 10–18.
26. Tekic, Z., Tekic, A. Complex patterns of ICTs' effect on sustainable development at the national level: The triple bottom line perspective // Technological Forecasting and Social Change, 2024. Vol. 198. P. 122969.
27. Chesbrough, H., Bogers, M. Explicating Open Innovation: Clarifying an Emerging Paradigm for Understanding Innovation // New Frontiers in Open Innovation. Oxford University Press, 2014. P. 3–28.
28. Stiglitz, J.E. Knowledge as a Global Public Good // Global Public Goods. Oxford University Press, New York, 1999. P. 308–325.
29. Высшая школа бизнеса. Открытые инновации в Российских компаниях [Electronic resource] // НИУ ВШЭ. 2024. URL: https://t.me/GSB_HSE_News/695 (accessed: 09.11.2024).
30. Brynjolfsson, E., Jin, W., Wang, X. Information Technology, Firm Size, and Industrial Concentration. National Bureau of Economic Research Working Paper Series, 2023.

IMPACT OF DIGITALIZATION ON KNOWLEDGE MANAGEMENT IN THE DIGITAL ECONOMY

Dneprovskaya, Natalya Vitalievna

Doctor of Economic Sciences, Associate Professor

Financial University under the Government of the Russian Federation, Department of Business Informatics, Professor

Moscow, Russian Federation

NavDneprovskaya@fa.ru

Shevtsova, Inessa Vitalievna

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

Lomonosov Moscow State University, School of Public Administration, Associate Professor

Moscow, Russian Federation

Shevtsova@spa.msu.ru

Abstract

The development of the information society brings the advantages of the knowledge economy together with the need to organize effective work with knowledge as a key business asset. Knowledge management has to respond to such problems of information society as the increasing intensity of information flow caused the problem of information redundancy; shortening of the life cycle of goods/services and the need for constant innovation activities; high dynamics of changes in society and technology, generating the problem of business adaptation to them. The analysis of digital technologies and business practice of their implementation has shown that they deepen these problems and thus foreground the developed approach to overcoming them based on knowledge management theory and methodology. Digital technologies should be considered as tools in the organization of effective work with knowledge in business.

Keywords

knowledge economy; innovation management; digital transformation; knowledge management; computer paradox

References

1. Brynjolfsson, E., Hitt, L.M. Computing Productivity: Firm-Level Evidence // The Review of Economics and Statistics, 2003. Vol. 85, № 4. P. 793–808.
2. Guo, X., Li, M., Wang, Y., Mardani, A. Does digital transformation improve the firm's performance? From the perspective of digitalization paradox and managerial myopia Journal of Business Research, 2023. Vol. 163. P. 113868.
3. Brynjolfsson E., Rock D., Syverson C. The productivity J-curve: How intangibles complement general purpose technologies // American Economic Journal: Macroeconomics. 2021. Vol. 13, № 1. P. 333–372.
4. Lugachev M.I., Gimranov R.D., Skripkin K.G. Servisy iskusstvennogo intellekta v sovremennoy ekonomike // Intellektual'nyye sistemy. Teoriya i prilozheniya. 2022. Vol. 26, № 1. P. 44–50.
5. Dneprovskaya, N. V. Knowledge management in organization. Moscow: Knorus, 2025
6. Yershova T.V., Khokhlov Yu.Ye. Tsifrovyye platformy dlya issledovaniy i razrabotok // Informatsionnoye obshchestvo. 2017. № 6. P. 17–24.
7. Meiryani M., Warganegara D.L., Andini V. Big Data, Machine Learning, Artificial Intelligence and Blockchain in Corporate Governance // Foresight and STI Governance. National Research University, 2023. Vol. 17, № 4. P. 69–78.
8. Bondarenko, V.M. Tekhnologicheskoye razvitiye, informatsionnoye, iskusstvennyy intellekt: nastoyashcheye i budushcheye obshchestva Rossii i mira // Informatsionnoye obshchestvo. 2023. № 6. P. 2–12.
9. Knowledge Economy / Editor V. P. Kolesov. Moscow: Infra-M, 2008. 432 p.
10. Raconteur. Value of the tangible and intangible assets of all companies on the S&P 500 worldwide from 1975 to 2018 (in trillion U.S. dollars) [Graph] [Electronic resource] // Statista. 2020. URL: <https://www.statista.com/statistics/1113984/intangible-tangible-assets-sandp500-largest-companies/> (accessed: 09.11.2024).

11. Dagayev, A.A. *Ekonomika znaniy i informatsionnoye obshchestvo: desyat' let spustya* // *Informatsionnoye obshchestvo*. 2018. № 1. P. 11–18.
12. Индикаторы цифровой экономики [Electronic resource] // НИУ ВШЭ. 2024. URL: <https://www.hse.ru/primarydata/iio> (accessed: 09.11.2024).
13. Ukaz Prezidenta Rossiyskoy Federatsii ot 05.09.2017 № 203 O strategii razvitiya informatsionnogo obshchestva v Rossiyskoy Federatsii na 2017 - 2030 gody.
14. Lugachev M.I., Skripkin K.G. *Informatsionnaya revolyutsiya: ekonomicheskiy aspekt* // *Lomonosov Economics Journal*, 2019. № 6. P. 20–39.
15. Dneprovskaya, N. V., Shevtsova, I.V. Formation of economic factors of the digital environment// *Lomonosov Economics Journal*, 2024, 59(4). P.114-134 <https://doi.org/10.55959/MSU0130-0105-6-59-4-6>
16. Metzler, D., Tay, Y., Bahri, D., Najork, M. Rethinking search // *ACM SIGIR Forum*, 2021. Vol. 55, № 1. P. 1–27.
17. Feldman, S., Sherman, C. *The High Cost of Not Finding Information* An IDC White Paper. 2001.
18. Zhou, T., Li, S. Understanding user switch of information seeking: From search engines to generative AI // *Journal of Librarianship and Information Science*, 2024, <https://doi.org/10.1177/09610006241244800> (in print).
19. Tashmen M., O'Reylli CH. *Pobedit' s pomoshch'yu innovatsiy: Prakticheskoye rukovodstvo po upravleniyu organizatsionnymi izmeneniyami i obnoveniyami*. Moskva: Al'pina Pablishe, 2014. 271 p.
20. ISO. *Knowledge management systems-Requirements*. 2018.
21. Ivakhnenko Ye.N., Koval'zon M.M. *Budet li prisuzhdena nobelevskaya premiya iskusstvennomu intellektu v 2040 godu?* // *Informatsionnoye obshchestvo*.2024. № 2. P. 2–10.
22. Bender, S.M. Coexistence and creativity: screen media education in the age of artificial intelligence content generators // *Media Practice and Education*, 2023. Vol. 24, № 4. P. 351–366.
23. Vladimirova, T.V. *O roli iskusstvennogo intellekta v stanovlenii novykh razmerov* // *Informatsionnoye obshchestvo*. 2022. № 2. C. 2–9.
24. Nikolay Ironov [Electronic resource] // Artemy Lebedev Studio. 2024. URL: <https://www.artlebedev.ru/ironov/> (accessed: 09.11.2024).
25. Fossen, F., Sorgner, A., Fossen, F., Sorgner, A. *Mapping the Future of Occupations: Transformative and Destructive Effects of New Digital Technologies on Jobs* // *Foresight and STI Governance*, 2019. Vol. 13, № 2. P. 10–18.
26. Tekic, Z., Tekic, A. *Complex patterns of ICTs' effect on sustainable development at the national level: The triple bottom line perspective* // *Technological Forecasting and Social Change*, 2024. Vol. 198. P. 122969.
27. Chesbrough, H., Bogers, M. *Explicating Open Innovation: Clarifying an Emerging Paradigm for Understanding Innovation* // *New Frontiers in Open Innovation*. Oxford University Press, 2014. P. 3–28.
28. Stiglitz, J.E. *Knowledge as a Global Public Good* // *Global Public Goods*. Oxford University Press, New York, 1999. P. 308–325.
29. Graduate School of Business. *Open Innovations in Russian Companies* [Electronic resource] // HSE University. 2024. URL: https://t.me/GSB_HSE_News/695 (accessed: 09.11.2024).
30. Brynjolfsson, E., Jin, W., Wang, X. *Information Technology, Firm Size, and Industrial Concentration*. National Bureau of Economic Research Working Paper Series, 2023.

Цифровая экономика**ОБМЕН ИННОВАЦИЯМИ КАК ПРОГРЕССИВНАЯ МОДЕЛЬ ШЕРИНГА
В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ**

Статья рекомендована к публикации членом редакционного совета Славным Б. Б. 23.05.2025

Кононкова Наталья Петровна

Доктор экономических наук, доцент

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Экономический факультет,
заведующая кафедрой экономики для естественных и гуманитарных факультетов*

Москва, Российская Федерация

prkononkova@econ.msu.ru

Михайленко Диана Александровна

Кандидат экономических наук

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Экономический факультет, доцент
кафедры экономики для естественных и гуманитарных факультетов*

Москва, Российская Федерация

mikhailenkoda@gmail.com

Аннотация

В статье на основе анализа зарубежной и российской практики трансфера технологий рассматриваются возможности и риски обмена инновациями в цифровой экономике. Развитие цифровой экономики создает новые возможности для компаний, в том числе на основе шерингового взаимодействия, что проявляется в эволюции отношений совместного использования ресурсов, обеспечивающих выживание бизнеса в условиях новых ограничений. Обмен инновациями и нематериальными активами рассматривается как высший уровень шеринга, и его необходимо поддерживать для преодоления зависимости от импорта в сфере технологий. В этой связи обосновывается необходимость адаптации успешного зарубежного опыта реализации модели открытых инноваций и важность многостороннего партнерства с участием государства.

Ключевые слова

цифровая экономика; экономика совместного потребления; шеринг инноваций; B2B шеринг; результаты интеллектуальной деятельности; технологический суверенитет; партнерство бизнеса и государства

Введение

Ускорение технологического прогресса, активная цифровизация бизнес-процессов, увеличение объемов информации и рост мобильности человеческого капитала в начале XXI в. привели к тому, что прежние модели ведения бизнеса, основанные на закрытости результатов интеллектуальной деятельности (РИД) и изолированности компаний от внешней среды ради сохранения конкурентного преимущества, теряют свою актуальность в ряде отраслей инновационного сектора. В новых условиях готовность предпринимателей к сотрудничеству и обмену инновациями, а также использование ресурсов с максимальной отдачей позволяют повысить эффективность бизнеса и завоевать свою долю рынка.

Шеринг нематериальных активов, реализуемый через модель открытых инноваций, отражает зрелый подход хозяйствующих субъектов к управлению интеллектуальной собственностью (ИС). Анализ взаимодействия компаний в сфере обмена активами показывает, что такая модель соответствует высшему на сегодняшний день уровню обмена ресурсами, отражая

© Кононкова Н. П., Михайленко Д. А., 2025

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_2025_04_42

высокую степень доверия в бизнес среде. В мировой практике модель развивается, но в России пока не стала массовым явлением. Существующие примеры успешной реализации модели открытых инноваций в других странах с более развитыми отношениями совместного использования активов могут быть адаптированы к особенностям российской экономики и масштабированы на целые отрасли для достижения технологического суверенитета в условиях нарастающих вызовов.

Эволюция шеринга: переход к B2B взаимодействию

За последние двадцать лет мировая экономика пережила немало периодов турбулентности: финансовый кризис 2008 г., пандемия Covid-2019, кризис глобальной цепочки поставок 2021-2022 гг., инфляционные кризисы, санкционные войны и др. Новые вызовы вынуждали хозяйствующих субъектов менять свои потребительские предпочтения и искать альтернативные модели ведения бизнеса, адаптируясь к быстро меняющимся условиям. Одной из концепций, нашедших свое применение в новых условиях, является экономика совместного потребления (ЭСП), предполагающая переход от владения объектами собственности к их краткосрочной аренде и совместному использованию [1].

Цифровые платформы и мобильные приложения позволили людям свободно делиться средствами индивидуальной мобильности, жилыми и нежилыми помещениями, а также предметами домашнего обихода, получая дополнительный доход и максимизируя стоимость своих активов. Шеринг в потребительском сегменте (B2C) развивается столь быстрыми темпами, что авторитетные консалтинговые агентства прогнозируют рост ЭСП в мире до 335 млрд долл. США к 2025 г. [2]. Даже пандемия Covid-2019 не стала препятствием для шеринговых практик, хотя ряд компаний, преимущественно в сферах краткосрочной аренды транспорта и жилья, в силу существовавших во всех странах временных ограничений, понесли колоссальные убытки во время пандемии. Так, компания Uber потеряла 6,8 млрд долл. США в 2020 г., а чистый убыток компании Airbnb составил почти 4 млрд долл. США только за четвертый квартал 2020 г. [3].

Вместе с тем пандемия Covid-2019 стала триггером развития новых направлений ЭСП для бизнеса. В условиях роста затрат и дефицита ресурсов компании начали делиться друг с другом материальными и нематериальными активами. Развитие бизнес-сегмента ЭСП (B2B) ознаменовало переход шеринга на более зрелую стадию. С учетом значительного объема транзакций экономисты оценивают потенциальный объем рынка B2B в триллионы долларов [3].

Преимущества шеринга активов для компаний описаны в многочисленных работах отечественных [4-6] и зарубежных авторов [7-9]. Максимальную выгоду от обмена ресурсами получают малые и средние предприятия, которые зачастую не могут себе позволить дорогостоящее оборудование, новейшие технологии, большой штат квалифицированных специалистов и т. д. [9]. Возможность кратковременного использования ресурсов вместо приобретения их в собственность повышает конкурентоспособность этих предприятий и целых отраслей национальной экономики. Например, вместо того чтобы привлекать собственный и заемный капитал на строительство новых заводов, складов, приобретение высокотехнологичного оборудования, которое к тому же нужно обслуживать, производители могут прибегнуть к шерингу основных средств. Предпосылкой B2B шеринга так же, как и B2C шеринга, является недоиспользованный потенциал экономических благ [1]. Так, если у компаний имеются пустующие офисные помещения, простаивающие транспортные средства и другие неиспользуемые ресурсы, они могут сдавать их в краткосрочную аренду и получать прибыль. При сокращении объемов производства в периоды кризисов рабочая сила также может оказаться избыточной – временное распределение своих частично занятых сотрудников между фирмами-партнерами может сделать бизнес гораздо более гибким и устойчивым к изменениям экономической конъюнктуры.

Обобщая происходящие в бизнес-среде изменения, связанные с обменом ресурсов, можно заметить, что эволюция шеринга состоит в переходе к новым формам обмена более ценными активами, основанным на высоком уровне доверия и партнерских отношениях, а также – в нарастании положительных эффектов для участников ЭСП, включая максимизацию отдачи от ИС, более быстрое и экономически эффективное внедрение инноваций.

Шесть уровней шеринга ресурсов

Изучая шеринговую экономику, исследователи обратили внимание на качество и ценность активов, которыми обмениваются компании в зависимости от уровня доверия между ними.

Известный американский экономист индийского происхождения, специалист в сфере инноваций Нави Раджоу предложил многоуровневую классификацию ресурсов для шеринга в бизнесе [3], описывающую процесс поэтапного развития различных направлений совместного использования активов и характеризующую степень зрелости шеринговых практик в компании. Всего выделяется шесть уровней шеринга ресурсов для бизнеса, отличающихся показателем риска и их ценностью: от производственных отходов до результатов интеллектуальной деятельности (РИД) (см. рис. 1).

На первых двух уровнях B2B шеринг представляет собой простые транзакции между множеством чувствительных к ценам покупателей и продавцов, желающих монетизировать недостаточно используемые материальные ресурсы. Такие отношения могут осуществляться на краткосрочной основе и, как правило, не требуют построения устойчивых партнерских связей. В отличие от них, отношения шестого уровня, связанные с обменом объектами ИС, считаются самыми зрелыми с точки зрения готовности делиться наиболее ценной информацией и включают в себя обмен изобретениями, знаниями и передовым опытом. Для того, чтобы успешно осуществлять шеринг РИД, компании должны доверять друг другу и быть уверенными в том, что их партнеры не будут прибегать к недобросовестной конкуренции. Посредством взаимовыгодного шеринга они могут монетизировать свои неиспользуемые или недостаточно используемые нематериальные активы. Так, проблема неиспользуемых РИД весьма актуальна для фармацевтической отрасли. По статистике, из всех веществ, участвующих в доклинических разработках, только 2% становятся зарегистрированными препаратами, остальные 98% не находят применения [10]. Не только в фармацевтической, но и других сферах в процессе внутренних НИОКР создаются перспективные разработки, которые по тем или иным причинам не используются организацией, не соответствуют ее специализации или кажутся бесперспективными. Шеринг инноваций позволяет компаниям найти альтернативное применение своим разработкам, тем самым более эффективно использовать потенциал ИС, предоставляя во временное пользование РИД и на регулярной основе получая доход.



Рис. 1. Классификация ресурсов для B2B шеринга (Источник: составлено авторами на основе [3, 11–16]).

Классификация Раджоу показывает, как по мере совместного использования сначала менее ценных материальных ресурсов, затем – более ценных нематериальных, наибольшую ценность из которых представляют РИД, компании интегрируются в экономику совместного использования ресурсов, сокращая издержки и производя продукцию с высокой добавленной стоимостью.

Среди положительных эффектов шеринга объектов ИС можно выделить следующие:

1. Значительное сокращение времени и издержек на создание инноваций;

2. Увеличение ресурсного потенциала компаний-партнеров (финансовых ресурсов, технологической и научно-исследовательской базы, кадрового состава, клиентской базы и др.), необходимого для создания прорывных технологий;
3. Увеличение отдачи от инноваций за счет возможности коммерциализации неиспользуемых разработок путем их патентования и продажи лицензий;
4. Диверсификация рисков, связанных с возможными потерями от неуспешных проектов, между несколькими компаниями-партнерами из разных отраслей (изобретение, не нашедшее применения в данной компании, может оказаться полезным для компании из смежной отрасли).

Вместе с тем успех взаимодействия компаний в сфере обмена инновациями зависит от того, насколько рационально будут спланированы все транзакции, что в свою очередь требует определенных затрат времени и внутренних ресурсов фирмы. Анализ рисков, выражающихся в потенциальных потерях как денежных, так и репутационных является обязательным при принятии решений компанией, предоставляющей интеллектуальные ресурсы для обмена. В этой связи фирмы должны тщательно проанализировать все затраты и выгоды от совместного использования нематериальных активов, прежде чем менять свою бизнес-модель, а именно - рассчитать транзакционные издержки, в том числе возможные издержки оппортунистического поведения, недобросовестной конкуренции, судебные расходы и др., и сопоставить их с потенциальной выгодой от шеринга [7]. Если в потребительском сегменте ЭСП привлекательность шеринга растет вместе с увеличением количества участников транзакций, то в бизнес-сегменте все устроено по-другому, особенно в случае с нематериальными активами, - важнее оказываются партнерские и доверительные отношения между компаниями.

Приведенная классификация ресурсов для B2B шеринга, включающая в себя шесть уровней обмена активами, имеющими разную ценность для компаний, является наглядным способом оценки вовлеченности бизнеса в экономику совместного использования ресурсов и степени доверия в национальной бизнес-среде. Охват всех возможных (с учетом отраслевой специфики) уровней шеринга ресурсов позволяет компаниям повысить свою эффективность и укрепить конкурентное преимущество.

Модель открытых инноваций в контексте B2B шеринга

Обмен РИД и совместное использование нововведений является основой модели открытых инноваций, описанной американским экономистом Генри Чесбро в начале XXI в. [17]. Данная модель предполагает реализацию компанией при создании новой технологии или продукта не только собственного научно-исследовательского потенциала, своих производственных и человеческих ресурсов, но и активное привлечение информации и знаний извне посредством формирования устойчивых связей между компаниями-партнерами. Как отмечают ученые, модель открытых инноваций в наибольшей степени отвечает современным реалиям [18] в отличие от модели закрытых инноваций, основанной исключительно на внутренних ресурсах и изолированности компании от внешней среды.

Стремление бизнеса к сотрудничеству в области исследований и разработок заметно возросло в 1990-е гг., и это произошло не случайно, а как следствие структурных изменений в обществе и экономике. Ускорение темпа развития технологий, повышение мобильности научных кадров, повсеместное распространение Интернета и большая доступность знаний - все эти факторы привели к тому, что модель открытых инноваций стала более востребованной в бизнес-среде. Основная идея этой модели состоит в том, что компания получает большую отдачу от привлечения результатов чужих разработок и предоставления своих технологий в пользование посредством установления партнерских отношений для обмена ИС [18]. Шеринг инноваций может осуществляться с помощью различных инструментов, таких как краудсорсинг, конкурсы идей, перспективные стартапы, конференции, бенчмарк-визиты, акселераторы и др. Активный обмен инновациями дает много преимуществ как компаниям, так и национальной экономике в целом, так как позволяет ускорить развитие промышленности и способствует достижению технологического суверенитета страны.

Краудсорсинг и конкурс идей как инструменты открытых инноваций получили широкое распространение в США. Например, компанией LEGO, производящей конструкторы, была запущена платформа LEGO Ideas, на которой любой желающий мог предложить идею нового

дизайна конструктора. Посредством вовлечения потребителей в процесс создания своей продукции компания гарантирует выпуск востребованных на рынке товаров и развивает лояльность к своему бренду. Еще одним примером является компания Apple, которая позволяет профессиональным пользователям участвовать в разработке линейки дополнительных сервисов для iPhone. Пакет программного обеспечения Apple App позволяет индивидуальным разработчикам получить все необходимое для создания собственных приложений. Затем программисты выставляют разработанные ими приложения в магазин приложений App Store, при этом полученный доход делится между компанией Apple и разработчиком в соотношении 30:70 соответственно [19]. Таким образом, пользователи занимаются разработкой и тестированием программного обеспечения, в то время как Apple обеспечивает поддержку, инфраструктуру и маркетинг для продажи приложений.

В мировой практике известны случаи, когда крупные компании безвозмездно делились своими разработками с неограниченным числом пользователей, тем самым продвигая модель открытых инноваций и завоевывая «моральное лидерство» в своей отрасли. Например, в 2019 г. один из мировых лидеров пищевой индустрии компания Danone предоставила исследователям во всем мире свободный доступ к своей коллекции из 1800 штаммов йогуртов [3], включая 193 штамма молочных бифидобактерий для ферментации. С помощью такой политики компания помогает миру быстрее достичь целей устойчивого развития ООН [20], связанных с прекращением голода и улучшением питания и здоровья населения, что укрепляет ее социальный имидж. Аналогичным образом поступили компании Siemens и Medtronic (мировой лидер в области медицинских технологий), когда объединились для создания «цифрового двойника» аппарата искусственной вентиляции легких и разместили его в общем доступе в Интернете с открытым исходным кодом.

Несмотря на все свои преимущества, модель открытых инноваций не слишком популярна в России. Причиной, как правило, является низкий уровень доверия к внешним контрагентам, который обусловлен опасением потери ценных знаний, составляющих конкурентное преимущество [19]. Совокупность возможных рисков, сопровождающих реализацию открытой модели инноваций, заставляет компании отказаться от многочисленных ее преимуществ. Действительно есть объективные ограничения данной модели, связанные с отраслевой спецификой, например, военная или ядерная промышленность должны оставаться закрытыми в силу высокой секретности разработок. Другим барьером является возможный рост транзакционных издержек при увеличении количества партнеров, включая согласование вопросов сотрудничества, подписание контрактов, спецификацию прав ИС, наконец, издержки оппортунистического поведения.

Среди немногочисленных примеров шеринга нематериальных активов в России можно отметить создание в 2020 г. альянса Retail Innovation Tech Alliance (RITA), объединяющего крупнейшие российские компании в ритейле: X5 Retail Group, Hoff, «Эльдорадо», «Лента», «Рольф» и др. [21]. Партнерство с другими корпорациями позволяет разделить издержки на проведение научных исследований и разработок, а также риски, связанные с некупаемостью вложений в неэффективные проекты. Целью альянса является поиск и интеграция технологических решений, направленных на повышение эффективности бизнеса и создание новых конкурентных преимуществ. Для достижения этой цели используются такие инструменты открытых инноваций, как конкурсы идей, тематические дискуссии, визиты в исследовательские лаборатории и на предприятия. Перспективные стартапы в области робототехники и искусственного интеллекта могут представить свои разработки и на конкурсной основе получить возможность запуска пилотного проекта с одним из участников альянса с перспективой его масштабирования на предприятиях партнеров.

Еще одним примером обмена инновациями является новая интернет-платформа IN'HUB, объединяющая команды инноваторов со всей России из более, чем 80 частных и государственных компаний из металлургической, энергетической, машиностроительной и других сфер тяжелой промышленности, включая такие крупные компании, как «Норникель», «Алроса», «Автоваз», «Северсталь», «Русгидро», «Газпромнефть» [22]. В рамках данного бизнес-сообщества проводятся конгрессы, недели инноваций, выставки цифровых решений, конкурсы проектов улучшений, бенчмарк-визиты, а также действует акселератор для корпоративных научно-исследовательских команд для обмена знаниями, опытом и создания совместных инновационных решений, направленных на завоевание и удержание конкурентного преимущества в условиях быстрых технологических изменений.

Таким образом, хозяйствующие субъекты, деятельность которых осуществляется в соответствии с моделью открытых инноваций, в процессе сотрудничества стремятся к взаимовыгодному шерингу изобретений, знаний и опыта. Вместе с тем совместное использование РИД предполагает определенные риски для бизнеса, главные из которых – потеря конкурентного преимущества, основанного на ИС, и рост транзакционных издержек. Возможные риски обуславливают недостаточную популярность модели открытых инноваций в российской бизнес-среде, отличающейся все еще низким уровнем доверия между компаниями.

Роль государства в обмене инновациями

Приведенные выше примеры шеринга инноваций в зарубежной и российской практике представляют собой лишь малую часть накопленного положительного опыта реализации модели открытых инноваций в бизнесе. Инструменты совместного использования РИД постоянно развиваются, отвечая последним запросам предпринимателей и возможностям цифровой экономики. Вместе с тем позитивный социально-экономический эффект от B2B шеринга нематериальных активов мог бы быть гораздо выше, если бы шеринговые практики стали повсеместными. В достижении этой цели немалую роль играет государство, особенно в развивающихся странах, в задачи которого входит не только создание необходимой законодательной базы, снижающей издержки по спецификации прав ИС, но и формирование положительной практики шеринга инноваций на примере государственных компаний.

Государство в шеринговой экономике может выполнять триединую функцию: регулятора, потребителя и поставщика услуг [23]. В этой связи следует различать B2G и G2B взаимодействия бизнеса и государства. В первом случае государство является потребителем шеринговых услуг, во втором – бизнес использует ресурсы государства. И тот, и другой рынок является элементом рынка B2B шеринга. Следует отметить, что государство считается наиболее надежным партнером, но взаимодействие с ним может осложняться административными барьерами.

Успешным примером реализации модели открытых инноваций с государственной поддержкой является опыт Бразилии, где шеринг изобретений осуществляется посредством организации отраслевых кластеров и партнерств по разработке продукта [24]. Между компаниями кластера происходит постоянный обмен знаниями, что способствует ускорению развития технологий в отрасли. Например, в фармацевтической сфере известен кластер Minas Gerais, в котором коммерческие частные компании совместно с научными лабораториями и государственными организациями ведут активную исследовательскую деятельность в области медицины, фармакологии и биотехнологий. На принципах сотрудничества частных компаний и государства базируются также партнерства по разработке продукта (PDP). Процесс обмена инновациями происходит следующим образом: коммерческая международная организация разрабатывает и производит лекарственный препарат, используя ресурсы бразильской лаборатории с условием, что через 10 лет ИС на разработку будет передана лаборатории. Государство же в лице Министерства здравоохранения Бразилии берет на себя обязательства осуществлять закупки выпускаемого лекарственного препарата в определенном гарантированном объеме. Такие меры, поддерживающие открытые инновации, позволили Бразилии занять ведущее место в латиноамериканском регионе по развитию фармацевтической отрасли [25], а также успешно интегрироваться в мировую экономику.

Основными формами взаимодействия с государством в российской экономике являются: государственный заказ, аренда, лизинг, государственно-частное партнерство, концессионные соглашения, при этом на госзакупки в настоящее время приходится 90% сделок в государственном секторе. Остальные формы, в том числе краткосрочная аренда государственной собственности, развиты недостаточно, что свидетельствует о наличии недоиспользованного потенциала государства в развитии шеринговых услуг для бизнеса.

Бенчмаркинговая функция, закрепленная за компаниями публичного сектора РФ с начала 2000-х гг. [26], в условиях цифровой экономики приобретает новую актуальность. На данный момент в России осуществляется шеринг основных средств на базе государственных цифровых платформ [27], но обмен РИД пока находится на стадии зарождения и может быть проиллюстрирован лишь небольшим количеством примеров. Например, госкомпанией «Газпромнефть» уже несколько лет реализуется краудсорсинговый проект «Профессионалы 4.0», с помощью которого осуществляется поиск исполнителей для решения различных задач, в основном

в области цифровых технологий [28]. Элементы шеринга инноваций можно встретить и на платформе ГИСП Минпромторга, созданной для поддержки отраслей промышленности и реализации импортозамещения в стране [29], например, сервис сбора и рассмотрения инициативных предложений по развитию электронной и радиоэлектронной промышленности. Так, предприятия могут разместить на сайте свои предложения в сфере реализации проектов развития технологий и кадрового потенциала, а также стратегические инициативы. Далее предложения рассматриваются экспертной комиссией из профильных ведомств, которая в свою очередь направляет рекомендации по дальнейшему продвижению инициатив в Минпромторг. Также госкомпании включаются в шеринг РИД на платформе IN'HUB, созданной частной компанией «Норникель», и участвуют в обмене опытом и создании совместных инновационных решений для отраслей промышленности.

Таким образом, с учетом специфики российской экономической системы актуализируется вопрос о повышении роли государства и государственных компаний в отношении совместного использования ресурсов. Включение госкомпаний в процесс краткосрочной аренды и обмена РИД расширит предложение дефицитных ресурсов в стране и ускорит достижение технологического суверенитета. С точки зрения развития механизмов партнерства частного бизнеса и государства в России в сфере обмена инновациями может быть полезен опыт Бразилии в создании кластеров и партнерств по разработке продукта.

Заключение

Исследование показало, что с развитием цифровой экономики прежние бизнес-модели, основанные исключительно на внутренних ресурсах компаний, не способны обеспечить конкурентное преимущество в большинстве отраслей экономики. В новых условиях требуются более прогрессивные подходы к организации бизнес-процессов, одним из которых является шеринг инноваций. К положительным эффектам совместного использования РИД можно отнести: сокращение затрат на научные исследования и разработки, создание новых источников доходов, максимизацию отдачи от нематериальных активов. Главным риском является рост транзакционных издержек, включая издержки оппортунистического поведения и спецификации прав ИС.

Инструменты совместного использования РИД постоянно развиваются, отвечая последним запросам бизнеса и общества, наибольшее распространение в зарубежной и российской практике получили такие, как краудсорсинг, конкурсы идей и стартапов, круглые столы и конференции, бенчмарк-визиты и др. Для более активного развития совместного использования нематериальных активов в нашей стране требуется целенаправленная поддержка и пример государственных компаний. Адаптация успешного опыта реализации модели открытых инноваций в других странах, в частности Бразилии, к российским реалиям будет, безусловно, способствовать распространению шеринговых практик высокого уровня и достижению технологического суверенитета.

Литература

1. Botsman, R., Rogers, R. What is mine is yours: the rise of collaborative consumption. HarperBusiness. 2010. 313 p.
2. Sharing or paring? Growth of the sharing economy // PWC. URL: <https://www.pwc.com/hu/en/kiadvanyok/assets/pdf/sharing-economy-en.pdf> (дата обращения: 04.12.2024).
3. Radjou, N. The B2B sharing revolution. 2021. URL: <https://visionarymarketing.com/en/2022/04/b2b-sharing-economy/> (дата обращения: 02.02.2024).
4. Кацони В., Шерешева М. Ю. Экономика совместного потребления в индустрии гостеприимства и туризма. Вестник Московского университета. Серия 6: Экономика. 2019. № 1. С. 71-89.
5. Кононкова Н.П., Михайленко Д.А. Экономика совместного потребления: основы рыночных отношений в новой экономической реальности // Вестник Московского университета. Серия 6: Экономика. 2022. № 1. С. 133-153.

6. Гостилович А.О., Лapidус Л.В. Создание инновационной B2B цифровой платформы недоиспользованных активов промышленных предприятий России // Вестник Московского университета. Серия 6: Экономика. 2024. № 3. С. 40-65.
7. Huber, S. et. al. B2B: a shift from owning to sharing? – How sharing facilitates new business-to-business relationships between small and medium-sized enterprises // Marketing review St.Gallen. 2022. Vol. 39. № 3. P. 30-37.
8. Grondys, K. Implementation of the sharing economy in the B2B sector // Sustainability. 2019. № 11(14). 16 p.
9. Soltysova, Z., Modrak, V. Challenges of the sharing economy for SMEs: a literature review // Sustainability. 2020. № 12(16). 14 p.
10. Долгий путь от молекулы до лекарства: как пройти его максимально эффективно // Интерфакс. URL: <https://academia.interfax.ru/ru/analytics/research/1642/?ysclid=m4a0k13akc656572284> (дата обращения: 04.12.2024).
11. Floop2's Circular economy: asset sharing // Impakter. URL: <https://impakter.com/floop2-circular-economy-asset-sharing/> (дата обращения: 04.12.2024).
12. Xometry. URL: <https://www.xometry.com/> (дата обращения: 04.12.2024).
13. Protolabs Network. URL: <https://www.hubs.com/protolabs-network/> (дата обращения: 04.12.2024).
14. PromSharing. URL: <https://promsharing.ru/?ysclid=ltrbvn0jhg340840943> (дата обращения: 14.03.2024).
15. Civica Rx. URL: <https://civicarx.org/> (дата обращения: 04.12.2024).
16. Подбор и шеринг руководителей отделов продаж по всей России и СНГ // Роп шеринг. URL: <https://ropsharing.ru/> (дата обращения: 04.12.2024).
17. Chesbrough, H.W. Open innovation. The new imperative for creating and profiting from technology. Boston: Harvard Business School Publishing, 2003. 227 p.
18. Концепция закрытых и открытых инноваций // Экономика инноваций. Интерактивный учебник под ред. проф. Иващенко Н.П. URL: <https://books.econ.msu.ru/Economics-of-innovation/sect01/chap02/2.3/> (дата обращения: 04.12.2024).
19. Открытые инновации в РФ: современное состояние и перспективы развития: монография / кол.авторов; под общ. ред. А.Ю. Анисимова, О.А. Пятаевой. М.: РУСАЙНС, 2024. 160 с.
20. Цели в области устойчивого развития // ООН. URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-development-goals/> (дата обращения: 04.12.2024).
21. Retail Innovation Tech Alliance (RITA). URL: <https://rita.vc/?ysclid=m4a1npd5n1252061021> (дата обращения: 04.12.2024).
22. IN'HUB. URL: <https://in-hub.ru/> (дата обращения: 14.03.2024).
23. Кононкова Н.П., Михайленко Д.А. B2B шеринг в России: возможности для бизнеса, эффекты для экономики и роль государства // Сборник тезисов докладов V Российского экономического конгресса «РЭК-2023», серия «Цифровая экономика и сети» / Составители: А.В. Леонидов, Е.В. Устюжанина, М.Ю. Шерешева. М., т. 16. С. 6-9.
24. Kononkova, N.P., Polavskaya, N.V. Commercialisation of intellectual activity results as a factor of the pharmaceutical industry developement in Latin America // Iberoamerica. 2021. № 2. P. 60-85.
25. Global Innovation Index 2024 // WIPO. URL: https://www.wipo.int/web-publications/global-innovation-index-2024/assets/67729/2000%20Global%20Innovation%20Index%202024_WEB3lite.pdf (дата обращения: 04.12.2024).
26. Клейнер Г., Петросян Д., Беченов А. Еще раз о роли государства и государственного сектора в экономике // Вопросы экономики. 2004. №4. С. 25-41.
27. Кононкова Н.П., Михайленко Д.А. Новая структура и функции государственного сектора России перед лицом глобальных вызовов // Государственное управление. Электронный вестник. 2023. № 99. С. 144-159.
28. Профessionалы 4.0. URL: <https://professionals4-0.ru/> (дата обращения: 14.03.2024).
29. Государственная информационная система промышленности (ГИСП) // Министерство промышленности и торговли РФ. URL: <https://gispr.gov.ru/gisplk/> (дата обращения: 04.12.2024).

INNOVATION SHARING AS A PROGRESSIVE MODEL OF JOINT CONSUMPTION IN THE DIGITAL ECONOMY

Kononkova, Natalia Petrovna

Doctor of economics, associate professor

Lomonosov Moscow State University, Faculty of economics, head of the Department of economics for the faculties of natural and human sciences

Moscow, Russia

npkononkova@econ.msu.ru

Mikhajlenko, Diana Aleksandrovna

Candidate of economic sciences

Lomonosov Moscow State University, Faculty of economics, associate professor of the Department of economics for the faculties of natural and human sciences

Moscow, Russia

mikhailenkoda@gmail.com

Abstract

The article examines the opportunities and risks of innovation sharing in the digital economy. The development of the digital economy creates new opportunities for companies, which consists in the evolution of resource sharing relationships that ensure business survival under new constraints. The exchange of innovations and intangible assets is considered as the highest level of sharing and must be maintained to overcome dependence on import technologies. In this regard, the need to adapt successful foreign experience in implementing the open innovation model and the importance of multilateral partnership with the participation of the state is justified.

Keywords

digital economy; joint consumption economy; sharing of innovations; B2B sharing; results of intellectual activity; technological sovereignty; partnership between business and the state

References

1. Katsoni, V., Sheresheva, M.Y. Sharing economy in hospitality and tourism // Moscow University Economics Bulletin. 2019 № 1. P. 71-89.
2. Kononkova, N.P., Mikhailenko, D.A. Sharing economy: the basics of market relations in new economic reality // Moscow University Economics Bulletin. 2022. № 1. P. 133-153.
3. Gostilovich, A.O., Lapidus, L.V. Creating innovative B2B digital platform for underutilized assets of industrial enterprises in Russia // Moscow University Economics Bulletin. 2024. № 3. P. 40-65.
4. Dolgij put' ot molekuly do lekarstva: kak projti ego maksimal'no effektivno // Interfax. URL: <https://academia.interfax.ru/ru/analytics/research/1642/?ysclid=m4a0k13akc656572284> (accessed: 04.12.2024).
5. Podbor i shering rukovoditelej otdelov prodazh po vsej Rossii i SNG // ROP sharing. URL: <https://ropsharing.ru/> (accessed: 04.12.2024).
6. Konceptiya zakrytyh i otkrytyh innovacij // Ekonomika innovacij. Interaktivnyj uchebnik pod red. prof. Ivashchenko N.P. URL: <https://books.econ.msu.ru/Economics-of-innovation/sect01/chap02/2.3/> (accessed: 04.12.2024).
7. Otkrytye innovacii v RF: sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya: monografiya / kol.avtorov; pod obshch. red. A.Y. Anisimova, O.A. Pyataevoy. M.: RUSAJNS, 2024. 160 p.
8. Sustainable development goals // United Nations. URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-development-goals/> (accessed: 04.12.2024).
9. Kononkova, N.P., Mikhajlenko, D.A. B2B shering v Rossii: vozmozhnosti dlya biznesa, efekty dlya ekonomiki i rol' gosudarstva // Sbornik tezisev dokladov V Rossijskogo ekonomicheskogo kongressa «REK-2023», seriya «Cifrovaya ekonomika i seti» / Sostaviteli: A.V. Leonidov, E.V. Ustyuzhanina, M.Yu. Sheresheva. M., V. 16. P. 6-9.
10. Kleiner G., Petrosyan D., Bechenov A. (2004) One more time on the role of the state and the state sector in the economy. Voprosy Ekonomiki. No 4. P. 25-41.

11. Kononkova, N.P., Mikhailenko D.A. New structure and functions of state sector in Russia in face of global challenges // Public Administration. E-journal. 2023. № 99. P. 144-159.
12. Professionals 4.0. URL: <https://professionals4-0.ru/> (accessed: 14.03.2024).
13. Gosudarstvennaya informacionnaya sistema promyshlennosti (GISP) // Ministry of Industry and Trade of Russia. URL: <https://gisp.gov.ru/gisplk/> (accessed: 04.12.2024).

Цифровая экономика

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И «ПАРАДОКС ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ 2.0»

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

Скрипкин Кирилл Георгиевич

Кандидат экономических наук

МГУ им. М.В.Ломоносова, Экономический факультет, кафедра Экономической информатики

Москва, Российская Федерация

Ya.ks66@yandex.ru

Аннотация

В работе описан современный этап так называемого парадокса производительности (крупные вложения в ИТ не ведут к росту производительности фирм). На данных стран ОЭСР существование парадокса производительности подтверждено эмпирически: в 2010–2019, а также в 2008–2022 гг. темпы роста производительности труда оказались значимо ниже таковых в 1993–2007 гг. В качестве причины парадокса производительности рассматривается значительный временной лаг между появлением новых технологий общего назначения и появлением поддерживающих их организационных практик и характеристик человеческого капитала. Предлагаются новые признаки появления таких практик.

Ключевые слова

производительность; технология общего назначения; искусственный интеллект; бизнес-модель

Введение

В этом году исполняется десять лет концепции Четвёртой промышленной революции, в которой искусственный интеллект (далее – ИИ) занимает одно из центральных, если не центральное место. За это время расходы на искусственный интеллект¹ в мировом масштабе превысили \$600 млрд в 2024 году и по прогнозам могут превысить триллион долларов в 2027 году [1]. Другие технологии, рассматриваемые в данной концепции, такие, как интернет вещей или блокчейн, получают на порядок меньше ресурсов [2, 3], т. е. ИИ определяет общую динамику расходов на эту группу технологий. Что касается результатов, здесь вопрос более сложный. В [4] показано, что по состоянию на середину 2024 года валовая выручка не покрывала даже прямых затрат. Похожие выводы и в отчете Goldman Sachs [5]. В [6] проведен подробный анализ результативности прогнозной аналитики, продемонстрировано, что у компаний – лидеров внедрения таковой отдача колеблется в пределах 2–5%, у тех, кто внедрил позднее, – в пределах 0–2,5%.

Почему эти проблемы с отдачей принципиальны? Все предшествующие промышленные революции – революция пара в конце 18 века, революция электричества и двигателя внутреннего сгорания в конце 19 – начале 20 века, компьютерная революция последней четверти 20 века – вели к ускоренному росту производительности, в том числе, производительности труда. Именно этот рост производительности приводил к широкому распространению новой волны технологий, повышению благосостояния широких масс граждан и изменению условий жизни от бытового комфорта до общественных институтов. Рис. 1 показывает исключительно высокие темпы роста производительности труда в 1960-е гг. (результат последней волны второй промышленной

¹ Обсуждение понятия «искусственный интеллект» выходит за рамки настоящей работы. Автор руководствуется пониманием, принятым в отрасли.

революции), замедление роста производительности труда в 1970-е – 80-е и резкий всплеск со второй половины 1990-х до первой половины 2000-х – результат третьей промышленной революции.

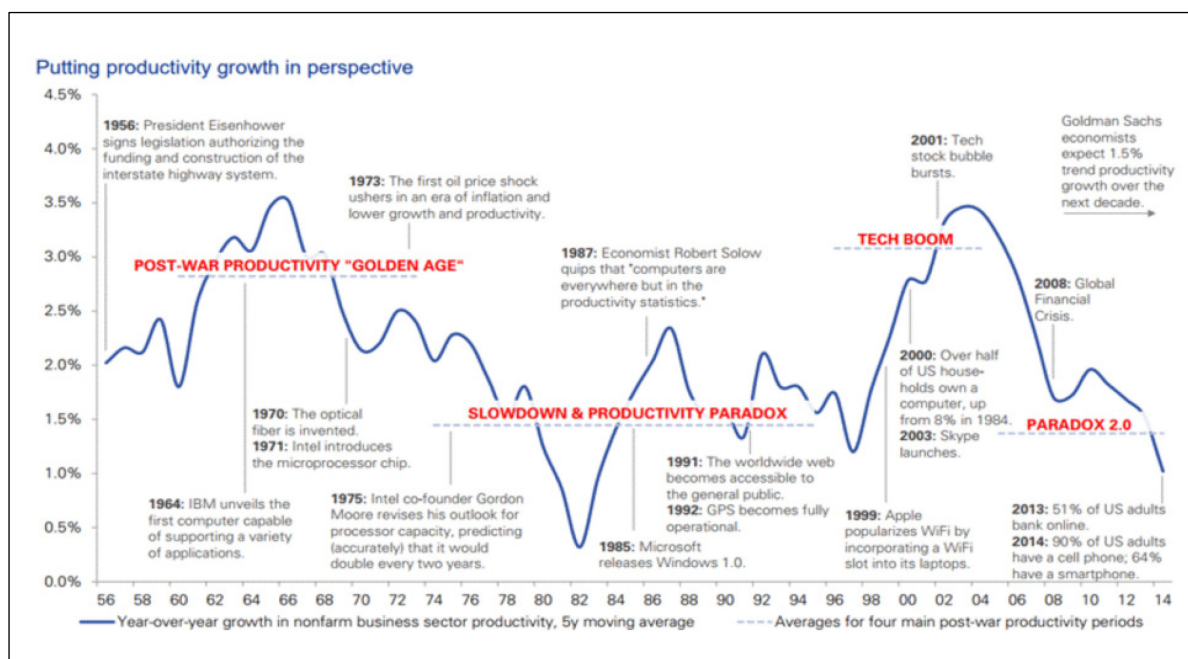


Рисунок 1. Динамика производительности труда в США в 1956–2014 гг. Источник [7]

Это явление – несоответствие отдачи от новой технологии объему вложений в неё – было хорошо изучено еще в период 3-й промышленной революции под названием «парадокс производительности». В этом же ракурсе рассматриваются и нынешняя низкая отдача от вложений в ИИ.

Вопрос об отдаче от ИИ, в частности, вкладе ИИ в рост производительности и причинах низкой отдачи в настоящее время имеет принципиальное значение. Если четвертая промышленная революция – не более, чем интеллектуальная ошибка и ИИ не может быть основой долгосрочного устойчивого роста производительности, следует сокращать вложения в ИИ и искать альтернативные направления вложений. Если же концепция в целом верна, но перед нами временной лаг, проявлявшийся и в прошлом, необходимо принимать меры по сокращению этого лага, которые будут рассмотрены далее.

Работа имеет следующую структуру. В первом разделе рассматривается парадокс производительности и основные результаты его изучения. Второй раздел посвящен эмпирической проверке замедления темпов роста производительности труда. Третий раздел анализирует причины столь длительного лага и предлагает ответ на исследовательский вопрос статьи.

1 Парадокс производительности 2.0

Проблема парадокса производительности была поставлена в широком круге работ, например, [8, 9, 10]. Позже в целом ряде работ, начиная с [11], было показано разрешение парадокса, т. е. значимое положительное влияние инвестиций в ИТ на производительность. Однако, результаты этого исследования далеко выходили за рамки первоначальной проблемы. Были получены следующие результаты:

1. Выделен особый класс технологий – технологии общего назначения, порождающие широкий класс прикладных технологий. Примеры – паровая машина, электродвигатель, компьютер, интернет [12, 13].
2. Промышленная революция² – сложный тесно переплетенный пазл из нескольких (обычно) технологий общего назначения, организационных практик и требований к человеческому капиталу [12, 13].

² Клаус Шваб не дает строгого определения промышленной революции. В настоящей работе под промышленной революцией понимается сочетание нескольких технологий общего назначения, появляющихся с небольшими интервалами

3. Технология – наименее консервативный элемент паззла, основное время и ресурсы уходят на адаптацию бизнеса, работников и государств [12, 13].
4. Главная трудность адаптации – нелинейные эффекты, порождаемые комплементарными связями технологий, организационных практик и свойств человеческого капитала в самых разных сочетаниях. Как следствие, отдельные инкрементные усовершенствования технологий и бизнес-процессов обычно не ведут к значительным повышением производительности и/или улучшению положения фирмы на рынке [14, 15, 16].
5. Успеха достигают предприниматели³, которым удастся создать не отдельные улучшенные практики, а новую целостную матрицу комплементарных связей, основанную на новых технологиях [14].

Большая часть этих исследований была проведена во второй половине 1990-х – первой половине 2000-х, когда производительность труда после примерно 20-летнего перерыва снова стала быстро расти. Однако, кризис 2007–2008 гг. оборвал этот рост (Рис.1). Примерно через 10 лет активное развитие технологий новой волны, таких, как ИИ, интернет вещей или блокчейн при продолжающейся с 2008 года стагнации производительности труда снова поставил этот вопрос на повестку дня, например, в [17]. В [18] приведен подробный обзор положения дел с производительностью новой волны технологий от ведущих специалистов этого направления. В частности, [19] в явном виде демонстрируется, что в основе парадокса производительности 2.0 лежит проблема вложений в комплементарные бизнес-модели, организационные практики и свойства человеческого капитала.

Таким образом, согласно современным представлениям, парадокс производительности 2.0 в целом повторяет аналогичный парадокс 80-х годов: для реализации преимуществ ИИ (вероятно, в связке с интернетом вещей, аддитивными технологиями, блокчейном и др.) требуются комплементарные вложения в организационный и человеческий капитал.

2 Эмпирическая проверка парадокса

Прежде чем делать дальнейшие выводы о причинах и механизмах парадокса производительности 2.0, есть смысл эмпирически проверить его наличие. Предшествующие промышленные революции приводили к росту производительности, в частности производительности труда в глобальном масштабе, поэтому сравнительно простой способ проверки – сопоставить производительность труда в период бума с середины 1990-х по 2008 год и в период с 2009 года до конца доступных нам наблюдений. Производительность труда будет оцениваться как отношение ВВП в постоянных ценах к числу занятых:

$$p = \frac{GDP}{L(1-u)} \quad (1)$$

где p – производительность труда; GDP – ВВП в постоянных ценах; L – численность рабочей силы; u – доля безработных в общей численности рабочей силы.

Проверяемая гипотеза: в период после кризиса 2007–2009 годов до настоящего времени темпы роста производительности труда были значимо ниже таковых в 1993–2007 гг. Нулевая гипотеза: если производительность труда не изменилась, статистически значимого различия не будет.

Данные были получены из базы данных Всемирного банка, которая содержит все необходимые показатели – ВВП, рабочую силу и долю безработных. Данные охватывают 14 лет в 1993–2007 и 14 лет в 2008–2022. Поскольку на второй период в ряде стран пришелся кризис 2007–2009 гг., а также кризис, связанный с COVID-19, второй интервал был сокращен до 2010–2019 годов. Это дает верхнюю грань темпов роста. За основу выборки стран были взяты страны ОЭСР, которые на сегодня рассматриваются как наиболее экономически развитые страны мира. Эти страны, в отличие от стран развивающихся, не могут увеличивать общую производительность труда простым перемещением работников из отсталых секторов в передовые, поэтому рост производительности в них связывается прежде всего с технологическим развитием. В то же время для сравнения в выборку были включены страны БРИКС, с учетом временного интервала в выборку попали только те пять стран, которые были в БРИКС на тот момент – Бразилия, Индия, Китай, Россия, ЮАР.

и связанные друг с другом. Например, третья промышленная революция случилась благодаря трём технологиям общего назначения – компьютеру, микропроцессору и интернету.

³ Менеджеры высшего и среднего звена также могут выступать в роли предпринимателей.

Таблица 1. Показатели производительности труда в 1993–2007 и 2010–2019

Показатель	1993–2007	2010–2019
Среднее	2,57%	1,47%
Стандартная ошибка	0,28%	0,22%
Медиана	1,88%	1,00%
Минимум	-0,09%	-0,63%
Максимум	9,11%	7,66%

Результаты расчетов приведены в Таблице 1. Как мы видим, стандартная ошибка в обоих случаях кратно меньше обоих средних. Медиана, минимум и максимум во втором периоде значительно ниже, нежели в первом. Наконец, для 38 стран из 43 темпы роста в 1993–2007 гг. были выше, нежели в 2010–2019. Оставшиеся 5 стран – это Колумбия, Коста-Рика (обе принадлежат к наименее развитым странам ОЭСР), Индия (БРИКС), Испания, в которой глубокий кризис пришелся именно на первую половину 2000-х, и Ирландия – лидер всей выборки по волатильности производительности труда. Таким образом, гипотеза подтверждается, а немногочисленные исключения имеют логичное объяснение.

3 Парадокс производительности и перспективы четвертой промышленной революции

Итак, парадокс производительности, несомненно, имеет место. Но что наличие парадокса означает для четвертой промышленной революции? Ставит ли он под сомнение эту концепцию?

Парадокс производительности как таковой – едва ли. Ранее уже было показано, что этот парадокс имел место на ранних этапах третьей промышленной революции. Мало того, давно известную «долгую депрессию 1873–1897 гг.» сегодня прямо связывают с новыми технологиями, в том числе, технологиями второй промышленной революции [20].

Вместе с тем, следует отметить ряд наблюдений.

3.1 Влияние на процессы в материальном производстве

Первая промышленная революция повлияла только на материальное производство и транспорт, вторая – на материальное производство, транспорт, торговлю и офисную работу (первый кассовый аппарат появился в 1879 году, табулятор Голлерита – в 1893 году, электронный компьютер – в 1946 году⁴, первый практически применимый копировальный аппарат – в 1959, уже в 20-е годы прошлого века парк офисной техники составлял несколько десятков единиц). Третья промышленная революция затрагивала преимущественно офисы, хотя промышленная автоматика получила широкое распространение именно тогда. При этом в третьей промышленной революции период быстрого роста производительности оказался самым коротким, всего около 10 лет (рис.1), тогда как период «парадокса производительности» растянулся на 15–20. На фоне того, что услуги в развитых странах сегодня составляют до 80%, это можно считать простым совпадением. Но революция в материальном производстве породила не только повышение производительности, но и широкий круг принципиально новых потребительских товаров, таких, как автомобили, холодильники, телевизоры, кондиционеры, одежда (имеется в виду её промышленное производство, а не пошив в домохозяйствах или у портных) и др. Бурное развитие промышленности повлияло и на развитие услуг в сфере транспорта (автомобиль, общественный транспорт, авиация), финансов (банкоматы) и др. Можно предположить, что именно промышленное производство придает устойчивость росту производительности в очередной промышленной революции.

В этом смысле потенциал четвертой промышленной революции может быть значительно выше третьей. Речь идет об аддитивных технологиях и применении генеративного ИИ в проектировании новых изделий. Если эти технологии будут развиваться теми же темпами развития ИИ, если появятся ИИ-агенты, занимающиеся разработкой и производством, этот потенциал вполне может реализоваться. Но, как и в остальных случаях, реализация этого потенциала зависит от комплементарных инвестиций.

⁴ Речь идет о компьютере ЭНИАК. Есть и другие аппараты, претендующие на первенство, с другими датами, так или иначе относящимися к середине 1940-х.

3.2 Новые семейства бизнес-моделей

Предшествующие промышленные революции порождали целые семейства новых бизнес-моделей, технически недоступных вплоть до их появления (рис.2). Первая промышленная революция породила бизнес-модель экономии на масштабе, приведшей к появлению фабрик, железных дорог, паровых линий и целого ряда других предприятий, включая коммерческие банки современного (депозитного) типа.

Вторая промышленная революция породила бизнес-модели, основанные на совместном действии экономии на масштабе и экономии на разнообразии. Это породило крупную дивизиональную фирму, производящую широкую линейку продуктов, часто в разных отраслях. Автомобильные, авиастроительные, химические компании, модные дома – наглядные примеры. Потребности этой экономики породили и новый тип банковского дела – инвестиционный банкинг.

Наконец, третья промышленная революция породила цифровые платформы, которые соединяют экономию на масштабе производства, экономию на разнообразии и впервые – экономию на масштабе потребления. Они лежат в основе широкого круга бизнес-моделей маркетплейсов, социальных сетей, телекоммуникаций, транспорта. По этой же схеме работает и современный финтех в кооперации и конкуренции с банками.

ИИ пока не породил «родных» для него семейств бизнес-моделей, вместо этого ИИ усиливает бизнес-модели платформ в самых разных областях. Появление самостоятельных семейств бизнес-моделей представляется важным достаточным условием четвертой промышленной революции.

3.3 Новые модели корпоративного контроля

Промышленные революции в прошлом неизменно меняли и подходы к корпоративному контролю (в смысле слова governance). Основной фигурой первой промышленной революции стал промышленник – предприниматель, управляющий одной (обычно) или несколькими фабриками при помощи услуг немногих наемных работников – бухгалтеров, инженеров и клерков. Исключением были железные дороги, ставшие в ряд первых крупных акционерных обществ.

Вторая промышленная революция отодвинула от управления собственников и акционеров в пользу наемных менеджеров. С одной стороны, это позволило создавать крупные компании с разнообразными и сложными управленческими функциями, с другой – породило так называемую агентскую проблему: менеджеры фирм преследовали собственные интересы, наряду с интересами акционеров, а временами и в ущерб им.

Третья промышленная революция поставила во главу угла акционерную стоимость – деньги для акционеров компании. Для привязки интересов менеджеров к этой цели им выплачивались крупные бонусы и опционы (возможность приобретения акций управляемой компании). Это решило задачу, но углубило социальное неравенство в корпоративном мире и создало ряд искажений в стимулах менеджеров.

Четвертая промышленная революция пока не породила новую модель корпоративного контроля, как и новое семейство бизнес-моделей.

Заключение

Итак, мы рассмотрели причины трудностей и отсрочек в реализации концепции четвертой промышленной революции. В основе этих трудностей лежит так называемый парадокс производительности, сегодня уже хорошо изученный экономической наукой. Проведенный в работе эмпирический тест также подтвердил, что парадокс производительности имеет место. Этот парадокс не является спецификой четвертой промышленной революции, он наблюдался как минимум во второй и третьей революциях. Следовательно, сам по себе он не дает повода усомниться в реальности четвертой промышленной революции. В то же время есть ряд других важных моментов, от которых зависит реальность данной концепции и масштаб изменений в экономике и обществе. Как показано в работе, это сила влияния на сферу материального производства, построение нового семейства бизнес-моделей, использующего возможности новых технологий, и новой модели корпоративного контроля, адекватной новой экономике.

Литература

1. Precedence Research. Artificial Intelligence (AI) Market Size, Share, and Trends 2025 to 2034 // URL: <https://www.precedenceresearch.com/artificial-intelligence-market> (дата обращения 08.07.2025).
2. Precedence Research. Internet of Things (IoT) Market Size and Forecast 2025 to 2034 // URL: <https://www.precedenceresearch.com/internet-of-things-market> (дата обращения 08.07.2025).
3. Precedence Research. Blockchain Technology Market Size and Forecast 2025 to 2034 // URL: <https://www.precedenceresearch.com/blockchain-technology-market> (дата обращения 08.07.2025).
4. David Cahn. AI's \$600B Question // Sequoia Capital, URL: <https://www.sequoiacap.com/article/ais-600b-question/> (дата обращения 10.07.2025).
5. Allison Nathan. Gen AI: too much spend, too little benefit? // Top of mind, June 25, 2024. URL: <http://goldmansachs.com/intelligence/pages/gs-research/gen-ai-too-much-spend-too-little-benefit/report.pdf> (дата обращения 03.07.2025).
6. Brynjolfsson, Erik, Jin, Wang and McElheran, Kristina. The power of prediction: predictive analytics, workplace complements, and business performance. MIT: MIT Open Access. URL: <https://hdl.handle.net/1721.1/137842> (дата обращения 18.03.2024).
7. The Productivity Boom // Stray Reflections, 2021. URL: https://stray-reflections.com/article/196/The_Productivity_Boom (дата обращения 03.07.2025).
8. Solow Robert. We'd Better Watch Out // New York Times Book Review. - New York: 12.07. 1987.
9. Strassmann Paul. The Value of Computers, Information and knowledge // <http://www.strassmann.com/pubs/cik/cik-value.shtml>, (дата обращения 12.12.2011 года).
10. Catherine Morrison, Ernst Berndt, Assessing the Productivity of Information Technology Equipment in U.S. Manufacturing Industries // NBER Working Paper No. 3582, January 1991.
11. Erik Brynjolfsson, Lorin Hitt. Paradox Lost? Firm-level Evidence on the Returns to Information Systems Spending // Management Science/Vol. 42, No. 4, April 1996
12. Paul A. David. The Dynamo and the Computer: An Historical Perspective on the Modern Productivity Paradox // The American Economic Review, Vol. 80, No. 2, Papers and Proceedings of the Hundred and Second Annual Meeting of the American Economic Association (May, 1990), pp.355-361.
13. Timothy F. Bresnahan, Manuel Trajtenberg. General purpose technologies: "Engines of growth?" // NBER Working Paper No. 4148 (August 1992).
14. Paul Milgrom, John Roberts. The Economics of Modern Manufacturing: Technology, Strategy, and Organization // The American Economic Review, Vol. 80, No. 3 (June, 1990), pp. 511-528.
15. Erik Brynjolfsson, Lorin M. Hitt, Shinkyu Yang. Intangible Assets: Computers and Organizational Capital // Brookings Papers on Economic Activity, Vol. 2002, No. 1 (2002), pp. 137-181.
16. David H. Autor, Frank Levy, Richard J. Murnane. Upstairs, downstairs: computers and skills on two floors of a large bank // Massachusetts Institute of Technology Department of Economics: Working Paper Series, Working Paper 00-23, Revised August 2001.
17. Stefan Schweikl, Robert Obermaier. Lessons from three decades of IT productivity research: towards a better understanding of IT-induced productivity effects // Management Review Quarterly (2020) 70, pp.461-507.
18. Ajay Agrawal, Joshua Gans, Avi Goldfarb (eds.) The Economics of Artificial Intelligence: an Agenda / Chicago, London: The University of Chicago Press, 2019.
19. Erik Brynjolfsson, Daniel Rock, Chad Syverson (2019). Artificial Intelligence and the Modern Productivity Paradox: A Clash of Expectations and Statistics // Ajay Agrawal, Joshua Gans, Avi Goldfarb (eds.) The Economics of Artificial Intelligence: an Agenda.
20. Jon-Arild Johannessen. Innovations Lead to Economic Crises. Explaining the Bubble Economy / Palgrave Macmillan, 2017.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND THE PRODUCTIVITY PARADOX 2.0

Skripkin, Kirill Georgievich

Candidate of economic sciences

Lomonosov Moscow State University Faculty of economics, Department of economic informatics

Moscow, Russian Federation

Ya.ks66@yandex.ru

Abstract

The paper describes the current stage of the so-called productivity paradox (large investments in IT do not lead to an increase in firms' productivity). Based on data from OECD countries, the existence of the productivity paradox has been empirically confirmed: in 2010-2019, as well as in 2008-2022, labor productivity growth rates were significantly lower than those in 1993 – 2007. The reason for the productivity paradox is a significant time lag between the emergence of new general-purpose technologies and the emergence of organizational practices and human capital characteristics that support them. New signs of the emergence of such practices are suggested.

Keywords

productivity; general purpose technology; Artificial Intelligence; business model

References

1. Precedence Research. Artificial Intelligence (AI) Market Size, Share, and Trends 2025 to 2034 // URL: <https://www.precedenceresearch.com/artificial-intelligence-market> (дата обращения 08.07.2025).
2. Precedence Research. Internet of Things (IoT) Market Size and Forecast 2025 to 2034 // URL: <https://www.precedenceresearch.com/internet-of-things-market> (дата обращения 08.07.2025).
3. Precedence Research. Blockchain Technology Market Size and Forecast 2025 to 2034 // URL: <https://www.precedenceresearch.com/blockchain-technology-market> (дата обращения 08.07.2025).
4. David Cahn. AI's \$600B Question // Sequoia Capital, URL: <https://www.sequoiacap.com/article/ais-600b-question/> (дата обращения 10.07.2025).
5. Allison Nathan. Gen AI: too much spend, too little benefit? // Top of mind, June 25, 2024. URL: <http://goldmansachs.com/intelligence/pages/gs-research/gen-ai-too-much-spend-too-little-benefit/report.pdf> (дата обращения 03.07.2025).
6. Brynjolfsson, Erik, Jin, Wang and McElheran, Kristina. The power of prediction: predictive analytics, workplace complements, and business performance. MIT: MIT Open Access. URL: <https://hdl.handle.net/1721.1/137842> (дата обращения 18.03.2024).
7. The Productivity Boom // Stray Reflections, 2021. URL: https://stray-reflections.com/article/196/The_Productivity_Boom (дата обращения 03.07.2025).
8. Solow Robert. We'd Better Watch Out // New York Times Book Review. - New York : 12.07. 1987.
9. Strassmann Paul. The Value of Computers, Information and knowledge // <http://www.strassmann.com/pubs/cik/cik-value.shtml>, (дата обращения 12.12.2011 года).
10. Catherine Morrison, Ernst Berndt, Assessing the Productivity of Information Technology Equipment in U.S. Manufacturing Industries // NBER Working Paper No. 3582, January 1991.
11. Erik Brynjolfsson, Lorin Hitt. Paradox Lost? Firm-level Evidence on the Returns to Information Systems Spending // Management Science/Vol. 42, No. 4, April 1996
12. Paul A. David. The Dynamo and the Computer: An Historical Perspective on the Modern Productivity Paradox // The American Economic Review, Vol. 80, No. 2, Papers and Proceedings of the Hundred and Second Annual Meeting of the American Economic Association (May, 1990), pp.355-361.
13. Timothy F. Bresnahan, Manuel Trajtenberg. General purpose technologies: "Engines of growth?" // NBER Working Paper No. 4148 (August 1992).

14. Paul Milgrom, John Roberts. The Economics of Modern Manufacturing: Technology, Strategy, and Organization // The American Economic Review, Vol. 80, No. 3 (June, 1990), pp. 511-528.
15. Erik Brynjolfsson, Lorin M. Hitt, Shinkyu Yang. Intangible Assets: Computers and Organizational Capital // Brookings Papers on Economic Activity, Vol. 2002, No. 1 (2002), pp. 137-181.
16. David H. Autor, Frank Levy, Richard J. Murnane. Upstairs, downstairs: computers and skills on two floors of a large bank // Massachusetts Institute of Technology Department of Economics: Working Paper Series, Working Paper 00-23, Revised August 2001.
17. Stefan Schweikl, Robert Obermaier. Lessons from three decades of IT productivity research: towards a better understanding of IT-induced productivity effects // Management Review Quarterly (2020) 70, pp.461-507.
18. Ajay Agrawal, Joshua Gans, Avi Goldfarb (eds.) The Economics of Artificial Intelligence: An Agenda / Chicago, London: The University of Chicago Press, 2019.
19. Erik Brynjolfsson, Daniel Rock, Chad Syverson (2019). Artificial Intelligence and the Modern Productivity Paradox: A Clash of Expectations and Statistics // Ajay Agrawal, Joshua Gans, Avi Goldfarb (eds.) The Economics of Artificial Intelligence: an Agenda.
20. Jon-Arild Johannessen. Innovations Lead to Economic Crises. Explaining the Bubble Economy / Palgrave Macmillan, 2017.

Цифровая экономика**ИННОВАЦИОННЫЕ ФИНАНСОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РАЗВИТИЯ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ РОССИИ**

Статья рекомендована к публикации членом редакционного совета А. Н. Райковым 27.03.2024 г.

Соколов Евгений Васильевич

Доктор технических наук, профессор

*Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана, кафедра Инженерного
бизнеса и менеджмента, профессор кафедры*

Москва, Российская Федерация

ibm5-moskwa@rambler.ru

Костырин Евгений Вячеславович

Доктор экономических наук, профессор

*Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана, кафедра Инженерного
бизнеса и менеджмента, Заведующий кафедрой*

Москва, Российская Федерация

tauntain76@mail.ru

Руднев Кирилл Владимирович

Кандидат экономических наук, доцент

*Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана, кафедра Инженерного
бизнеса и менеджмента, доцент кафедры*

Москва, Российская Федерация

rudnev.vniit@yandex.ru

Аннотация

В данной научной работе с использованием суверенной эмиссии и социальных финансовых технологий промоделирован процесс развития с 2023 по 2033 годы (10 лет) Эльконского горно-металлургического комбината. В результате беспроцентного государственного кредитования и социальных финансовых технологий для рассматриваемого предприятия за 10 лет выручка увеличилась в 2,05 раза, заработная плата в 8,6 раза, отчисления на развитие в 4,76 раза. В результате этого на третий год моделирования объём налоговых поступлений превысит тело кредита на 173 млн. руб., на 5 год на 382 млн. руб., на 10 год на 1 463 млн. руб. (в 3 раза). Другими словами, государство, обеспечивая беспроцентными кредитами предприятия и полностью списывая долг по кредиту (тело кредита) получает в бюджет в 3 раза больше средств, чем вкладывает в предприятие.

Ключевые слова

суверенная эмиссия, беспроцентные государственные кредиты, заработная плата, экономико-математическая модель, социальные финансовые технологии, импортозамещение

Введение

Под суверенной эмиссией понимается выпуск денег в обращение, направленных в виде беспроцентных кредитов на предприятия, выпускающие импортозамещающую продукцию или продукцию, на которую гарантирован спрос [1, 2].

Под социальными технологиями финансирования предприятий понимаются трудовые отношения гармонично сочетающиеся финансовые интересы работающих, собственников и государства [3, 4].

© Соколов Е. В., Костырин Е. В., Руднев К. В., 2025

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_2025_04_60

1 Материалы и методы

Предлагаемая в статье [1] экономико-математическая модель, сочетающая суверенную эмиссию, комплексную систему социального финансирования предприятий и оптимизирующая объем беспроцентных государственных кредитов, объем возвращаемых государству кредитных средств (тело кредита), заработную плату трудового коллектива [5], согласованную с ростом выручки, отчисления на развитие предприятия (актуально для работодателя и всего трудового коллектива), налогообложение и социальные отчисления (важно для государства), имеет вид:

Целевая функция

$$ЗП = Д \cdot \theta_6 + \xi \cdot (\Phi P - \Phi P_6) \rightarrow \max, \quad (1)$$

Ограничения

$$Д_{\text{разв.}} = \Phi P_6 + (1 - \xi) \cdot (\Phi P - \Phi P_6) \cdot (1 - H_{\text{пр.}}), \quad (2)$$

$$\theta = (Д \cdot \theta_6 + \xi \cdot \Phi P) / Д_6, \quad (3)$$

$$\Delta C = V \cdot \left(C_{\text{пер}} + \frac{C_{\text{пост}}}{\sum_{i=1}^n V_i} \right) - V_6 \cdot \left(C_{\text{пер}} + \frac{C_{\text{пост}}}{\sum_{i=1}^n V_i} \right), \quad (4)$$

$$\Delta H = \Delta ЗП \cdot H_{\text{под.}} + \Delta \Phi P \cdot H_{\text{пр.}} + (\Delta Д - \Delta C_{\text{пер}}) \cdot H_{\text{НДС}}, \quad (5)$$

$$\Phi P = Д - V \cdot \left(C_{\text{пер}} + \frac{C_{\text{пост}}}{\sum_{i=1}^n V_i} \right), \quad (6)$$

$$\omega_{\text{пост}} = \frac{\frac{C_{\text{пост}}}{\sum_{i=1}^n V_i}}{C_{\text{пер}} + \frac{C_{\text{пост}}}{\sum_{i=1}^n V_i}}, \quad (7)$$

$$\omega_{\text{пер}} = \frac{C_{\text{пер}}}{C_{\text{пер}} + \frac{C_{\text{пост}}}{\sum_{i=1}^n V_i}}, \quad (8)$$

$$\text{Кредит} = C_{\text{сумм}} - C_{\text{суммб.}} \quad (9)$$

В экономико-математической модели (1–9) использованы следующие обозначения:

ЗП – размер заработной платы работающих граждан, руб.;

ЗП₆ – размер заработной платы работающих граждан в базовом варианте моделирования, руб. [6];

Д – доходы предприятий от реализации товаров, продукции, работ, услуг, руб.;

θ – процент от дохода, направляемый на повышение заработной платы работающих граждан;

ξ – коэффициент перераспределения прироста финансового результата между работающими гражданами и собственниками предприятий;

ΔC – снижение себестоимости вследствие роста реализации товаров, продукции, работ, услуг, руб.;

Д_{разв.} – размер отчислений, направляемых на развитие предприятий, руб.;

Д₆ – доходы предприятий от реализации товаров, продукции, работ, услуг в базовом варианте моделирования, руб.;

θ₆ – процент от дохода, направляемый на повышение заработной платы работающих граждан, в базовом варианте моделирования;

V – объём реализации товаров, продукции, работ, услуг предприятиями, ед.;

V₆ – объём реализации товаров, продукции, работ, услуг предприятиями в базовом варианте моделирования, ед.;

$C_{\text{пер}}$ – условно-переменные издержки предприятий при реализации товаров, продукции, работ, услуг, руб.;

$C_{\text{пост}}$ – условно-постоянные издержки предприятий при реализации товаров, продукции, работ, услуг, руб.;

$C_{\text{сумм}}$ – суммарные издержки предприятий при реализации товаров, продукции, работ, услуг, руб.;

$C_{\text{суммб}}$ – суммарные издержки предприятий при реализации товаров, продукции, работ, услуг в базовом варианте моделирования руб.;

$\sum_{i=1}^n V_i$ – суммарный объём реализации товаров, продукции, работ, услуг предприятиями, ед.;

n – количество подразделений предприятия, объём реализации товаров, продукции, работ, услуг которых учитывается при распределении условно-постоянных издержек предприятия;

ФР – финансовый результат предприятий от реализации товаров, продукции, работ, услуг, руб.;

ФР_б – финансовый результат предприятий от реализации товаров, продукции, работ, услуг в базовом варианте моделирования, руб.;

$\Delta ЗП$ – прирост заработной платы по сравнению с базовым вариантом моделирования, руб.;

$\Delta ФР$ – прирост финансового результата по сравнению с базовым вариантом моделирования, руб.;

$\Delta Д$ – прирост доходов предприятий по сравнению с базовым вариантом моделирования, руб.;

$\Delta C_{\text{пер}}$ – прирост условно-переменных издержек предприятий при реализации товаров, продукции, работ, услуг по сравнению с базовым вариантом моделирования, руб.;

$N_{\text{под.}}$ – ставка подоходного налога, %;

$N_{\text{НДС}}$ – ставка налога на добавленную стоимость (НДС), %;

$N_{\text{пр.}}$ – ставка налога на прибыль, %;

$\Delta Н$ – прирост суммарных налоговых отчислений по сравнению с базовым вариантом моделирования, руб.;

Кредит – размер кредитных средств, необходимых для развития предприятия, руб.;

$\omega_{\text{пер.}}$ – доля условно-переменных издержек в структуре себестоимости реализованных товаров, продукции, работ, услуг;

$\omega_{\text{пост.}}$ – доля условно-постоянных издержек в структуре себестоимости реализованных товаров, продукции, работ, услуг.

2 Результаты

Результаты моделирования с использованием разработанной экономико-математической модели (1–9) представлены в таблице 1. В столбце 1 таблицы 1 дан номер варианта моделирования, а в столбце 2 таблицы 1 представлены варианты моделирования по годам. Первый вариант моделирования, соответствующий строке 1 таблицы 1, **является базовым (2023 год), в котором указаны значения моделируемых параметров [6]**. Предполагается, что выручка на Эльконском горно-металлургическом комбинате в 2023 году составит 6 млрд. руб. При численности работающих 600 человек среднемесячная выручка на одного работающего составит 6 млрд. руб. : 600 человек : 12 месяцев в году = 833 333руб. (строка 1, столбец 3, таблица 1). При моделировании обеспечиваемая суверенной эмиссией выручка растёт прогрессивно: в 2024 г. относительно базового варианта моделирования (2023-ого года) – на 3%, в 2025 г. относительно 2024 г. – на 4% и так до последней строки (11-го варианта моделирования), соответствующей 2033 году, т. е. каждый год темпы роста выручки увеличиваются по сравнению с предыдущим годом на 1%. Это означает, что в 2033 году по сравнению с 2032 годом выручка вырастет на 12%.

Таблица 1. Результаты моделирования

Номер варианта	Год	Среднемесячная выручка предприятий на одного работающего, руб.	Среднемесячная себестоимость проданных товаров, продукции, работ, услуг на одного работающего с учётом прогрессивной системы стимулирования труда, руб.	Доля условно- постоянных издержек в структуре себестоимости
1	2	3	4	5
1	2023	833 333,00	800 000,00	93,00%
2	2024	858 332,99	824 000,00	92,81%
3	2025	892 666,31	856 960,00	92,54%
4	2026	937 299,63	899 808,00	92,19%
	2027	993 537,60	953 796,48	91,77%
6	2028	1 063 085,23	1 020 562,23	91,24%
7	2029	1 148 132,05	1 102 207,21	90,60%
8	2030	1 251 463,94	1 201 405,86	89,84%
9	2031	1 376 610,33	1 321 546,45	88,94%
10	2032	1 528 037,47	1 466 916,56	87,87%
11	2033	1 711 401,96	1 642 946,54	86,61%

Таблица 1. Результаты моделирования (продолжение)

Доля условно- переменных издержек в структуре себестоимости	Условно- постоянные издержки, руб.	Условно- переменные издержки, руб.	Рост финансового результата в зависимости от роста выручки и снижения себестоимости, руб.	Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата сотрудников предприятия, добывающих руду, с учётом роста средней выручки предприятия, руб.
6	7	8	9	10
7,00%	744 000,00	56 000,00	0,00	100 000,00
7,19%	744 000,00	57 680,00	22 320,00	103 000,00
7,46%	744 000,00	59 987,20	52 972,80	107 120,00
7,81%	744 000,00	62 986,56	92 821,44	112 476,00
8,23%	744 000,00	66 765,75	143 030,73	119 224,56
8,76%	744 000,00	71 439,36	205 122,88	127 570,28
9,40%	744 000,00	77 154,50	281 052,71	137 775,90
10,16%	744 000,00	84 098,41	373 307,45	150 175,73
11,06%	744 000,00	92 508,25	485 038,20	165 193,31
12,13%	744 000,00	102 684,16	620 232,40	183 364,57
13,39%	744 000,00	115 006,26	783 940,29	205 368,32

Таблица 1. Результаты моделирования (продолжение)

Процент отчислений на повышение заработной платы	Отчисления на повышение заработной платы, руб.	Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата с учётом прогрессивной системы стимулирования труда, руб.	Индекс роста заработной платы	Процент отчислений на повышение заработной платы сотрудников предприятия, обеспечивающих добычу руды	Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата сотрудников предприятия, обеспечивающих добычу руды, с учётом роста средней выручки предприятия, руб.
11	12	13	14	15	16
12,00%	0,00	100 000,00	1,000	50,00%	416 666,50
13,95%	16 740,00	119 740,00	1,197	48,00%	411 999,84
16,45%	39 729,60	146 849,60	1,468	46,00%	410 626,50
19,43%	69 616,08	182 092,08	1,821	44,00%	412 411,84
22,80%	107 273,04	226 497,60	2,265	42,00%	417 285,79
26,47%	153 842,16	281 412,44	2,814	40,00%	425 234,09
30,36%	210 789,53	348 565,43	3,486	38,00%	436 290,18
34,37%	279 980,59	430 156,32	4,302	36,00%	450 527,02
38,43%	363 778,65	528 971,95	5,290	34,00%	468 047,51
42,44%	465 174,30	648 538,87	6,485	32,00%	488 971,99
46,36%	587 955,21	793 323,53	7,933	30,00%	513 420,59

Таблица 1. Результаты моделирования (продолжение)

Процент отчислений в фонд развития	Прирост отчислений в фонд развития, руб.	Среднемесячные отчисления в фонд развития, руб.	Ставка подоходного налога [7]	Ставка налога на прибыль [7]	Ставка НДС [7]
17	18	19	20	21	22
38,00%	0,00	33 333,00	13,00%	20,00%	20,00%
38,05%	4 464,00	37 797,00	13,00%	20,00%	20,00%
37,55%	10 594,56	43 927,56	13,00%	20,00%	20,00%
36,57%	18 564,29	51 897,29	13,00%	20,00%	20,00%
35,20%	28 606,15	61 939,15	13,00%	20,00%	20,00%
33,53%	41 024,58	74 357,58	13,00%	20,00%	20,00%
31,64%	56 210,54	89 543,54	13,00%	20,00%	20,00%
29,63%	74 661,49	107 994,49	13,00%	20,00%	20,00%
27,57%	97 007,64	130 340,64	13,00%	20,00%	20,00%
25,56%	124 046,48	157 379,48	13,00%	20,00%	20,00%
23,64%	156 788,06	190 121,06	13,00%	20,00%	20,00%

Таблица 1. Результаты моделирования (продолжение)

Финансовый результат, руб.	Прирост подоходного налога в месяц на одного работающего, руб.	Прирост налога на прибыль в месяц на одного работающего, руб.	Прирост отчислений НДС в месяц на одного работающего, руб.	Прирост подоходного налога, налога на прибыль и отчислений НДС в месяц на одного работающего, руб.	Прирост подоходного налога в год от всех граждан, работающих на предприятии, руб.
23	24	25	26	27	28
33 333,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
34 332,99	2 566,20	200,00	4 664,00	7 430,20	187 953 329,03
35 706,31	6 090,45	474,66	11 069,22	17 634,33	446 075 900,90
37 491,63	10 671,97	831,73	19 396,01	30 899,71	781 635 244,34
39 741,12	16 444,69	1 281,62	29 887,77	47 614,08	1 204 440 017,06
42 523,00	23 583,62	1 838,00	42 862,58	68 284,19	1 727 308 586,00
45 924,84	32 313,51	2 518,37	58 728,91	93 560,78	2 366 702 150,30
50 058,08	42 920,32	3 345,02	78 006,51	124 271,84	3 143 565 330,93
55 063,88	55 766,35	4 346,18	101 353,82	161 466,35	4 084 432 960,80
61 120,91	71 310,05	5 557,58	129 604,06	206 471,70	5 222 882 792,94
68 455,42	90 132,06	7 024,48	163 812,54	260 969,08	6 601 442 044,22

Таблица 1. Результаты моделирования (окончание)

Прирост налога на прибыль в год от всех граждан, работающих на предприятии, руб.	Прирост отчислений НДС в год от всех граждан, работающих на предприятии, руб.	Прирост подоходного налога, налога на прибыль и отчислений НДС от всех граждан, работающих на предприятии, в год, руб.	Размер кредитных средств для развития предприятия в месяц на одного работающего, руб.	Размер кредитных средств для развития предприятия в месяц на одного работающего за вычетом прироста отчислений в фонд развития, руб.	Размер кредитных средств на всех работающих граждан предприятия для развития предприятия в год за вычетом прироста отчислений в фонд развития, руб.
29	30	31	32	33	34
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14 648 230,81	341 600 011,96	544 201 571,81	1 680,00	-2 784,00	-203 905 411,90
34 765 134,45	810 730 695,06	1 291 571 730,42	3 987,20	-6 607,36	-483 935 510,92
60 917 109,19	1 420 600 583,09	2 263 152 936,61	6 986,56	-11 577,73	-847 974 639,64
93 868 597,36	2 189 036 642,00	3 487 345 256,42	10 765,75	-17 840,39	-1 306 663 941,82
134 618 604,39	3 139 335 901,52	5 001 263 091,92	15 439,36	-25 585,22	-1 873 909 712,19
184 450 041,56	4 301 416 138,88	6 852 568 330,75	21 154,50	-35 056,04	-2 567 570 254,24
244 995 237,73	5 713 343 627,28	9 101 904 195,93	28 098,41	-46 563,08	-3 410 367 812,84
318 322 197,53	7 423 344 696,55	11 826 099 854,88	36 508,25	-60 499,39	-4 431 089 300,47
407 047 818,88	9 492 445 990,37	15 122 376 602,20	46 684,16	-77 362,32	-5 666 162 300,50
514 486 480,38	11 997 939 557,08	19 113 868 081,68	59 006,26	-97 781,80	-7 161 723 424,17

Среднемесячная себестоимость проданных товаров, продукции, работ, услуг на одного работающего составит в 2023 году 800 000 руб. (столбец 4 таблицы 1).

При производстве и реализации товаров, продукции, работ, услуг суммарные издержки подразделяются на условно-постоянные, представленные в столбце 7 таблицы 1 (744 000,00 руб.), те, которые не зависят от объёмов производства и реализации, и на условно-переменные, показанные в столбце 8 таблицы 1 (56 000,00 руб.). При базовом варианте моделирования доля условно-постоянных издержек в структуре себестоимости реализованных товаров, продукции, работ, услуг равна 93%, а доля условно-переменных издержек в структуре себестоимости реализованных товаров, продукции, работ, услуг составляет 7% (см. первую строку, столбцы 5 и 6 таблицы 1). Таким образом, с ростом выручки автоматически снижается удельная себестоимость за счёт снижения доли условно-постоянных издержек на единицу продукции. Значит, среднемесячная себестоимость проданных товаров, продукции, работ, услуг на одного работающего, определяемая суммой условно-постоянных и условно-переменных издержек (столбцов 7 и 8 таблицы 1), значительно меньше аналогичного значения столбца 4 таблицы 1, а возникающая разность может быть направлена на повышение заработной платы (прогрессивную систему стимулирования труда) и отчисления в фонд развития. Снижение себестоимости за счёт сокращения доли условно-постоянных издержек на единицу продукции позволяет вводить прогрессивную оплату труда работающих (столбец 13 таблицы 1), суть которой заключается в том, что с ростом выручки растёт процент отчислений от выручки на заработную плату с 12,00% до 46,36% **за счёт роста финансового результата, обусловленного ростом выручки и снижением себестоимости, что отражено в столбце 9 таблицы 1.** Доля условно-постоянных издержек в структуре себестоимости реализованных товаров, продукции, работ, услуг $\omega_{\text{пост.}}$ определяется по формуле (7) экономико-математической модели (1-9), а доля условно-переменных издержек в структуре себестоимости реализованных товаров, продукции, работ, услуг $\omega_{\text{пер.}}$ по формуле (8). Величина условно-переменных издержек пропорциональна объёму произведённой и реализованной продукции, товаров, работ, услуг.

Как следует из сравнения данных, представленных в столбцах 10 и 13 таблицы 1, использование прогрессивной системы стимулирования труда, описываемой формулой (1) и выступающей целевой функцией экономико-математической модели (1-9), приводит к значительно более быстрому росту среднемесячной заработной платы по сравнению с данными столбца 10 таблицы 1, а именно: в 7,933 раза по сравнению с базовым вариантом моделирования, что можно видеть в последней строке столбца 14 таблицы 1 (здесь показан индекс роста заработной платы).

Финансовый результат, показанный в столбце 23 таблицы 1, рассчитан по формуле (6) экономико-математической модели (1-9) и равен разности значений, представленных в столбцах 3 и 4 таблицы 1. Рост финансового результата в зависимости от роста объёмов произведённой и реализованной продукции, товаров, работ, услуг и снижения себестоимости показан в столбце 9 таблицы 1, рассчитывается по формуле (4) экономико-математической модели (1-9) и представляет собой уменьшение значений столбца 4 таблицы 1 на величины, представленные в столбцах 7 и 8 таблицы 1.

Процент отчислений на повышение заработной платы (столбец 11 таблицы 1) вычислялся по формуле (3) экономико-математической модели (1-9). В соответствии с формулами (1) и (2) экономико-математической модели (1-9) рассчитывались отчисления на повышение заработной платы и отчисления в фонд развития, представленные в столбцах 12 и 18 таблицы 1 соответственно. При этом коэффициент перераспределения прироста финансового результата между работающими гражданами и собственниками предприятий (§) принят равным 0,75, что означает, что 75% прироста финансового результата предприятий от реализации товаров, продукции, работ, услуг направляется на повышение заработной платы сотрудников, работающих на этих предприятиях, а 25% поступает в фонд развития предприятий. Такое распределение финансового результата принято из соотношения зарплаты и финансового результата в базовом варианте (100 000 руб.: 33 333 руб. = 3). Покажем алгоритм расчёта отчислений на повышение заработной платы и в фонд развития предприятия на примере строки 2 столбцов 12 и 18 таблицы 1. Согласно формуле (6), финансовый результат равен 858 332,99 руб. (среднемесячная выручка предприятия на одного работающего (строка 2, столбец 3, таблица 1)) – 744 000,00 руб. (условно-постоянные издержки (столбец 7 таблицы 1)) – 57 680,00 руб. (условно-переменные издержки (столбец 8 таблицы 1)) = 56 652,99 руб. Рост финансового результата в зависимости от роста выручки и снижения себестоимости равен 22 320,00 руб. (строка 2, столбец 9, таблица 1) = 56 652,99 руб. – 34 332,99 руб.

(финансовый результат во втором варианте моделирования (строка 2, столбец 23, таблица 1)). Тогда для второй строки столбца 12 таблицы 1 отчисления на повышение заработной платы, согласно формуле (1), равны $16\,740,00 \text{ руб.} = 22\,320,00 \text{ руб.}$ (рост финансового результата в зависимости от роста выручки и снижения себестоимости (строка 2, столбец 9, таблица 1)) $\cdot 0,75$ (коэффициент перераспределения прироста финансового результата между работающими гражданами и собственниками предприятий), а прирост отчислений в фонд развития (строка 2, столбец 18, таблица 1) составляет $4\,464,00 \text{ руб.} = 22\,320,00 \text{ руб.}$ (рост финансового результата в зависимости от роста выручки и снижения себестоимости (строка 2, столбец 9, таблица 1) $(1 - 0,75)$ (коэффициент перераспределения прироста финансового результата между работающими гражданами и собственниками предприятий) $\cdot 0,8$ (коррекция результата из-за необходимости учёта ставки налога на прибыль, 20% [7], см. формулу (2)). Аналогично для других строк столбцов 12 и 18 таблицы 1. Стоит обратить внимание, что для 10-ого варианта моделирования прирост отчислений в фонд развития в абсолютном выражении составил $156\,788,06 \text{ руб.}$ на одного работающего (см. последнюю строку столбца 18 таблицы 1).

В столбце 19 таблицы 1 даны среднемесячные отчисления в фонд развития, определяемые добавлением к базовому размеру финансового результата прироста отчислений в фонд развития (см. формулу (2)). Так, для второй строки столбца 19 таблицы 1 величина $37\,797,00 \text{ руб.} = 33\,333,00 \text{ руб.}$ (строка 1, столбец 19, таблица 1) $+ 4\,464,00 \text{ руб.}$ (строка 2, столбец 18, таблица 1). Аналогично для остальных строк столбца 19 таблицы 1.

Прирост подоходного налога в месяц на одного работающего (столбец 24 таблицы 1) определяется умножением прироста заработной платы, показанной в столбце 13 таблицы 1, относительно базового варианта моделирования на ставку подоходного налога (13%, столбец 20 таблицы 1). Для второго варианта моделирования (2024 год) прирост подоходного налога в месяц на одного работающего на предприятии гражданина равен $2\,566,20 \text{ руб.} = 19\,740,00 \text{ руб.} \cdot 0,13$ (ставка подоходного налога), где $19\,740,00 \text{ руб.}$ – это прирост заработной платы по сравнению с базовым вариантом моделирования ($\Delta ЗП$ в формуле (5) экономико-математической модели (1-9)), который рассчитывается следующим образом: $19\,740,00 \text{ руб.} = 119\,740,00 \text{ руб.}$ (строка 2, столбец 13, таблица 1) $- 100\,000 \text{ руб.}$ (базовый вариант моделирования, столбец 13 таблицы 1). Аналогично для остальных строк столбца 24 таблицы 1.

Прирост налога на прибыль в месяц на одного работающего (столбец 25 таблицы 1) определяется умножением прироста финансового результата, показанного в столбце 23 таблицы 1, относительно базового варианта моделирования на ставку налога на прибыль (20% (столбец 21 таблицы 1)). Для второго варианта моделирования (2024 года) прирост налога на прибыль в месяц на одного работающего на предприятии гражданина равен $200,00 \text{ руб.} = 999,99 \text{ руб.} \cdot 0,20$ (ставка налога на прибыль), где $999,99 \text{ руб.}$ – это прирост финансового результата по сравнению с базовым вариантом моделирования ($\Delta ФР$ в формуле (5) экономико-математической модели (1-9)), который рассчитывается следующим образом: $999,99 \text{ руб.} = 34\,332,99 \text{ руб.}$ (строка 2, столбец 23, таблица 1) $- 33\,333,00 \text{ руб.}$ (базовый вариант моделирования, столбец 23 таблицы 1). Аналогично для остальных строк столбца 25 таблицы 1.

Наконец, прирост отчислений НДС в месяц на одного работающего (столбец 26 таблицы 1) определяется умножением прироста доходов предприятий от реализации товаров, продукции, работ, услуг, показанных в столбце 3 таблицы 1, за вычетом прироста условно-переменных издержек (столбец 8 таблицы 1) относительно базового варианта моделирования на ставку НДС (20%, столбец 22 таблицы 1). Для второго варианта моделирования (2024-ого года) прирост отчислений НДС в месяц на одного работающего на предприятии гражданина равен $4\,664,00 \text{ руб.} = 23\,320,00 \text{ руб.} \cdot 0,20$ (ставка НДС), где $23\,320,00 \text{ руб.}$ – это прирост доходов предприятий от реализации товаров, продукции, работ, услуг ($\Delta Д$ в формуле (5)) за вычетом прироста условно-переменных издержек ($\Delta C_{\text{пер}}$ в формуле (5)) по сравнению с базовым вариантом моделирования, который рассчитывается следующим образом: $23\,320,00 \text{ руб.} = 858\,332,99 \text{ руб.}$ (строка 2, столбец 3, таблица 1) $- 833\,333,00 \text{ руб.}$ (базовый вариант моделирования, столбец 3 таблицы 1) $- 57\,680,00 \text{ руб.}$ (строка 1, столбец 8, таблица 1) $+ 56\,000,00 \text{ руб.}$ (базовый вариант моделирования, столбец 8 таблицы 1). Аналогично для остальных строк столбца 26 таблицы 1.

Значения, представленные в столбце 27 таблицы 1, являются суммой значений соответствующих строк столбцов 24–26 таблицы 1.

На данном предприятии трудятся 600 человек, это значение использовано при расчёте данных, представленных в столбцах 28–31 и 34 таблицы 1. Так, $187\,953\,329,03 \text{ руб.}$ (прирост

подходного налога в год от всех граждан, работающих на предприятии, для 2024 года (строка 2, столбец 28, таблица 1)) = 2 566,20 руб. (прирост подходного налога в месяц на одного работающего (строка 2, столбец 24, таблица 1) 600 человек · 12 (число месяцев в году). Аналогично для всех остальных строк столбцов 28–31 и 34 таблицы 1.

Размер кредитных средств для развития предприятия в месяц на одного работающего определяется приростом суммарных издержек предприятий при реализации товаров, продукции, работ, услуг относительно базового варианта моделирования (формула (9) экономико-математической модели (1-9)). Например, для второй строки столбца 32 таблицы 1 величина 1 680,00 руб. = 57 680,00 руб. (строка 2, столбец 8, таблица 1) – 56 000,00 руб. (базовый вариант моделирования, см. столбец 8 таблицы 1), а данные столбца 33 таблицы 1 – это уменьшение значений столбца 32 таблицы 1 на величину прироста отчислений в фонд развития предприятия. В частности, для второй строки столбца 33 таблицы 1 значение -2 784,00 руб. = 1 680,00 руб. (строка 2, столбец 32, таблица 1) – 4 464,00 руб. (прирост отчислений в фонд развития (строка 2, столбец 18, таблица 1)).

Размер кредитных средств на всех работающих граждан предприятия для развития предприятия в год за вычетом прироста отчислений в фонд развития (столбец 34 таблицы 1) равен произведению размера кредитных средств в месяц на одного работающего на предприятии гражданина за вычетом прироста отчислений в фонд развития (столбец 33 таблицы 1) на среднюю численность трудящихся на предприятии (600 человек) и на число месяцев в году. Например, для второй строки столбца 34 таблицы 1 величина -203 905 411,90 руб. = -2 784,00 руб. (строка 2 столбца 33 таблицы 1) · 600 человек · 12 (число месяцев в году). Аналогично для остальных строк столбца 34 таблицы 1.

Заключение

За счёт суверенной эмиссии и социальных финансовых технологий при вполне реальных темпах роста выручки налоговые поступления от рассматриваемого предприятия на третий год суверенной эмиссии (таблица 1, строка 3, столбец 31) составили 1 291 571 730,42 руб.

Выручка предприятия на одного работающего за 10 лет увеличилась в 2,05 раза (таблица 1, столбец 3), заработная плата в 7,933 раза (таблица 1, столбец 14).

Отчисления на развитие предприятия за 10 лет увеличились от одного работающего в 5,70 раза (таблица 1, столбец 19), и составили за год на весь трудовой коллектив (600 чел.) 1 368 871 632,00 руб. = (190 121,06 · 600 · 12 = 1 368 871 632,00 руб.).

Литература

1. Соколов Е.В., Костырин Е.В., Корнеев В.В., Суверенная эмиссия как инструмент импортозамещения, улучшения демографии и роста доходов населения в социальном государстве // Экономика и управление: проблемы, решения. 2021. № 10, Том 4. С. 74-85 // статья 22 на сайте: <https://sokolov.expert/courses>.
2. Соколов Е.В., Костырин Е.В., Корнеев В.В., Скворцов С.С. Суверенная эмиссия как инструмент роста заработных плат работающих граждан и экономики России // Экономика и управление: проблемы, решения. 2022. № 4, Том 2. С. 92-108.
3. Соколов Е.В., Костырин Е.В., Баланцев А.Б. Социальные технологии финансирования предприятий // Экономика и управление: проблемы, решения. 2021. № 4, Том 3. С. 13-26 // статья на сайте: <https://sokolov.expert/courses>.
4. Соколов Е.В., Костырин Е.В., Руднев К.В. Социальные финансовые технологии развития предприятий и экономики России // Мягкие измерения и вычисления. 2021. № 9, Том 46. С. 74-96.
5. Соколов Е.В., Костырин Е.В. Информационная система управления платными образовательными услугами // Информационное общество. 2024. № 3. С. 64-79.
6. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rosstat.gov.ru> (дата обращения 23.11.2025 г.).
7. Федеральная налоговая служба [Электронный ресурс]. URL: <https://rmsp.nalog.ru/index.html?t=1618502212784> (дата обращения 23.11.2025 г.).

INNOVATIVE FINANCIAL TECHNOLOGIES FOR THE DEVELOPMENT OF INDUSTRIAL ENTERPRISES IN RUSSIA

Sokolov, Evgeniy Vasilievich

Doctor of technical sciences, professor

Bauman Moscow State Technical University, Department of engineering business and management, professor
Moscow, Russian Federation

ibm5-moskwa@rambler.ru

Kostyrin, Evgeniy Vyacheslavovich

Doctor of economic sciences, professor

Bauman Moscow State Technical University, Head of Department of engineering business and management
Moscow, Russian Federation

mauntain76@mail.ru

Rudnev, Kirill Vladimirovich

Candidate of economic sciences, associate professor

Bauman Moscow State Technical University, Department of engineering business and management, associate professor

Moscow, Russian Federation

rudnev.vniit@yandex.ru

Abstract

In this scientific work, using sovereign emission and social financial technologies, the development process from 2023 to 2033 (10 years) is modeled on the joint-stock company "Elkon Mining and Metallurgical Combine". As a result of interest-free government lending and social financial technologies for the enterprise in question, revenue increased 2.05 times over 10 years, wages 8.6 times, development contributions 4.76 times. As a result, in the third year of the simulation, the volume of tax revenues will exceed the loan body by 173 million rubles, for the 5th year by 382 million rubles. rub., for the 10th year by 1,463 million rubles (3 times). In other words, the state, providing interest-free loans to the enterprise and completely writing off the loan debt (the body of the loan), receives 3 times more funds to the budget than it invests in the enterprise.

Keywords

sovereign issue, interest-free government loans, wages, economic and mathematical model, social financial technologies, import substitution

References

1. Sokolov E.V., Kostyrin E.V., Korneev V.V., Suverennaya emissiya kak instrument importozameshcheniya, uluchsheniya demografii i rosta dokhodov naseleniya v socialnom gosudarstve // *Ekonomika i upravlenie: problemy, resheniya*. 2021. № 10, Tom 4. S. 74-85 // statya 22 na saite: <https://sokolov.expert/courses>.
2. Sokolov E.V., Kostyrin E.V., Korneev V.V., Skvortcov S.S. Suverennaya emissiya kak instrument rosta zarabotnykh plat rabotayushchikh grazhdan i ekonomiki Rossii // *Ekonomika i upravlenie: problemy, resheniya*. 2022. № 4, Tom 2. S. 92-108.
3. Sokolov E.V., Kostyrin E.V., Balancev A.B. Socialnye tekhnologii finansirovaniya predpriyatii // *Ekonomika i upravlenie: problemy, resheniya*. 2021. № 4, Tom 3. S. 13-26 // statya 22 na saite: <https://sokolov.expert/courses>.
4. Sokolov E.V., Kostyrin E.V., Rudnev K.V. Socialnye finansovyte tekhnologii razvitiya predpriyatii i ekonomiki Rossii // *Myagkie izmereniya i vychisleniya*. 2021. № 9, Tom 46. S. 74-96.
5. Sokolov E.V., Kostyrin E.V. Informacionnaya sistema upravleniya platnymi obrazovatelnyimi uslugami // *Informacionnoe obshchestvo*. 2024. № 3. S. 64-79.
6. Federalnaya sluzhba gosudarstvennoi statistiki [Elektronnyi resurs]. URL: <https://www.rosstat.gov.ru> (data obrashcheniya 23.11.2025).
7. Federalnaya nalogovaya sluzhba [Elektronnyi resurs]. URL: <https://rmsp.nalog.ru/index.html?t=1618502212784> (data obrashcheniya 23.11.2025 г.).

Человек в информационном обществе

**РАЗВИТИЕ СОЦИОКУЛЬТУРНОЙ СРЕДЫ В ИНФОРМАЦИОННОМ
ПРОСТРАНСТВЕ ГОРОДА: ОБНОВЛЕНИЕ ИЛИ ПЕРЕЗАГРУЗКА? (НА
ПРИМЕРЕ СЕВЕРНОГО РЕГИОНА)**

Статья рекомендована к публикации членом редакционного совета И. Ю. Алексеевой 16.11.2024.

Гутова Светлана Георгиевна

Доктор философских наук, доцент

Нижевартовский государственный университет, кафедра экономических и социально-гуманитарных наук, профессор; лаборатория имитационного моделирования, старший научный сотрудник

Нижевартовск, Российская Федерация

svetguts.07@mail.ru

Самохина Наталья Николаевна

Кандидат философских наук, доцент

Нижевартовский государственный университет, кафедра экономических и социально-гуманитарных наук, доцент

Нижевартовск, Российская Федерация

natalia58@yandex.ru

Аннотация

В статье анализируется процесс трансформации социокультурной среды в информационном пространстве города, осуществляемый под воздействием современных технологий. Предлагается рассматривать утрату идентичности в качестве основной проблемы, с которой сталкиваются горожане под влиянием растущей информационной экспансии, меняющей традиционные социальные связи и отношения. Специфика информационного пространства северного города определяется как постепенное разрушение целостности восприятия его социокультурного облика и активное перемещение основных коммуникаций в виртуальный двойник. В результате сложная поликультурная среда слабо функционирует, а многие конфликты в реальном городском пространстве остаются не решенными.

Ключевые слова

социокультурная среда; городское пространство; культура; социальные связи и отношения; коммуникации; информационные технологии; северный город

Введение

Механизмы трансляции культуры в информационном обществе уже длительное время активно и развиваются, адаптируясь к регулярно внедряемым техно-инновациям. Культурное наследие, традиции, веками накапливающаяся мудрость, в отличие от короткой человеческой жизни, в силу своей специфики не могут так быстро приспосабливаться к резким переменам, без ущерба для целостности, поскольку это означало бы дробление и постепенное исчезновение целых пластов культуры. Собственно это и происходило на наших глазах в течение последнего столетия, на что и обратили внимание многие известные представители постструктурализма, основательно развернувшие критику современного общества. В творчестве философов проявились наиболее острые и тревожные предчувствия относительно последствий влияния массовой культуры, медиа и технологий на восприятие реальности современным человеком [3, 4, 5].

Критика сложившейся на сегодняшний день культурной ситуации и соответствующего резонанса в обществе нашла свое выражение в философском переосмыслении традиционных

© Гутова С. Г., Самохина Н. Н., 2025

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_2025_04_70

представлений о будущем человечества. Так, например, в последние десятилетия ученые отмечают существование тревожной тенденции «размывания границ культурной идентичности» и утраты культурных корней, связывающих человека с определенными ценностями, без которых устойчивое социальное взаимодействие заменяется неопределенностью социального пространства и маргинализацией социокультурной среды [3]. Цель данного исследования, показать каким образом информационное пространство участвует в трансформации социокультурной среды современного города, на примере особой ситуации культурного многообразия в северном регионе.

1 Методология

Исследование информационного пространства города при помощи социокультурного подхода позволяет увидеть в динамике процесс, связанный с проявлением эволюционного сдвига в социальной и культурной жизни горожан. В рамках представленной темы данный подход предполагает обращение к системному анализу, объединяющему основные элементы и функциональные особенности современной социокультурной городской среды в единое целое.

Под социокультурной средой города в данной работе предлагаем рассматривать систему социальных связей и культурного опыта, формирующихся в городском пространстве (включающем материальные объекты: памятники искусства, архитектуру, ландшафт, дизайнерские решения и т. д.) под влиянием определенных культурных ценностей, общественных норм и социальных структур. Системный подход в этом ключе позволяет выявить связь между социокультурной средой и горожанами, которые ее создают, трансформируют или даже разрушают. Необходимо учитывать, что город как сложноорганизованная система, включает в себя самые разные элементы культуры: материальные объекты, традиции, обычаи, языки, религию, искусство, образование и поэтому предполагает комплексный анализ. Социальные системы под влиянием информационного прогресса, постоянно трансформируются, а значит и городская среда как элемент данной системы обновляется вместе с культурными потребностями общества, это, в свою очередь, требует новых междисциплинарных исследований¹.

2 Информационное пространство и социокультурная среда города

Особенностью современной жизни города является формирование его виртуального двойника [2], который представляет собой «симулятор реального городского пространства». Исследования показывают, что в таком виртуальном состоянии сегодня горожане проводят более интересную, мобильную и интенсивную жизнь [2, 8, 11]. К основной характеристике современного информационного пространства, активно меняющего социокультурную среду города, относится первазивность, представленная как: «взаимодополняющая дуальность компонентов пространства – существование и взаимодействие в реальном и виртуальном (информационном) пространстве одновременно» [13, с. 116]. Такое положение человека в информационном поле, где действуют первозивные системы, создает для него определенные преимущества [24, с. 11–12]. Так, по словам Ж. Бодрийяра, благодаря свободно циркулирующим децентрализованным информационным потокам в городах формируется «идеальный комплекс» всех необходимых социальных элементов: «пространственная близость, легкость взаимодействия и взаимообмена, доступность информации в любое время» [4]. Современные исследователи подчеркивают множество положительных моментов связанных с использованием цифровых технологий в социокультурном пространстве города, например сохранение и популяризация историко-культурного наследия или создание привлекательного образа города для туристов [13]. В качестве примера можно привести развитие интерактивного музейного пространства², создание виртуальных туров, экскурсий и другие альтернативные реальному присутствию формы участия в культурной жизни города.

В условиях стремительного развития информационных технологий важно учитывать, как новые медиа и цифровые платформы способны влиять на культурную идентичность и социальные связи в различных регионах страны. Социокультурная среда города, находясь под воздействием технических инноваций, не только отражает основные проблемы социальной жизни, но и активно формирует новые производственные, образовательные и досуговые практики [8].

¹ Подробнее о факторах, влияющих на формирование культурных потребностей горожан, в работе Шинкаренко В. Д. «Трансформация традиционных социокультурных пространств» [25, с. 23].

² Музейные пространства в Югре: Виртуальный Ханты-Мансийский Музей Природы и Человека. <https://www.ugramuseum.ru>

Информационное пространство уже сегодня задействует огромные ресурсы для ускоренного обмена знаниями и опытом, что позволяют сохранять культуру и внедрять новые формы культурного взаимодействия. Важнейшая функция социокультурной среды города может быть обозначена как «сохранение и передача культурного кода» [8, с. 117], что позволяет выстроить надежную связь между разными поколениями, создать целостное культурное пространство еще и на ментальном уровне [6]. Важно учитывать, что культурная среда – это важный элемент жизни города, поскольку «... определяет образ жизни граждан, ценности, ритуалы, современные формы общения, отдыха и т. д.» [10, с. 75–76]. Ученые урбанисты как отечественные, так и западные уже собрали внушительный материал, подтверждающий необратимость многих процессов разворачивающихся в информационном поле современного города, оказавшегося на переднем плане противостояния «живой традиции» и виртуальной реальности [3, 5, 19, 21, 22]. Таким образом, информационное пространство города уже сегодня способно непосредственно формировать определенный тип культуры, задавать новые перспективы, смыслы и цели, выступая при этом ключевым элементом социокультурной трансформации [12].

3 Информационное пространство как важнейший фактор развития социокультурной среды в северных городах

Развитие социокультурной среды в информационном пространстве способствует привлечению молодежи к культурной, образовательной и просветительской жизни города, одновременно с этим стимулируя экономическое и социальное развитие [17]. Это особенно актуально в контексте старения населения и оттока молодых людей из отдаленных регионов. В настоящее время существует множество успешных практик и инициатив, направленных на развитие культуры и активизацию общественной жизни на уровне центральных городов России, которые можно использовать как пример для малых городов³. Однако сложность экстраполяции подобных (даже вполне успешных) моделей развития из центральных мегаполисов на северные территории, связана с тем, что удаленные регионы часто концентрируют свою жизнь вокруг моногородов с высокими экономическими показателями, но при этом сравнительно слабыми культурными (материальными) ресурсами и сложной миграционной жизнью. Ориентация, например, на вахтовый способ работы в северных регионах, подразумевает с одной стороны, постоянный приток рабочей силы, а с другой, не способствует созданию единого социокультурного пространства [16].

Социокультурная среда постоянно трансформируется, поэтому для выделения ее наиболее существенных характеристик необходимо учитывать действия самых разных факторов, таких, например, как экологические, глобализационные или научно-технические сдвиги, затрагивающие все человечество в целом. В частности, для северных регионов, помимо уже перечисленных факторов, могут иметь существенное значение: миграционные процессы, климатические условия, специфика рынка труда, производственные и транспортные проблемы, связанные с особенностями тех или иных территорий и их удаленностью от культурных центров. Важной частью социокультурного пространства является цифровая культура, которую «... можно рассматривать, с одной стороны, как институт для достижения совершенства в создании и применении цифровых технологий, с другой – как комплекс практик для регулирования поведения людей и сообществ в цифровой среде» [18, с. 265].

Изучение взаимодействия местных сообществ и создания цифровых платформ в северных городах также позволяет проследить влияние информационных технологий на развитие социокультурной среды. Анализ таких взаимодействий, проведенный на примере культурного информационного пространства Ханты-Мансийского округа, дает представление о том, как именно цифровые платформы могут способствовать формированию общественных связей, обмену опытом и культурным инициативам в условиях специфических условий проживания в северном регионе. Это позволяет выявить особенности развития социокультурной среды в северных городах и определить потенциал цифровых инструментов для укрепления сообществ и культурного

³ Примером могут служить разработанные экскурсии по ХМАО-Югре (этнографический туризм); Мультимедийный исторический парк «Россия – Моя история. Югра». Режим доступа: <https://iro86.ru/images/23032022/pr/Малыхин.pdf>; Мультимедийный проект «Югорский авангард» (Проект реализован при поддержке «Родных музеев» в рамках программы социальных инвестиций «Газпром нефти». 2023 г.); Региональный проект «Цифровая культура» в ХМАО-Югре; Электронная антология «Культурное наследие Югры» (более чем 170 открытых источников, 2100 статей-аннотаций, 2000 иллюстраций, более 200 полнотекстовых электронных книг и аудиовизуальных материалов по культурному наследию Югры).

разнообразия. Надо отметить, что особое место в современном информационном пространстве города занимают именно виртуальные сообщества, которые можно обозначить как «социальные группы в киберпространстве, объединенные общими интересами, активно обменивающиеся мнениями, участвующие в дискуссиях, создающие сети личных отношений в Интернет» [9, с. 134]. Примером функционирования таких сообществ может служить «Центр национальных культур» города Нижневартовска, который стал реальной и цифровой площадкой для активного взаимодействия, диалога и культурного обмена для 26 национальных общественных организаций⁴, деятельность которых связана с сохранением культурного и исторического наследия. К работе этого центра подключены национальные диаспоры города, которые помогают представителям разных народностей творчески реализоваться⁵. Общественные организации, действующие на базе культурных учреждений, активно принимают участие в формировании единого информационного пространства северного региона. Особую роль в развитии культуры Ханты-Мансийского округа играют различные интерактивные программы, мультимедийные проекты (созданные на базе культурного наследия региона), виртуальные выставочные пространства и концертные залы. Важная часть культурного информационного пространства связана с расширением доступа к электронным базам музеев и библиотек, которые сами давно уже стали виртуальными площадками для городских и окружных мероприятий. Повсеместное присутствие IT в учреждениях культуры, прежде всего, ориентировано на их доступность и на привлечение всех желающих к участию в культурной жизни города.

Современные медиа и технологии значительно изменили способы коммуникации и распространения информации, что также влияет на социокультурные процессы. Глобализация и миграционные процессы ставят перед социокультурной средой новые вызовы, включая вопросы интеграции, сохранения культурной идентичности и обеспечения межкультурного диалога. Более того, неоднородный по этническому, национальному, религиозному составу приток мигрантов сложно включать в жизнь города, тем более что большая часть не стремится к культурной интеграции, поскольку рассматривает свое здесь пребывание как временное. Проживая в городе, который не воспринимается как постоянное место жительства, человек не «обживает», соответственно не делает это городское пространство своим» и поэтому не видит в нем особой ценности, значимости. В результате отсутствия правильной миграционной политики, способствующей культурной интеграции мигрантов, могут возникать конфликты и отчуждение. Поэтому одной из важнейших задач миграционной политики в информационном пространстве в ХМАО-Югре остается «содействие успешной социальной и культурной адаптации и интеграции мигрантов в принимающее общество» [1, с. 68]. Очевидно, что информационные технологии могут влиять на сложившуюся ситуацию в социокультурной среде и таким образом, способствовать решению ряда проблем. Так, например, культура позитивного и эффективного социального взаимодействия горожан по многим сложным и даже спорным вопросам, начинается с формирования определенных правил общения и создания положительных образов всех сторон в социальных сетях. Эта важная часть современной коммуникации внутри городского пространства активно влияет на формирование общественного мнения и культурные тренды [7].

Другая важная тенденция связана с трансформацией образовательного института, где процесс социализации и интеграции отдельных сообществ в условиях культурного разнообразия должен принимать новые формы на базе разнообразных информационных платформ. Надо указать, что молодые люди проявляют при этом более открытую и толерантную позицию, способствуя более успешной интеграции представителей разных национальностей. Созданию единого культурного пространства, безусловно, способствует спортивная жизнь, туризм, искусство, развитая сфера досуга и т. д., поскольку они направлены на объединение людей, поддержание их творческих устремлений, и формирование общих культурных ценностей. Однако проблемы есть и в этой сфере, так, к примеру, российские исследователи отмечают, что в современных условиях становится все сложнее находить баланс между сохранением культурного наследия и внедрением инновационных идей [14]. Несмотря на имеющиеся проблемы, многие северные города в последние годы демонстрируют примеры системной работы с общественными пространствами, адаптации решений к природным условиям и учёта локальной идентичности [23]. Северные регионы России обладают уникальными культурными традициями и разнообразием народных

⁴ МБУ «Центр национальных культур», г. Нижневартовск. Национальные общественные организации: https://цнк-нв.рф/?option=com_content&view=article&id=29&Itemid=34

⁵ Многонациональную Югру называют «маленькой Россией», в ней проживают представители 124 народов.

обычаев, которые на протяжении веков формировали их идентичность. С изменением технологий и стремительным развитием информационного пространства с одной стороны открываются новые возможности для сохранения и популяризации существующих культурных ценностей, а с другой стороны, возникает опасность исчезновения этой самой идентичности, при полной ее ассимиляции и поглощении массовой культурой в цифровом варианте [21].

Условия проживания в северных городах подразумевают необходимость развития специфической социокультурной среды, которая будет способствовать улучшению качества жизни и обеспечивать социальную сплоченность населения, в том числе, сохраняя культуру коренных малочисленных народов севера. Уникальные культурные феномены этих этнокультурных групп могут получить новую жизнь с помощью современных информационных технологий [22]. Целенаправленная культурная политика имеет для северного региона особое значение, так как его жизнь тесно связана с бережным сохранением функционирующей здесь этнокультурной системы, которая предполагает постепенное формирование общей идентичности у северного населения.

Выделяя социокультурные особенности развития северных территорий, надо отметить, что они остро нуждаются в переосмыслении основных подходов к управлению полифункциональной городской средой. В частности, это может включать неформальное отношение к этнокультурному наследию, возрождению традиций, создание площадок для обмена культурным опытом и достижениями [20, с. 129]. Креативные городские пространства способны объединить горожан на основе совместного творчества, новых туристических практик, спортивных мероприятий, идейных проектов, волонтерской деятельности и т.д. Перспективы развития северных городов связывают не только с освоением природного богатства, высоким уровнем доходов, но и с тем культурным потенциалом, который произрастает из самобытного характера жителя Севера, являющегося носителем духовных ценностей и сильного характера, сформированных в суровых условиях проживания. Организованное информационное пространство города и технологии способные изменить соотношение «центр – периферия» в рамках культурной жизни страны. Отсутствие жестких границ, открытые возможности для развития и активного участия в значимых культурных событиях, позволяют жителям города чувствовать себя востребованными. Однако это не решает полностью проблему «размывания идентичности» у жителей северных городов на региональном и локальном уровне, поскольку предполагает создание виртуальной платформы, лишенной определенной привязки к конкретному месту проживания. Человек перестает быть носителем конкретной культуры и постепенно перемещается в маргинальное состояние. Действительно, для северных городов характерны такие проблемы как: «... пассивность сообщества, его постоянный и подвижный состав, отсутствие градообразующей идеи» [15].

Проекты в области культуры, как правило, ориентированы на местных жителей и не распространяются на тех, кто работает вахтовым способом. При этом местные информационные каналы часто формируют негативный образ «мигранта», отражая в новостях в основном криминальные события с их участием. Преодоление сложившегося разрыва в области культурного взаимодействия могли бы обеспечить специальные программы, направленные на адаптацию мигрантов через виртуальное знакомство с социокультурной средой северных городов.

Заключение

Таким образом, исследование основных тенденций в современном обществе показывает, что развитие социокультурной среды и модернизация сферы культуры в целом обусловлено, прежде всего, развитием информационных технологий. В процессе становления новых форм социокультурных взаимодействий можно выделить следующие черты: сохранение культурного кода (традиции, языки, обычаи материальные и духовные памятники народного творчества и т.д.); более эффективная организация и управление городским пространством, доступность культурной жизни (в виде виртуального присутствия в столичных музеях, театрах, на выставках и концертах), возможность активного участия в значимых культурных событиях для жителей удаленных от центра малых городов и поселений.

В то же время небезосновательно современные ученые поднимают вопрос о негативных последствиях влияния информационных технологий на уже привычные для нас традиционные социальные коммуникации. Существует потребность более глубокого изучения влияния цифровых платформ на жизнь городских сообществ, и их роли в формировании социокультурной среды, поскольку неконтролируемое распространение информации может способствовать

появлению конфликтов, усилению культурной однородности, «размыванию границ идентичности», потере уникальности национальных культур. Осознание этих рисков может позволить разрабатывать соответствующие стратегии и меры для смягчения негативных последствий воздействия информационных технологий, в том числе и на социокультурную среду городов северных регионов. В силу специфики существования северных территорий особенно актуальным представляется поддержка, направленная на развитие сетевого коммуникационного пространства в небольших городах и поселениях севера, для того чтобы максимально быть причастными к общекультурной жизни региона, страны, и мирового культурного сообщества. Формирование идентичности в информационном поле современного городского пространства (в том числе на северных территориях) имеет особую значимость для многонационального, поликультурного населения, нуждающегося в сплочении и общих культурных ценностях, позволяющих предотвращать социальную изоляцию и конфликты. Важно подчеркнуть, что усилия, направленные на совершенствование информационной инфраструктуры, содействуют обмену опытом и знаниями, что в итоге способствует формированию единого культурного пространства. Платформы для онлайн-общения, культурные хабы и сетевые сообщества помогают сохранить уникальные традиции северных народов, а также интегрировать новые культурные элементы, что обогащает местную идентичность.

Литература

1. Авимская М.А. Миграция и проблемы адаптации мигрантов в ХМАО-Югре: история и современность // Постсоветский материк. 2020. №. 4 (28). С. 54-71.
2. Бабинцева Е.С. Виртуализация социального пространства города // Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики. 2014. № 10. Ч. II. С. 32-35.
3. Бауман З. Текущая современность / пер. с англ. под ред. Ю.В. Асочакова. СПб.: Питер, 2008. 240 с.
4. Бодрийяр Ж. Город и ненависть // Логос: Философско-литературный журнал/ Пер. Б. Нарумова. 1997. № 9. С. 107-116.
5. Бурдые П. «Социология социального пространства» / Пер. с франц. ; отв. ред. перевода Н. А. Шматко. М. : Институт экспериментальной социологии; СПб. 2007. 288 с.
6. Гаврилина Т.О. Социокультурное пространство города: структура, функции // Вестник Сургутского государственного педагогического университета, №. 2 (59), 2019. С. 26.
7. Генова Н.М., Стебляк В.В., Ночвинова Д.А. Информационные технологии как фактор формирования социокультурной городской среды: на примере города Омска // Социология, №. 5, 2021, С. 206-210.
8. Гефнер О.В. Цифровизация и социокультурная среда современного города (на материалах городов Западной Сибири) // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. 2021., № 1 (24), С. 8. URL <http://e-journal.omgau.ru/images/issues/2021/1/00905.pdf>. ISSN 2413-4066 (дата обращения 05.11.2024)
9. Зайцева Н.Е., Берендеева А.Б. Особенности влияния интернет-технологий на процесс развития современного информационно-открытого общества // Известия высших учебных заведений. Серия: Экономика, финансы и управление производством, №. 1 (23), 2015, С. 127-137.
10. Захарова Е.Е. Культурная среда города как часть общественного пространства // Человек и культура. 2020. № 1. С. 73-80. doi:10.25136/2409-8744.2020.1.32171
11. Имшакова Л.Р., Раузеев И.З. Медийное городское пространство в современном обществе // Культура и цивилизация. 2018. Т. 8. № 2А. С. 227-233.
12. Каткова М. В. Понятие "Информационное пространство" в современной социальной философии // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Философия. Психология. 2008. Т. 8, вып. 2. С. 23-26.
13. Кононова О.В., Прокудин Д.Е., Гаевская Е.Г., Козырева А.И. Изучение социокультурного интернет-пространства города через анализ поведения пользователей в системах социального обмена // Информационное общество: образование, наука, культура и технологии будущего. Выпуск 6 (Труды XXV Международной объединенной научной конференции «Интернет и современное общество», IMS-2022, Санкт-Петербург, 23 - 24

- июня 2022 г. Сборник научных статей). СПб.: Университет ИТМО, 2022. С. 111-128. doi: 10.17586/2587-8557-2022-6-111-128.
14. Ливцов В.А., Богатырёв Р.А. Сохранение культурного наследия как инновационная сфера перспективного развития регионов России // Ученые записки (Алтайская государственная академия культуры и искусств), №. 2 (20), 2019, С. 30-33. doi:10.32340/2414-9101-2019-2-30-33
 15. Ложникова И.Ф. Северный город в сценарии продвижения циркумполярной цивилизации // Вопросы культурологии. 2008. № 2. С. 59-62.
 16. Мельникова Л.А. Особенности развития Крайнего Севера Российской Федерации // Экономические науки. 2024. № 232. С. 255-257. doi: 10.14451/1.232.255
 17. Молодежь в условиях Севера: социокультурные тенденции, миграция и качество жизни / С.Г. Гутова, С.В. Данилова, Н.Н. Самохина, И.Н. Брянский // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. 2022. № 10. С. 36-43. doi 10.23672/q9122-1378-5854-b
 18. Панышин Б.Н. Роль цифровой культуры в развитии современного города Urbis et Orbis. Микроистория и семиотика города, vol. 3, № 2, 2023, С. 259-270. doi:10.34680/urbis-2023-3(2)-259-270
 19. Философия города: монография / [В.В. Афанасьева и др.]; под ред. В.В. Афанасьевой. Саратовский гос. ун-т им. Н. Г. Чернышевского. Саратов : Изд-во Саратовского ун-та, 2012. 243 с.
 20. Шинкаренко В.Д. Трансформация традиционных социокультурных пространств // Этносоциум и межнациональная культура. 2017. № 1(103). С. 19-30.
 21. Hernandez-Garcia, J., Kellett, P. Researching the Contemporary City: Identity, Environment and Social Inclusion in Developing Urban Areas. Researching the Contemporary City: Identity, Environment and Social Inclusion in Developing Urban Areas, 2013.
 22. Koptseva, N. P. Modern Concepts of Cultural Sociodynamics in the Context of Research of the Socio-Cultural Environment of the Indigenous Peoples of the North, Siberia and the Far East. Journal of Siberian Federal University. Humanities & Social Sciences 1 (2016 9). 68-78. doi: 10.17516/1997-1370-2016-9-1-68-78
 23. Luzan, V. S. Phenomenon of the Cultural Policy Influence on the Urban Environment Formation in Modern Humanitarian Studies. Journal of Siberian Federal University. Humanities & Social Sciences. 6 (2016 9) 1521-1532. doi: 10.17516/1997-1370-2016-9-6-1521-1532
 24. Prokudin, D. (2023). Первазивность как неотъемлемое свойство социокультурного пространства. Studia Culturae. doi: 7. 10.31312/2310-1245-2022-53-07-20.

DEVELOPMENT OF THE SOCIAL-CULTURAL ENVIRONMENT IN THE INFORMATION SPACE OF A CITY: UPDATE OR REBOOT? (ON THE EXAMPLE OF A NORTHERN REGION)

Gutova, Svetlana Georgievna

Doctor of philosophy, associate professor

Nizhnevartovsk State University, Department of economic and social sciences and humanities, professor;

Research laboratory of simulation modeling, senior researcher

Nizhnevartovsk, Russian Federation

svetguts.07@mail.ru

Samokhina, Natalia Nikolaevna

PhD in philosophy, associate professor

Nizhnevartovsk State University, Department of economic and social sciences and humanities, associate professor

Nizhnevartovsk, Russian Federation

natalia58@yandex.ru

Abstract

The article analyzes the process of transformation of the socio-cultural environment in the city's information space, carried out under the influence of modern technologies. It is proposed to consider the loss of identity as the main problem faced by city residents under the influence of growing information expansion, changing traditional social ties and relationships. The specificity of the information space of a northern city is defined as a gradual destruction of the integrity of the perception of its socio-cultural appearance and the active movement of basic communications to a virtual double. As a result, the complex multicultural environment functions poorly, and many conflicts in the real urban space remain unresolved.

Keywords

socio-cultural environment; urban space; culture, social ties and relationships; communications; information technology; northern city

References

1. Avimskaya M.A. Migratsiya i problemy adaptatsii migrantov v HMAO-Yugre: istoriya i sovremennost' // Postsovetskij materik. 2020. № 4 (28). S. 54-71.
2. Babinceva E.S. Virtualizatsiya social'nogo prostranstva goroda // Istoricheskie, filosofskie, politicheskie i yuridicheskie nauki, kul'turologiya i iskusstvovedenie. Voprosy teorii i praktiki. 2014. № 10. CH. II. S. 32-35.
3. Bauman Z. Tekuchaya sovremennost' / per. s angl. pod red. YU.V. Asochakova. SPb.: Piter, 2008. 240 s.
4. Bodrijar ZH. Gorod i nenavist' // Logos: Filosofsko-literaturnyj zhurnal/ Per. B. Narumova. 1997. № 9. S. 107-116.
5. Burd'e P. «Sociologiya social'nogo prostranstva» / Per. s franc. ; otv. red. perevoda N. A. SHmatko. M. : Institut eksperimental'noj sociologii; SPb. 2007. 288 s.
6. Gavrilina T.O. Sociokul'turnoe prostranstvo goroda: struktura, funktsii // Vestnik Surgutskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta, № 2 (59), 2019. S. 26.
7. Genova N.M., Steblyak V.V., Nochvinova D.A. Informatsionnye tekhnologii kak faktor formirovaniya sociokul'turnoj gorodskoj sredy: na primere goroda Omska // Sociologiya, № 5, 2021, S. 206-210.
8. Gefner O.V. Cifrovizatsiya i sociokul'turnaya sreda sovremennogo goroda (na materialah gorodov Zapadnoj Sibiri) // Elektronnyj nauchno-metodicheskij zhurnal Omskogo GAU. 2021., № 1 (24), S. 8. URL <http://e-journal.omgau.ru/images/issues/2021/1/00905.pdf>. ISSN 2413-4066 (data obrashcheniya 05.11.2024)

9. Zajceva N.E., Berendeeva A.B. Osobennosti vliyaniya internet-tekhnologij na process razvitiya sovremennogo informacionno-otkrytogo obshchestva // Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. Seriya: Ekonomika, finansy i upravlenie proizvodstvom, № 1 (23), 2015, S. 127-137.
10. Zaharova E.E. Kul'turnaya sreda goroda kak chast' obshchestvennogo prostranstva // CHelovek i kul'tura. 2020. № 1. S. 73-80. doi:10.25136/2409-8744.2020.1.32171
11. Imshakova L.R., Rauzeev I.Z. Medijnoe gorodskoe prostranstvo v sovremennom obshchestve // Kul'tura i civilizaciya. 2018. T. 8. № 2A. S. 227-233.
12. Katkova M. V. Ponyatie "Informacionnoe prostranstvo" v sovremennoj social'noj filosofii // Izvestiya Saratovskogo universiteta. Novaya seriya. Seriya: Filosofiya. Psihologiya. 2008. T. 8, vyp. 2. S. 23-26.
13. Kononova O.V., Prokudin D.E., Gaevskaya E.G., Kozyreva A.I. Izuchenie sociokul'turnogo internet-prostranstva goroda cherez analiz povedeniya pol'zovatelej v sistemah social'nogo obmena // Informacionnoe obshchestvo: obrazovanie, nauka, kul'tura i tekhnologii budushchego. Vypusk 6 (Trudy XXV Mezhdunarodnoj ob"edinennoj nauchnoj konferencii «Internet i sovremennoe obshchestvo», IMS-2022, Sankt-Peterburg, 23 – 24 iyunya 2022 g. Sbornik nauchnyh statej). SPb.: Universitet ITMO, 2022. S. 111-128. doi: 10.17586/2587-8557-2022-6-111-128.
14. Livcov V.A., Bogatyryov R.A. Sohranenie kul'turnogo naslediya kak innovacionnaya sfera perspektivnogo razvitiya regionov Rossii // Uchenye zapiski (Altajskaya gosudarstvennaya akademiya kul'tury i iskusstv), № 2 (20), 2019, S. 30-33. doi:10.32340/2414-9101-2019-2-30-33
15. Lozhnikova I.F. Severnyj gorod v scenarii prodvizheniya cirkumpolyarnoj civilizacii // Voprosy kul'turologii. 2008. № 2. S. 59-62.
16. Mel'nikova L.A. Osobennosti razvitiya Krajnego Severa Rossijskoj Federacii // Ekonomicheskie nauki. 2024. № 232. S. 255-257. doi: 10.14451/1.232.255
17. Molodezh' v usloviyah Severa: sociokul'turnye tendencii, migraciya i kachestvo zhizni / S.G. Gutova, S.V. Danilova, N.N. Samohina, I.N. Bryanskij // Gumanitarnye, social'no-ekonomicheskie i obshchestvennye nauki. 2022. № 10. S. 36-43. doi 10.23672/q9122-1378-5854-b
18. Pan'shin B.N. Rol' cifrovoj kul'tury v razvitii sovremennogo goroda Urbis et Orbis. Mikroistoriya i semiotika goroda, vol. 3, № 2, 2023, S. 259-270. doi:10.34680/urbis-2023-3(2)-259-270
19. Filosofiya goroda: monografiya / [V.V. Afanas'eva i dr.]; pod red. V.V. Afanas'evoj. Saratovskij gos. un-t im. N. G. CHernyshevskogo. Saratov : Izd-vo Saratovskogo un-ta, 2012. 243 s.
20. SHinkarenko V.D. Transformaciya tradicionnyh sociokul'turnyh prostranstv // Etnosocium i mezhnacional'naya kul'tura. 2017. № 1(103). S. 19-30.
21. Hernandez-Garcia, J., Kellett, P. Researching the Contemporary City: Identity, Environment and Social Inclusion in Developing Urban Areas. Researching the Contemporary City: Identity, Environment and Social Inclusion in Developing Urban Areas, 2013.
22. Koptseva, N. P. Modern Concepts of Cultural Sociodynamics in the Context of Research of the Socio-Cultural Environment of the Indigenous Peoples of the North, Siberia and the Far East. Journal of Siberian Federal University. Humanities & Social Sciences 1 (2016 9). 68-78. doi: 10.17516/1997-1370-2016-9-1-68-78
23. Luzan, V. S. Phenomenon of the Cultural Policy Influence on the Urban Environment Formation in Modern Humanitarian Studies. Journal of Siberian Federal University. Humanities & Social Sciences. 6 (2016 9) 1521-1532. doi: 10.17516/1997-1370-2016-9-6-1521-1532
24. Prokudin, D. (2023). Pervazivnost' kak neot'emlemoe svojstvo sociokul'turnogo prostranstva. Studia Culturae. doi: 7. 10.31312/2310-1245-2022-53-07-20.

Информационное общество и власть

ПОЛИТИЧЕСКАЯ КОММУНИКАЦИЯ В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ

Рекомендовано к публикации членом редакционного совета Д. Н. Ермаковым 02.12.2024.

Крыштановская Ольга Викторовна

Доктор социологических наук, профессор

Российский государственный гуманитарный университет, Научный центр цифровой социологии «Ядов-центр», директор

Москва, Российская Федерация

olgakryshht@yandex.ru

Мещерякова Наталия Николаевна

Доктор социологических наук, доцент

Российский государственный гуманитарный университет, Социологический факультет, заведующая кафедрой; Научный центр цифровой социологии «Ядов-центр», ведущий научный сотрудник

Москва, Российская Федерация

natalia.tib@mail.ru

Аннотация

Политические партии стараются привлечь новый электорат. Они обращают свое внимание прежде всего на молодежь и иных представителей сетевого народа, которые выбирают новые медиа в качестве источников информации. Поэтому у партий возникла необходимость оказывать информационное воздействие через своих политических блогеров в сети. Какие формы и способы сетевой коммуникации могут вызвать интерес сетевой аудитории, удержать ее внимание и сформировать устойчивую аттракцию – предмет исследования данной статьи. В статье проведен количественный и качественный анализ индикаторов работы 1,5 тысяч официальных и аффилированных аккаунтов партий в 3 социальных сетях.

Ключевые слова

партии; блогеры; сетевой народ; цифровое поколение; цифровое общество; электоральный потенциал; выборы; онлайн-коммуникация

Введение

В условиях современного цифрового общества политическая активность партий осуществляется не только традиционными методами и по сложившимся каналам коммуникаций, но и в интернете, в первую очередь в социальных сетях. Партии разворачивают свою агитационную деятельность, ищут новых сторонников и потенциальный электорат, они продвигают свою политическую повестку и политических лидеров. У последних появились аккаунты, в которых они размещают соответствующий партийным установкам контент, информационные сообщения, часто очень профессионально снятые и смонтированные видео и т.д., но кто-то из этих партийных блогеров набирает сотни тысяч и миллионы подписчиков, комментарии, лайки, их публикации репостят; а чьи-то сообщения оставляют сетевую аудиторию совершенно равнодушной. И это не объясняется политической позицией. Есть популярные аккаунты у представителей правящей партии, коммунистов, оппозиционеров, есть непопулярные в этих же группах киберполитиков. Это означает, что для сетевой аудитории важно не только что говорят, но и как говорят. Всегда есть политические лидеры, обладающие естественной способностью вдохновлять, мотивировать и привлекать массы людей к своей идее или движению, благодаря своей исключительной личной харизме, убедительной риторике, эмоциональной привлекательности и способности создавать эмоциональную связь с аудиторией. Но нас в данной статье интересуют универсальные правила

© Крыштановская О. В., Мещерякова Н. Н. 2025

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_2025_04_79

политической интернет-коммуникации, которые можно систематизировать, транслировать и применить как практические приемы и техники.

Два взаимосвязанных фактора: возникновение интернета со всеми его сопряженными технологиями и выход в политическую жизнь поколений, выросших в эпоху интернета, – меняют язык коммуникаций. И чтобы быть услышанными в сети, партиям необходимо осваивать этот новый язык. Исследовательская задача нашей статьи – показать, какие особенности коммуникаций политических блогеров привлекают к ним подписчиков как потенциальный электорат их партий, а какие не решают задач политической агитации.

1 Методы и эмпирическая база исследования

Выводы статьи опираются на данные исследования «Партии и молодежь: в поисках друг друга», проведенного лабораторией О.В. Крыштановской в 2021 году [4]. Для оценки эффективности деятельности политических партий в социальных сетях были проанализированы кейсы всех участников парламентских выборов в Государственную думу Российской Федерации VIII созыва. Были изучены более 1,5 тысяч официальных и аффилированных аккаунтов партий в 3 социальных сетях, в то числе тех, чья деятельность признана экстремистской в России на настоящий момент. Сравнивались аккаунты сетевых и официальных лидеров, а также официальные аккаунты публичных политиков (сенаторов, депутатов ГД и глав регионов) между собой. Все отобранные официальные аккаунты были разделены на три группы:

- аккаунты с высокой сетевой вовлеченностью (на момент сбора данных имели свыше 100 тыс. подписчиков в исследуемых социальных сетях) и, по гипотезе исследования, обладающие большим электоральным потенциалом (возможностью привлечь в партию новых сторонников);
- аккаунты со средней сетевой вовлеченностью и электоральным потенциалом (10 тыс. до 100 тыс. подписчиков);
- аккаунты с низкой сетевой вовлеченностью и электоральным потенциалом (менее 10 тыс. подписчиков).

Проводился как количественный, так и качественный анализ индикаторов работы в сети. Количественный анализ помимо численности аудитории включал количество опубликованных постов, объем полученной обратной связи (лайки, комментарии, репосты и проч.). Качественный анализ подразумевает мультимедийные и типологические характеристики контента. Под контентом понималась любая информация, используемая для продвижения аккаунтов. Стилистика – это индивидуальная манера ведения аккаунтов, учитывающая особенности каждого социального сервиса. Методы коммуникации – это способы общения авторов с пользователями в интернете, адаптированные к каждой социальной сети.

2 Исследованность вопроса

Политическая коммуникация в социальных сетях – не новый предмет социологического анализа. Изучаются ее различные аспекты. Уникальная динамика распространения политического контента в социальных сетях, отличающаяся от обычного маркетинга, требует отбора каналов распространения контента и акторов. Авторы из Израиля моделируют профиль оптимального пользователя, который может стать таким «сеятелем» (seed user), распространителем неискаженной информации и предлагают опираться при продвижении информации в интернете на ему подобных. В целом – это подход, свойственный анализу социальных сетей, подразумевающий определение акторов (узлов) с наиболее высокими показателями центральности (количество связей) и битвинности (мера посредничества между другими узлами), но с авторской попыткой предсказать, через какие узлы и при каких условиях информация пройдет с наименьшим искажением [12].

Теория двуступенчатого потока информации (the two-step flow of communication), сформулированная Элихом Кацем и Полом Лазерсфельдом [9] говорит нам о том, что люди получают большую часть информации не напрямую из СМИ, а из вторых рук, через личное влияние лидеров общественного мнения. Последние интерпретируют сообщения и помещают их в контекст. Позднее теория подверглась критике главным образом потому, что респонденты в опросах говорили, что доверяют именно СМИ [14]. Несмотря на это, теория сохраняет свою объяснительную силу. Это показано в исследовании Суджин Чо [7], в котором сетевой анализ был

применен для изучения групповых дискуссий на политические темы в Twitter. Она доказала, что лидеры мнений, даже не будучи авторами контента, влияли на умонастроения сетевой аудитории. Мартин Хилберт с коллегами [8] продемонстрировали, как усиливаются социальные конфликты через цифровую платформу Twitter, в том числе обратили внимание, что 39% участников ссылаются на влияние на их поведение информации из вторых рук. Политические блогеры в социальных сетях являются такими «промежуточными усилителями» (intermediating amplifiers, термин из исследования Хилберта), которые не просто доносят политическую повестку и программные установки своей партии до подписчиков, но способны усилить их информационное и эмоциональное воздействие.

Можно сказать, что наиболее важные исследовательские вопросы сегодня связаны пониманием того, как распространяется информация в интернете, по каким каналам, из-за чего и как происходят искажения при прохождении сообщения через сеть, как проверять информацию на достоверность и обеспечивать понимание контекста. Контекст может быть потерян из-за ограничений формата сообщения, языкового барьера или культурных различий. Кроме того, интернет-коммуникации могут быть асинхронными, что может привести к задержкам в ответах и неправильному пониманию ситуации. В данной статье предлагается взглянуть на онлайн-взаимодействия под углом зрения стиля цифрового информационного сообщения. Как захватить внимание пользователя, удержать его и, главное, обеспечить устойчивую приверженность контент-мейкеру?

3 Конкуренция за голоса сетевого народа

В современном цифровом обществе политические партии, которые строят свои предвыборные кампании только на агитации в традиционных СМИ – выборы не выигрывают. Возникла необходимость размещать свой агитационный контент, в том числе, в новых медиа. Новые медиа или новые СМИ – термины, которые используются для обозначения электронных информационных изданий. Их объединяет цифровой формат, интерактивность и мультимедийность [2]. Социальные сети стали одним из ключевых каналов дистрибуции СМИ [6].

Сопоставим результаты партий на выборах в Государственную Думу Российской Федерации VIII созыва и количество подписчиков партийных блогеров в социальных сетях на момент избирательной кампании (Таблица 1.).

Таблица 1. Сопоставление доли полученных партиями голосов (%) и количества подписчиков в социальных сетях (тыс. чел.)¹

партия	% полученных голосов	количества подписчиков в социальных сетях (тыс. чел.)
Единая Россия	49,82	594,6
КПРФ	18,93	458,6
ЛДПР	7,55	385,4
Справедливая Россия	7,46	210,4
Новые люди	5,32	355,3
Партия пенсионеров	2,45	60,9
Яблоко	1,34	149,4
Коммунисты России	1,27	45,7
Зеленые	0,91	19,3
Родина	0,8	27,6
РПСС	0,77	8,2
Зеленая альтернатива	0,64	69,2
Партия роста	0,52	61,4
Гражданская платформа	0,15	68,0

¹ Данные исследования 2021 года «Партии и молодежь: в поисках друг друга». Руководитель О.В. Крыштановская.

С одной стороны, у партии победительницы наибольшее число подписчиков. Но у занимающей пятую позицию партии «Новые люди» их больше, чем у четвертой «Справедливой России», а у идущей на шестом месте «Партии пенсионеров» в два с лишним раза меньше, чем у «Яблока», которое на седьмом. Возникает противоречие. Его возможно объяснить тем, кто является основными избирателями этих партий. У «Партии пенсионеров» есть устойчивый электорат, который определяется самим названием, и, возможно, его представители не активные пользователями социальных сетей, поэтому предвыборная кампания разворачивается преимущественно не здесь, а в традиционных СМИ. Иная ситуация у «Новых людей», партии, которая стала до некоторой степени «темной лошадкой» на последних думских выборах. По данным ВЦИОМ² доля голосующих за нее последовательно снижается от более молодой когорты к менее. Если в группе 18–27 лет она набирала в 2021 году 8,8%, то среди 58–67-летних 2,2%. Ориентация на молодого избирателя определяет выбор СМИ, в которых разворачивается кампания.

Партии, заглядывающие в будущее, начали борьбу за молодого избирателя. Доля молодежных когорт (от 15 до 34 лет) в структуре населения Российской Федерации согласно государственной статистике на 1 января 2022 ³ составляет 23,38%. Процент представителей цифровых поколений среди избирателей: миллениумов, зет, альф и последующих, - будет только возрастать. Поэтому полагаться на абсентеизм молодежи, не учитывать вес ее голосов в избирательной корзине, не выстраивать диалога с цифровым поколением на его языке и информационной площадке было бы политической слепотой.

Ориентация на новые медиа связана с желанием кооптировать в качестве своих сторонников молодежь. В электоральное пространство России выходит цифровое поколение. Цифровой называют возрастную группу, чье взросление совпало с периодом развития информационно-коммуникационных технологий [5, с. 27]. На наш взгляд более метафоричным, но и более точным является определение, которое в научный дискурс ввел Марк Пренски – цифровые аборигены [11]. Это поколение, выросшее в условиях цифровых технологий, и этим оно отличается от цифровых иммигрантов, которым пришлось осваивать эти технологии в старшем возрасте. Пренски называет этот цифровой переход сингулярностью, событием, настолько кардинально меняющим ситуацию, что пути назад уже нет [11, с. 3]. Одним из главных признаков цифровых аборигенов автор термина указывает привычку получать информацию через цифровые каналы.

При всей разнице в доходах, возможности владеть и пользоваться разнообразными гаджетами, молодежь в отличие от своих родителей или бабушек и дедушек, родилась и проходит социализацию в эпоху, когда ИКТ встроены в систему образования, коммуникаций, досуга. Но по данным НАФИ⁴ уровень цифровой грамотности среди 35–54 летних даже выше, чем у более молодых россиян. Поэтому «сетевой народ» для целей нашего исследования – это все, кто предпочитает цифровые источники информации аналоговым.

В своей работе мы обращаем внимание, что для успеха привлечения и удержания внимания сетевого народа партийным лидерам важно не только присутствовать в сети, но коммуницировать по их правилам: вести отбор и представлять контент, выбирать способы самопрезентации и взаимодействия с аудиторией.

Популярность того или иного актора в сети измерялась в исследовании по числу подписчиков. Сетевая аудитория текуча, в полном соответствии с метафорой Зигмунда Баумана [1], она не связана правилами иерархических структур, ее нельзя принуждением удержать в зале, где проходит партийный съезд; если спикер им не интересен, подписчики переключатся на другой контент.

Проведя типологический анализ более 1,5 тысяч официальных и аффилированных аккаунтов партий в 8 социальных сетях по критериям содержания, особенностям презентации информации, самопрезентации и сопоставив с их популярностью у читателей: количество

² Партия «Новые люди» на выборах 2021. ВЦИОМ.

URL: https://wciom.ru/fileadmin/user_upload/210908_Novye_ljudi_Fedorov.pdf (дата обращения 24.07.2024)

³ Федеральная служба государственной статистики. Численность населения Российской Федерации по полу и возрасту. <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13284>

⁴ Индекс цифровой грамотности-2023: в России стало немного больше людей с продвинутым уровнем цифровых компетенций. НАФИ. Аналитический центр. URL: <https://nafi.ru/analytics/v-rossii-vyroslo-dolya-lyudey-s-prodvinutym-urovнем-tsifrovoy-gramotnosti/> (дата обращения 25.07.2024)

подписчиков, комментариев, лайков, репостов, – мы выделили некоторые условия, соблюдение которых может обеспечить аттракцию сетевых аборигенов.

Кто говорит? О чем говорит? Как говорит? И слушает ли тебя? Вот вопросы, ответы на которые помогут выбрать продуктивную стратегию отбора содержания и форм представления материалов политиком в своем блоге.

Первый принцип – говорить следует от первого лица. Как показало исследование, цифровой народ не любит, когда Я заменяется на МЫ. Посты политиков в большинстве случаев лишены персональности, индивидуальности. Тексты пишутся референтами, они стилистически грамотны, сухи и безэмоциональны. Они не резонируют с настроениями читателя, в них нет искренности, спонтанности, личного отношения к происходящему – всего того, что так ценится обитателями сети. Поскольку для любого такого выверенного теста необходимо время на подготовку, политики-блогеры запаздывают с реакцией на события, поэтому их публикации теряют и в актуальности. Тренд на сближение письменного языка в интернете с устной речью, для которого характерны «спонтанность, высокий темп, отсутствие строгой стилистической регламентированности и т.д.», – также отмечает в своем исследовании лингвист О.В. Дедова [3, с. 61].

Второй принцип – контент должен быть актуальным. Цифровое поколение не интересуют отчеты съездов или постановочные фотографии. Только то, что происходит в реальном времени и обладает общественным резонансом.

Самая высокая доля аккаунтов, в которых авторы не используют аналитику событий, в группе с низкой сетевой вовлеченностью (46,1%). В двух первых группах анализ происходящих в стране событий встречается или постоянно, «на злобу дня», или регулярно с освещением наиболее значимых. В аккаунтах с высокой сетевой вовлеченностью аналитика представлена в 62,8%, средней еще выше – 72,8%.

Отметим, что у блогеров с миллионной аудиторией, регулярно освещающих общественно-политические темы, доля активно освещающих актуальные события в своих публикациях и высказывающих свое экспертное мнение приближается к 100%.

Важно не только наличие актуальной информации, но и ее подача: цель сообщения, информационный посыл, наличие тематики у блога, соответствие дискурса имиджу политика. Подписчики реагируют на способность блогера провести анализ, дать оценку событию, выступить с критикой, невзирая на лица.

Третий принцип успешной коммуникации между политиками-блогерами и сетевыми аборигенами – ее двусторонний характер, наличие обратной связи. Политики часто закрывают свои аккаунты для обратной связи, в первую очередь лишая читателей возможности комментировать публикации. Возможно, бояться хейтерства, не хотят или не умеют коммуницировать, не готовы принять нелестное высказывание. Но односторонняя связь – не сетевая. Это ведет к оттоку подписчиков, которые чувствуют, что с их мнением считаться не собираются, а партия теряет потенциальных избирателей.

При сравнении друг с другом аккаунтов губернаторов, депутатов ГД и сенаторов обращает на себя внимание, что самый открытый диалог с аудиторией ведут первые и максимально закрываются от нее последние. Поэтому у глав регионов самый высокий индекс заинтересованности аудитории, который рассчитывался как отношение суммы комментариев группы за исследуемый период к сумме всех подписчиков группы. Коммуникация сенаторов сводится к информированию пользователей о принятии законопроекта, например, но ни его обсуждению, у них данный индекс самый низкий. Их аудитория не проявляет интереса к публикации, не вступает в дискуссии, что может свидетельствовать о вынужденной лояльности этой группы, так сказать «по долгу службы».

Четвертый принцип новых медиа – мультимедийность. Мультимедийный контент построен на комбинировании текста, изображения, аудио и видео для представления информации. Поскольку человеческий мозг обрабатывает визуальную информацию быстрее, чем текстовую, пользователи, которые скролят (прокручивают) новостную ленту, скорее остановятся на мультимедийном сообщении, чем текстовом. А из-за того, что представленная разными средствами информация задействует сразу несколько органов чувств – она быстрее запоминается. Мультимедийность повышает шансы сообщения на репост в социальных сетях, т.е. создает возможность получить более широкую аудиторию, в идеале сделать сообщение вирусным.

Короткие, емкие, написанные по существу события тексты в сочетании со звуком, инфографикой и видеорядом – могут обеспечить рост популярности публикации в сети.

Заключение

Возникновение интернета и выход в политическую жизнь новых возрастных когорт изменили язык коммуникаций. Социальные сети могут быть эффективным каналом для продвижения политической повестки партий и продвижения лидеров в среде цифровых поколений, но при соблюдении определенных правил взаимодействий. Исследование показало, что грамотно выстроенный диалог между политиками и потенциальными избирателями может повлиять на их электоральное поведение в дальнейшем и способствует наращиванию электорального потенциала партии. Развивая активность в социальных медиа, партии вынуждены принимать правила сети, приспосабливаться к языку и стилю мышления сетевого народа, прежде всего молодежи, которая отныне задает тренды коммуникаций на политическом поле.

Литература

1. Бауман З. Текущая современность. Изд-во «Питер» 2008, 240 с.
2. Брекенридж Д. PR 2.0: Новые медиа, новые аудитории, новые инструменты М.: Эксмо, 2010. 272 с.
3. Дедова О.В. Актуальные направления интернет-лингвистики: язык в Интернете vs Интернет в языке // Речевая коммуникация в сетевых структурах: между глобальным и локальным. Сб. науч. трудов / РАН. ИНИОН. М., 2022. С. 40–64.
4. Крыштановская О.В., Лавров, И.А. Российские партии в поисках молодежи // Социологические исследования. 2022. № 12. С. 64–75. DOI 10.31857/S013216250021398-0.
5. Назаров М. М. Цифровое поколение двухтысячных: особенности медиапотребления // Информационное общество. 2016. № 3. С. 27–36.
6. Петрова Е.В. Интернет-СМИ и социальные сети: этапы конвергенции // Коммуникативные исследования. 2014. № 2. С. 128–133.
7. Choi S. The Two-Step Flow of Communication in Twitter-Based Public Forums // Social Science Computer Review. 2015. V. 33. № 6. P. 696–711 <https://doi.org/10.1177/0894439314556599>
8. Hilbert M., Vásquez J., Halpern D., Valenzuela S., Arriagada E. One Step, Two Step, Network Step? Complementary Perspectives on Communication Flows in Twittered Citizen Protests // Social science computer review. 2017. № 35 (4). P. 444–461
9. Katz E., Lazarsfeld P. Personal influence: The part played by people in the flow of mass communication. Glencoe, IL: Free Press, 1955.
10. Magdaci O., Matalon Y., Yamin D. (2022) Modeling the debate dynamics of political communication in social media networks // Expert Systems with Applications. 2022. V. 206. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2022.117782>.
11. Prensky M. «Digital Natives, Digital Immigrants Part 1» // On the Horizon. 2001 Vol. 9. № 5. P. 1–6. doi: 10.1108/10748120110424816
12. Rogers E. Diffusion of Innovations. Free Press; 5th edition. 2003.

POLITICAL COMMUNICATION IN SOCIAL MEDIA

Kryshtanovskaya, Olga

D.Sc. in sociology

Russian State University for the Humanities, The Yadov Center for Digital Sociology, director

Moscow, Russian Federation

olgakryshst@yandex.ru

Meshcheryakova, Nataliya

D.Sc. in sociology

Russian State University for the Humanities, head of Department of political sociology and social technologies

Moscow, Russian Federation

natalia.tib@mail.ru

Abstract

Political parties are trying to attract a new electorate. They pay attention primarily to young people and other representatives of the network people who choose new media as sources of information. Therefore, parties have a need to provide informational influence through their political bloggers on the network. What forms and methods of network communication can arouse the interest of the network audience, hold its attention and form a sustainable attraction is the subject of this article.

Keywords

parties; bloggers; networked people; digital generation; digital society; electoral potential; elections; online communication

References

1. Bauman, Z. Liquid Modernity. Cambridge: Polity Press, 2000. 232 p.
2. Breakenridge, D. (2010) PR 2.0: Novye media, novye auditorii, novye instrumenty M.: Eksmo, 2010. 272 s.
3. Dedova, O.V. Aktual'nye napravleniya internet-lingvistiki: yazyk v Internete vs Internet v yazyke // Rechevaya kommunikaciya v setevykh strukturah: mezhdru global'nym i lokal'nym. Sb. nauch. trudov / RAN. INION. M., 2022. S. 40–64.
4. Kryshtanovskaya, O., Lavrov, I. Rossijskie partii v poiskah molodezhi // Sociologicheskie issledovaniya. 2022. No 12. S. 64–75.
5. Nazarov, M.M. Cifrovoe pokolenie dvuhtysyachnyh: osobennosti mediapotrebleniya // Informacionnoe obshchestvo. 2016. No 3. S. 27–36.
6. Petrova, E.V. Internet-SMI i social'nye seti: etapy konvergencii // Kommunikativnye issledovaniya. 2014. No 2. S. 128–133.
7. Choi, S. The Two-Step Flow of Communication in Twitter-Based Public Forums // Social Science Computer Review. 2015. V. 33 No 6. P. 696–711 <https://doi.org/10.1177/0894439314556599>
8. Hilbert, M., Vásquez, J., Halpern, D., Valenzuela, S., Arriagada, E. One Step, Two Step, Network Step? Complementary Perspectives on Communication Flows in Twittered Citizen Protests // Social science computer review. 2017. Vol. 35 (4). P. 444–461
9. Katz, E., Lazarsfeld, P. Personal influence: The part played by people in the flow of mass communication. Glencoe, IL: Free Press, 1955.
10. Magdaci, O., Matalon, Y., Yamin D. Modeling the debate dynamics of political communication in social media networks // Expert Systems with Applications. 2022. Vol. 206. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2022.117782>.
11. Prensky, M. «Digital Natives, Digital Immigrants Part 1» // On the Horizon. 2001. Vol. 9. P. 1–6. doi: 10.1108/10748120110424816
12. Rogers, E. Diffusion of Innovations. Free Press, 2003.

Образование в информационном обществе

**ФОРМИРОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ЭКОСИСТЕМНОГО
ЛАНДШАФТА**

Статья рекомендована к публикации членом редакционного совета А. Н. Райковым 18.03.2024.

Меденников Виктор Иванович

*Доктор технических наук, профессор, ведущий научный сотрудник
Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук
Москва, Российская Федерация
dommed@mail.ru*

Аннотация

Целью данной работы является разработка направлений научно-обоснованного формирования образовательного экосистемного ландшафта, обоснованных методами математического моделирования, на примере сельскохозяйственных университетов, представляющих наиболее яркую отрасль с точки зрения экосистем. С этой целью осуществлена классификация цифровых экосистем. Сельское хозяйство пока еще не заражено вирусом детерминологизации основных понятий экосистем и удовлетворяет классическому определению, поскольку обладает огромным разнообразием природных факторов и биологических видов. Актуальность исследований определяется складывающейся опасной тенденцией детерминологизации основных понятий и терминов цифровой экономики, обусловленных привлекательностью их использования бизнес-сообществом в целях привлечения потенциальных пользователей к создаваемым продуктам. Такая детерминологизация в последнее время начала захватывать и понятие экосистемы, наносящая огромный вред, как эффективности реализации цифровой трансформации страны, дезориентируя как исполнителей программы, так и часть ученых, так и переходу в сельском хозяйстве к биологизированному производству продукции и минимизации негативного воздействия природных и антропогенных факторов экологической опасности на окружающую среду, на продукцию агропромышленного комплекса и на самого человека.

Ключевые слова

экосистема, сельское хозяйство, университеты, математическая модель, цифровая экономика

Введение

Анализ показал [1-3], что в исследованиях образовательных экосистем (ЭС) царит наибольшая путаница с понятийным аппаратом, с одной стороны, связанная с детерминологизацией, многозначностью этого определения, в результате которых появилось большое число новых малоразличимых терминов: «цифровая экосистема», «экосистема цифровой экономики», «цифровая бизнес-экосистема», «цифровая платформенная экосистема» и т.д., с другой стороны, усугубленная тем, что авторы многих статей по образовательным ЭС (ОЭС) явно не специалисты в информационной области и ориентируются на статьи, носящие довольно явно выраженный размытый, декларативный характер. Например, на работу [1], с трудом понимаемую специалистами по системному анализу: «В гуманитарные, социальные и экономические науки экосистемный подход вошел во многом благодаря потребности представить процесс взаимодействия между группами, состоящими из различных элементов, имеющих связь с компонентами окружающей среды. При дальнейшем развитии и изучении экосистемного подхода в различных сферах были выделены такие ее качества, как сложность и нелинейность, что привело к общепринятому определению экосистемы как сложной системы». Поэтому на этом определении в работе [2] конкретизируется: «Цифровая экосистема образования функционирует как сетевая инфраструктура, которая поддерживается цифровыми технологиями и создает условия стейкхолдерам для совместной деятельности и эффективного взаимодействия друг с другом на

© Меденников В. И., 2025

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_2025_04_86

единой технологической платформе, где каждый из участников (агентов) имеет доступ к общим «экосистемным» ресурсам, которых у него изначально не было или были, но в недостаточном количестве».

Поэтому в работе рассмотрим классификацию цифровых ЭС, на основе которой дадим системное, научное определение ОЭС на примере ВУЗов АПК с основными направлениями исследований ЭС в цифровую эпоху, поскольку АПК в этом смысле представляет одну из наиболее ярких ЭС, удовлетворяющих классическому определению и характеризующихся огромным разнообразием природных факторов и биологических видов.

1 Основные виды экосистем и их влияние на общество

Как видно из введения, назрела проблема классификации ЭС тем более, что научные методы классификации являются важнейшими механизмами научного познания, анализа и описания законов функционирования окружающего мира, а также формой упорядочения этих знаний. Поэтому данные методы и модели очень широко используются в науке. Кроме того, в работе [4] акцентируется внимание на динамических характеристиках классификационных методов: «Тот, кто классифицирует факты какого-либо рода, видит взаимодействие между ними и описывает их последовательность, тот применяет научный метод и является человеком науки». Исходя из этого и тенденций развития информатизации (цифровизации) науки и общества, приведем следующую авторскую классификацию ЭС.

1.1 Классические экосистемы

Данный вид ЭС опирается на многолетнее биологическое определение, сформированное еще до эпохи информатизации общества, однозначно выраженное в [5]: «Физико-биологическая система, включающая многообразие взаимозависимых биологических организмов и физических факторов, формирующих окружающую среду – факторов среды обитания в широком смысле, которые имеют различные виды и размеры, отличаются по степени изолированности и автономности». Импульс к исследованиям данного вида ЭС придали цифровые технологии, позволяющие, например, в аграрной экономике осуществить переход к биологизированному и органическому производству продукции и минимизации негативного воздействия природных и антропогенных факторов экологической опасности на окружающую среду, на продукцию отрасли и на само человечество.

1.2 Перенос законов функционирования классических ЭС на социально-экономические системы

Успехи цифровизации классических ЭС дали толчок появлению исследований и практических разработок адаптации законов функционирования их, например, свойств жизнеспособности и выживания в изменяющихся условиях среды без деградации образующих ЭС элементов, к функционированию социально-экономических систем. Так, в результате появилась концепция промышленной ЭС, в которой оптимизация сырьевых и энергетических ресурсов ведет к минимизации отходов производства, когда отходы одних процессов являются сырьем для других [6]. Дальнейшие исследования этого вида ЭС привели к разработке значительного числа алгоритмов решения экономических задач с активным внедрением в производство на основе поведения насекомых и животных [7].

1.3 Влияние интеграционных процессов цифровой экономики на функционирование социально-экономических систем

Третий вид ЭС опирается на развитые методы системного анализа и на один из основных принципов цифровизации развитых стран – стремление к интеграции разрозненных данных в единую структурированную облачную среду, когда за счет накопления большого объема структурированных данных появилась возможность учета взаимосвязей и факторов внешней среды многих управляемых систем [8, 9]. Теоретические и практические результаты интеграционных тенденций привели к тому, что под ЭС в большинстве случаев начали понимать как раз такие системы. Так, Джеймс Ф. Мур, считающийся основоположником теории бизнес-экосистем, пишет: «Подобно природным экосистемам в бизнесе экосистемой является хозяйственное сообщество, опирающееся на взаимодействующие организации и индивиды, организмы мира предпринимательства» [10]. Таким образом, бизнес-ЭС любой организации помимо самой себя состоит из покупателей, посредников, поставщиков, конкурентов, а также косвенных участников в виде правительственных и регулирующих структур, множества других участников, интересы

которых должны быть учтены путем формирования соответствующего информационного обмена. Однако, при этом из самого понятия «экосистема» выбрасывается смысл элемента «эко» и существенную роль начинает играть лишь элемент «система», что приводит к фактической детерминологизации термина ЭС.

Хотя Джеймс Ф. Мур рассматривал ЭС в виде бизнес-ЭС, уловив новые возможности ЦЭ в бизнесе, большинство же исследователей на основе его идей в понятие ЭС вкладывают следующие с трудом понимаемые специалистами системного анализа, ИТ-отрасли определения: «Экосистема в первом приближении представляется как сеть сотрудничающих и конкурирующих фирм, предлагающих связанные продукты и услуги» [11]. Ну а такие известные компании Сбер, Яндекс и ряд других начали рассматривать ЭС еще более упрощенно. Так, разработчики системы Webinar Group дают ей такое звучное определение: «Российская экосистема сервисов для встреч, онлайн-мероприятий, обучения и вебинаров». При этом введенная отечественными компаниями терминология ЭС уже не соответствует не только понятию «Эко», но и классическому научному понятию системы как совокупности взаимосвязанных элементов, объединенных в одно целое для достижения некоторой цели, которая определяется назначением системы.

1.4 Переход производства от продуктовой к сервисной модели экономических отношений

Объединение экологической составляющей с системной, основанное на интеграции данных, алгоритмов их обработки, на средствах интернета вещей и еще ряде достижений цифровых технологий, положило начало нового вида ЭС – переходу производства от продуктовой к сервисной модели экономических отношений. Первая из них (продуктовая) в условиях рынка основана на гонке за право обладания товаром путем его покупки, некоторые из которых либо используются крайне редко, либо бесполезны. А конкурентная борьба заставляет производителей идти на сокращение сроков службы товаров с излишним расходом на производство невозможных ресурсов планеты, человеческого капитала и нанесением огромного экологического ущерба, как природе, так и человечеству. Сервисная же модель экономических отношений отражает тенденцию не на продажу товара, а на предоставление его одновременно со связанными с ними услугами в виде сервиса, действующего на протяжении всего срока службы (сам товар, обслуживание, ремонт и т. д.). Установка на изделие датчиков с возможностью регистрации параметров состояния с прогнозом в динамике и всех действий с ним позволяет производителю знать всё об изделии, а также о качестве его эксплуатации пользователем.

Данный процесс начинает набирать популярность, так, ведущие мировые авиапроизводители не продают, а фактически сдают в бессрочную аренду эксплуатирующим авиакомпаниям свои воздушные суда. Сервисная в отличие от продуктовой модели предполагает заботу производителей о качестве, экологичности и долгосрочности работы продукции, распространении модели и на их многочисленных партнёров из других отраслей, предоставляющих продукты и сервисы, подобно приведенной выше промышленной ЭС. Это отражает нарастающую потребность в так называемой прослеживаемости товаров, в соответствии с которой в цифровую эпоху каждый покупатель в онлайн-режиме может проверить сведения о качестве, безопасности и легальности продукции, а контролирующие органы получать доступ к полному спектру сведений о продукте [12]. Особенно это относится к продуктам питания и медикаментам в настоящее время.

2 Образовательная цифровая ЭС

Анализ исследований по ОЭС [1-3] приводит к выводу, что в этом направлении доминируют работы третьего классификационного вида ЭС, но представленных еще более упрощенно по сравнению с рассмотренными в подразделе 2.3, хотя формирование на практике ОЭС является актуальнейшей проблемой науки и образования. Поэтому в данном разделе рассмотрим ОЭС, подкрепленную, как результатами математического моделирования ее, так и практическим воплощением формирования цифровой платформы (ЦП) информационных научно-образовательных ресурсов (ИНОР) на примере АПК [13], которая при комплексной реализации полностью совпадает с ОЭС. Тогда ИНОР назовем информационными ресурсами (ИР) ОЭС. Более того, в работе [14] показано, что ОЭС является составным элементом ЭС АПК, под которой будем понимать в соответствии с [14]: «систему рационального цифрового взаимодействия заинтересованных субъектов по оптимальному использованию природных, материальных, финансовых, социальных, трудовых, образовательных, научных ресурсов в интересах всех участников на основе научно-обоснованной

интеграции информации, алгоритмов и программно-технических средств сбора, хранения, обработки и передачи данных и знаний, оптимально интегрированных в единую информационно-управляющую систему, предназначенную для управления (функционирования) целевой предметной областью».

Актуальность формирования ОЭС вызвана стремительным увеличением объемов ИР в образовании и науке с появившейся возможностью формирования ее на основе новых цифровых технологий, а также возросшей потребностью в ИНОР всех слоев пользователей: студентов, преподавателей, ученых, будущих абитуриентов, госорганов, товаропроизводителей, других категорий населения [14]. ОЭС способна реализовать все виды ИНОР, поскольку, с одной стороны, она основана на интеграционных технологиях ЦЭ и, с другой стороны, является цифровым инструментом повышения качества человеческого капитала, ускоренного внедрения в экономику инноваций в части биологизации АПК. Так, сейчас уже третий год в данном направлении успешно функционирует научный центр мирового уровня (НЦМУ) «Агротехнологии будущего» под эгидой РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, одним из направлений исследований которого является направление «Новые цифровые технологии в сельском хозяйстве» [15, 16]. Деятельность центра как раз направлена на исследования всех четырех видов формирования ЭС АПК.

Такая единая для всей страны ОЭС впервые в истории способна реализовать с единых позиций все функции науки: поддержка научных исследований; повышение уровня образования, переподготовка широких слоев пользователей; эффективный и быстрый трансфер инноваций в экономику [17]. С этой целью был осуществлен мониторинг сайтов ВУЗов и анкетирование наиболее представительных видов аграрных товаропроизводителей в 22 регионах России, показавшие востребованность у бизнеса тех же ИР, которые размещаются и на сайтах ВУЗов: разработки, публикации, консультационная деятельность (КД), нормативно-правовая информация (НПИ), дистанционное обучение (ДО), пакеты прикладных программ (ППП), базы данных (БД).

Для проверки принципиальной возможности реализации ОЭС была разработана математическая модель, дающая возможность расчета различных вариантов интеграции ИР при варьировании исходных данных по объемам ИР и численности пользователей. Для унификации ИР были введены некоторые цифровые стандарты на формы хранения их: неупорядоченный каталог (список), упорядоченный каталог, неупорядоченное полноформатное представление и упорядоченное полноформатное представление. Для интеграции ИР в модели рассматривались три способа, удобных для администрирования ОЭС в базе данных некоторого облака при промышленной эксплуатации его дальнейшем: в форме каталогов, в полнотекстовом формате, в смешанном варианте из первых двух форм.

В качестве системы управления контентом сайтов (CMS) в модель закладывались параметры наиболее распространенного среди аграрных ВУЗов средства – “1С-Bitrix”. Так, свыше 30% ВУЗов использовали данное программное обеспечение для разработки своих сайтов.

Формализация описания модели выглядит следующим образом.

2.1 Константы и параметры модели

i – код представления ИР (тексты, изображения, видео и др.), $i \in I$;

j – код принадлежности организаций владельцев ИР (ВУЗы, НИИ и др.), $j \in J$;

m – код интернет-провайдера, $m \in M$;

n – код вида представления ИР, $n \in N$;

k – код организации j -й принадлежности; $k \in K_j$;

l – код формы хранения ИР, $l \in L$;

d_{im} – нагрузка на m -го провайдера от i -го представления ИР (мб);

V_{ijkl} – объём i -го представления ИР для l -ой формы хранения ИР k -ой организации j -й принадлежности (мб);

D_{im} – пропускная способность m -го интернет-провайдера i -го представления ИР (мб);

z_{ijmkl}^1 – средние удельные расходы по передаче единицы i -го представления ИР для l -ой формы хранения ИР j -ой принадлежности организаций k -ой организации к m -му интернет-провайдеру (руб./мб);

z_m^2 – общие расходы в единицу времени на сопровождение сайта у m -го интернет-провайдера (руб.);

z_{jk}^3 – общие расходы в единицу времени на сопровождение сайтов j -ой принадлежности организаций при хранении ИР у своего интернет-провайдера k -ой организации (в рублях);

P_i^1 – средняя величина обращений в виде числа посетителей к i -му представлению ИР в единицу времени;

P_{il}^2 – среднее число просмотров страниц i -го представления ИР для l -ой формы хранения ИР;

P_{ijkl}^2 – среднее число просмотров страниц j -ой принадлежности организаций i -го представления ИР для l -ой формы хранения ИР k -ой организации;

$P_{il}^2 = s \cdot \sum_{j,k} P_{ijkl}^2$, где s – интеграционный коэффициент увеличения (в расчетах при переходе на типовой сайт принимается $s=2,5$);

P_m^3 – средний размер страницы сайта у m -го интернет-провайдера (мб);

C^0 – выделенные средства на перенос ИР в единицу времени к одному из интернет-провайдеров m (руб.).

Далее будем считать, что у провайдеров, использующих Битрикс, все ИР будет храниться в некоторых унифицированных цифровых стандартах.

Тогда введём ещё группу параметров:

b_{il} – средний размер передаваемого файла в единицу времени i -го представления ИР l -ой формы хранения ИР (мб);

g_{il} – среднее количество обращений за i -м представлением ИР l -ой формы хранения ИР у интернет-провайдеров, использующих Битрикс;

r_{jkn} – количество видов представления ИР n -го вида представления ИР для j -ой принадлежности организаций l -ой формы хранения ИР k -ой организации у своего провайдера;

a_{ikn} – средняя величина обращений в виде числа посетителей n -го вида представления ИР для i -го представления ИР l -ой формы хранения ИР у своего интернет-провайдера;

v_{inl} – индекс наличия i -го представления l -ой формы хранения у n -го вида представления ИР, где $v_{inl}=1$, если имеется i -е представления l -ой формы хранения у n -го вида представления ИР;

Тогда:

$$g_{il} = s \cdot \sum_{n,k} v_{inl} \cdot a_{ikn} ;$$

$$V_{ijkl} = b_{il} \cdot \sum_n r_{jkn} ;$$

$$P_i^1 = \sum_l g_{il} .$$

2.2 Переменные

x_{ijmkl} – прирост нагрузки на m -го интернет-провайдера из-за размещения у него i -го представления для l -ой формы хранения ИР j -ой принадлежности организаций k -ой организации;

$y_{ijmkl}=1$, если k -я организация j -ой принадлежности хранит i -го представления в l -й форме хранения ИР у m -го интернет-провайдера, в противном случае 0.

2.3 Уравнения модели

$d_{im} + \sum_{l,j,k} x_{ijmkl} \leq D_{im}$ – технические ограничения пропускных способностей m -го интернет-провайдера для i -го представления ИР;

$$x_{ijmkl} = (P_i^1 \cdot P_{il}^2 \cdot P_m^3 + g_{il} \cdot b_{il}) \cdot y_{ijmkl} \quad \text{– баланс добавочной нагрузки.}$$

Введем ограничения для случая, когда необходимо хранить ИР только у одного интернет-провайдера:

$$\sum_m y_{ijmkl} \leq 1$$

И, наконец, введем ограничения на расходы по переносу ИР к интернет-провайдеру, имеющему Битрикс:

$$C^1 = \sum_{i,j,m,l,k} z_{ijmkl}^1 \cdot V_{ijkl} \cdot y_{ijmkl}$$

при $C^1 \leq C^0$ – ограничения на выделяемые средства на такой перенос.

2.4 Оптимизационные критерии

Их имеется в модели два: $w = \sum_{i,j,m,l,k} V_{ijkl} \cdot y_{ijmkl} \rightarrow \max$ – отражает требование максимизации переносимых объемов ИР к Битрикс-провайдерам. И второй $C^2 \rightarrow \min$ – отражает минимизацию расходов на сопровождение хранения ИР у Битрикс-провайдеров, где

$$C^2 = T \cdot \left(\frac{1}{I \cdot J \cdot L} \sum_{i,j,m,l,k} z_m^2 \cdot y_{ijmkl} + \frac{1}{I \cdot M \cdot L} \sum_{i,j,m,l,k} z_{jk}^3 \cdot (1 - y_{ijmkl}) \right),$$

где T – заданный в месяцах период эксплуатации системы.

Расчетные исходные данные для модели брались из отчетов НИИ и ВУЗов, которые направлялись в РАН, Минсельхоз, Росстат с учетом пятилетнего темпа их прироста. В модели рассматривались также варианты учета ИР ВУЗов и НИИ стран СНГ и НИИ РАН, занимающихся исследованиями, близкими к сельскому хозяйству.

2.5 Исходные данные модели

Из всех сценарных расчетов, учитывающих объемы ИР, временные рамки сбора их, численность пользователей контентом сайтов приведем результаты расчетов одного из сценариев. В таблице 1 представлены данные по прогнозируемому количеству пользователей ОЭС в месяц для сценария, когда в систему собраны ИР за 5 лет.

Таблица 1. Прогнозное количество и тип пользователей ОЭС

Пользователи	Количество
Фермеры	250 000
Работники агропредприятий	950 000
Учащиеся	30 000 000
Сотрудники госорганов	300 000
Ученые	1 200 000
Население	32 500 000
ВСЕГО	65 200 000

В таблице 2 представлены через косую черту прогнозные объемы ИР на пять лет и объемы на основе мониторинга сайтов в 2022 г.

Таблица 2. Объёмы ИР ОЭС для прогнозного сценария и в 2022г.

Формы хранения	Разработки	Публикации	БД	ДО	ППП	КД	НПИ
Каталог							
НИИ	357378/5292	364672/36925	7291/129	4896/103	21889/52	2125/8	3755/348
ВУЗы	159673/4678	1814581/137627	8764/6	26252/13	24915/77	9789/114	789/15810
Полный формат							
НИИ	357488/228	364672/683	7283/6	4876/1	21899/0	2135/6	3766/331
ВУЗы	159684/586	1814572/137627	8764/0	26362/0	24935/0	9798/0	789/129

Модельные расчеты с различными сценариями позволили сделать вывод о реальной возможности формирования и последующего сопровождения ОЭС с облачным хранением в единой БД одного из интернет-провайдеров всех ИР, произведенных аграрными научными и образовательными организациями за 5 лет с достаточной эффективностью поиска нужной информации. Однако, анализ мониторинга состояния этих ресурсов на сайтах ВУЗов в 2022 году показал деградацию их, что ставит под сомнение перспективы разработки ОЭС из-за потери интереса ВУЗов к представлению ИР на сайтах. По всей логике развития цифровых технологий и требований экономики в условиях жестких санкций по увеличению количества ИР на сайтах их количество должно расти с некоторым темпом, который был заложен в прогнозное количество ИР в модель, однако, наблюдаем тенденцию резкого снижения. Так, у ВУЗов за период 2017-2022 гг. вместо прогнозного роста произошло снижение числа разработок с 4660 до 3359, а БД совсем исчезли, хотя в 2017г. было 675, резко снизилось и число консультантов – с 259 до 75. В то же время пандемия, вызвавшая переход на удаленный формат обучения, привела к всплеску на сайтах числа публикаций с 19400 до 41000. Однако, бессистемный подход к внедрению более 10 электронных библиотечных систем (ЭБС), обнаруженных в вузовском интернет-пространстве, дублирующих наполнение с онтологической несовместимостью, ведет к большим финансовым затратам всех участников образовательного процесса, причем, без права доступа многих заинтересованных лиц и ликвидацией ИР в виде ДО из открытого контента сайтов.

Выводы

На основе системной, научной классификации ЭС дан детальный анализ образовательных с формулированием основных направлений исследований и преподавания в этом плане в ВУЗах. Показана реальная возможность разработки ОЭС, обоснованная математическим моделированием, на примере аграрных ВУЗов, поскольку АПК представляет одну из наиболее ярких ЭС, в которой все четыре выделенных классов начинают активно развиваться в рамках единой цифровой ЭС, стимулирующей эффективный переход в отрасли к биологизированному производству продукции и минимизации негативного воздействия природных и антропогенных факторов экологической опасности на окружающую среду, на продукцию агропромышленного комплекса и на самого человека.

Литература

1. Ковалева Т.М., Экосистемный подход в образовании: начало пути, Сборник научных статей по материалам IV Международной научно-практической конференции «Непрерывное образование в контексте будущего», М.: 2021. С. 25-31.
2. Сулейманкадиева А.Э., Петров М.А., Александров И.Н., Цифровая образовательная экосистема: генезис и перспективы развития онлайн-образования, Вопросы инновационной экономики, 2021. Том 11. № 3. С. 1273–1288.
3. Изотова А.Г., Гаврилюк Е.С., Экосистемный подход как новый тренд развития высшего образования, Вопросы инновационной экономики, 2022. Том 12. № 2. С. 1211-1226.
4. Pearson K., The Grammar of Science, New York: Meridian Books, 1957. P. 10-12.
5. Tansley A., The Use and Abuse of Vegetational Concepts and Terms, Vegetational Concepts and Terms, 1935. P. 284-307.

6. Промышленные экосистемы и эколого-промышленные парки. URL: https://studopedia.ru/3_180271_promishlennii-ekosistemi-i-ekologo-promishlennii-parki.html (дата обращения: 02.01.2024).
7. Алексеева Н.А., Осипов А.К., Меденников В.И. и др., Экономические и управленческие проблемы землеустройства и землепользования в регионе, По материалам IV Всероссийской национальной научно-практической конференции «Экономические и управленческие проблемы землеустройства и землепользования в регионе», Ижевск, Издательство «Шелест», 2022. 225 с.
8. Меденников В.И., Трансформация технологий управления производственно-логистической цепочкой продукции при формировании единой цифровой платформы управления экономикой России, Цифровая экономика, 2022. № 1(17). С. 15-31.
9. Меденников В.И., Перестройка бизнес-моделей предприятий цепочки добавленной стоимости на основе единой цифровой платформы управления экономикой. Технологический суверенитет в условиях новых вызовов, Материалы международной научно-практической конференции, Москва, 20 октября 2022 года. М.: РУДН, 2022. С. 30-37.
10. Moore J., The Death of Competition: Leadership and Strategy in the Age of Business Ecosystems, Harper Business, 1996.
11. Филимонов О.И., Касьяненко Т.Г., Кухта М.В., Экосистема как новая организационно-экономическая форма ведения виртуального бизнеса, Актуальные исследования, 2021. №48 (75). Ч.II. С. 31-41.
12. Меденников В.И., Цифровой инструмент прослеживаемости продукции АПК, Бизнес. Образование. Право, 2022. № 2(59). С. 56-61.
13. Меденников В.И., Математическая модель формирования цифровых платформ управления экономикой страны, Цифровая экономика, 2019. №1(5). С. 25-35.
14. Viktor Medennikov, Yuri Flerov., System Analysis of Digital Ecosystem of Russian Agriculture, IEEE Xplore Digital Library, 15 International Conference Management of Large-Scale System Development (MLSD), Moscow, Russia, 2022.
15. Будзко В.И., Меденников В.И., Математическая модель оптимизации структуры севооборотов на основе единой цифровой платформы управления сельскохозяйственным производством, Системы высокой доступности, 2022. Т. 18. № 4. С. 5-15.
16. Меденников В.И., Цифровая экосистема растениеводства, Агробιοтехнология-2021: сборник статей международной научной конференции, Москва, 24-25 ноября 2021 года, М.: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. 1320 с.
17. Меденников В.И., Комплементарность функций науки - необходимое условие эффективности развития страны, Информатизация образования и науки, 2022. № 4(56). С. 70-82.

FORMATION OF AN EDUCATIONAL ECOSYSTEM LANDSCAPE

Medennikov, Viktor Ivanovich

Doctor of technical sciences, professor, leading researcher

Federal Research Center "Computer Science and Control" of the Russian Academy of Sciences

Moscow, Russian Federation

dommed@mail.ru

Abstract

The purpose of this work is to develop directions for the scientifically based formation of an educational ecosystem landscape, substantiated by mathematical modeling methods, using the example of agricultural universities, which represent the most vibrant industry in terms of ecosystems. For this purpose, a classification of digital ecosystems has been carried out. Agriculture has not yet been infected with the virus of determinologization of the basic concepts of ecosystems and satisfies the classical definition, since it has a huge variety of natural factors and biological species. The relevance of the research is determined by the emerging dangerous trend of determinologization of the basic concepts and terms of the digital economy, due to the attractiveness of their use by the business community in order to attract potential users to the products being created. Such determinologization has recently begun to capture the concept of an ecosystem, causing enormous harm both to the effectiveness of the implementation of the country's digital transformation, disorienting both program implementers and some scientists, and to the transition in agriculture to biologized production and minimization negative impact of natural and anthropogenic environmental hazards on the environment, on the products of the agro-industrial complex and on the person himself.

Keywords

ecosystem, agriculture, universities, mathematical model, digital economy

References

1. Kovaleva T.M., Ekosistemnyi podkhod v obrazovanii: nachalo puti, Sbornik nauchnykh statei po materialam IV Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferencii «Nepreryvnoe obrazovanie v kontekste budushchego», M.: 2021. S. 25-31.
2. Suleymankadiyeva A.E., Petrov M.A., Aleksandrov I.N., Tsifrovaya obrazovatel'naya ekosistema: genesis i perspektivy razvitiya onlain-obrazovaniya, Voprosy innovatsionnoi ekonomiki, 2021. Tom 11. № 3. S. 1273–1288.
3. Izotova A.G., Gavriluk E.S., Ekosistemny podkhod kak novy trend razvitiya vysshego obrazovaniya, Voprosy innovatsionnoi ekonomiki, 2022. Tom 12. № 2. S. 1211-1226.
4. Pearson K., The Grammar of Science, New York: Meridian Books, 1957. P. 10-12.
5. Tansley A., The Use and Abuse of Vegetational Concepts and Terms, Vegetational Concepts and Terms, 1935. P. 284-307.
6. Promishlennye ekosistemy i ekologo-promishlennye parki. URL: https://studopedia.ru/3_180271_promishlennye-ekosistemy-i-ekologo-promishlennye-parki.html (data obrashcheniya: 02.01.2024).
7. Alekseeva N.A., Osipov A.K., Medennikov V.I. i dr., Ekonomicheskie i upravlencheskie problemy zemleustroistva i zemlepolzovaniya v regione, Po materialam IV Vserossiiskoi nacionalnoy nauchno-prakticheskoi konferencii «Ekonomicheskie i upravlencheskie problemy zemleustroistva i zemlepolzovaniya v regione», Izhevsk, Izdatelstvo «Shelest», 2022. 225 s.
8. Medennikov V.I., Transformatsiya tekhnologii upravleniya proizvodstvenno-logisticheskoi tsepkoy produktsii pri formirovani edinoi tsifrovoy platformy upravleniya ekonomikoi Rossii, Tsifrovaya ekonomika, 2022. № 1(17). S. 15-31.
9. Medennikov V.I., Perestroyka biznes-modelei predpriyatii tsepkoy dobavlennoi stoimosti na osnove edinoi tsifrovoy platformy upravleniya ekonomikoi. Tekhnologicheskii suverenitet v usloviakh novykh vyzovov, Materialy mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferencii, Moskva, 20 oktyabrya 2022 goda. M.: RUDN, 2022. S. 30-37.
10. Moore J., The Death of Competition: Leadership and Strategy in the Age of Business Ecosystems, Harper Business, 1996.

11. Filimonov O.I., Kasyanenko T.G., Kukhta M.V., Ekosistema kak novaya organizacionno-ekonomicheskaya forma vedenia virtualnogo biznesa, Aktualnye issledovania, 2021. № 48 (75). Ch.II. S. 31-41.
12. Medennikov V.I., Tsifrovoy instrument proslejivaemosti produktsii APK, Biznes. Obrazovanie. Pravo, 2022. № 2(59). S. 56-61.
13. Medennikov V.I., Matematicheskaya model formirovaniya tsifrovyykh platform upravleniya ekonomikoi strany, Tsifrovaya ekonomika, 2019. №1(5). S. 25-35.
14. Viktor Medennikov, Yuri Flerov., System Analysis of Digital Ecosystem of Russian Agriculture, IEEE Xplore Digital Library, 15 International Conference Management of Large-Scale System Development (MLSD), Moscow, Russia, 2022.
15. Budzko V.I., Medennikov V.I., Matematicheskaya model optimizatsii struktury sevooborotov na osnove edinoi tsifrovoy platformy upravleniya sel'skokhozaystvennym proizvodstvom, Sistemy vysokoi dostupnosti, 2022. T. 18. № 4. S. 5-15.
16. Medennikov V.I., Tsifrovaya ekosistema rastenievodstva, Agrobiotekhnologia-2021: sbornik statei mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii, Moskva, 24–25 noyabrya 2021 goda, M.: RGAU-MSKhA im. K.A.Timiryazeva, 2021. 1320 s.
17. Medennikov V.I., Komplementarnost funktsiy nauki – neobkhodimoe uslovie effektivnosti razvitiya strany, Informatizatsiya obrazovaniya i nauki, 2022. № 4(56). S. 70-82.

Digital healthcare

ELASTICSEARCH ENGINE IN MEDICINE: A TECHNICAL SURVEY

The article is recommended for publication by the Editor-in-chief Tatiana Ershova 02.12.2024.

Prutzkow Alexander

Doctor of engineering, associate professor

*Ryazan State Radio Engineering University, Computational and applied mathematics department, professor
Lipetsk State Pedagogical University, computer science, information technologies, and information security
department, professor*

Ryazan, Russian Federation

mail@prutzkow.com

Abstract

Informatization has affected all spheres of the national life, including medicine. One of the areas of medicine informatization is the introduction of information systems. Elasticsearch (ES) is an search engine. It is used to store and search data in information systems. We analyzed 34 scientific articles on the use cases of ES in medicine, published in 2022-2024. Articles was filtered by type, description of use of ES, the English language, and free access. Our findings are following. ES is used primarily for searching and logging. In 41% of articles ES is used as a database management system (DBMS) that stores only part of the data, in 34% – as a primary DBMS, in 25% – as a secondary DBMS. On average, researchers store almost 2 million documents in a ES index. Redis, Apache Nifi, CogStack, Apache Kafka, Neo4j, PostgreSQL, Python are most often used with ES. We have collected some technical details of using ES (analyzers, data types, query types). ES is used with medical databases and tools such as UMLS, MedCAT, MeSH, SNOMED-CT.

Keywords

Elasticsearch, Elastic Stack, medicine, informatization, search engines, information retrieval, UMLS, MedCAT, MeSH, SNOMED-CT, survey

Introduction

Informatization, Medicine, and Search Engines

The main trend of the last few decades is informatization. Informatization is the process through which the new communication technologies are used as a means for furthering socioeconomic development as a nation becomes more and more an information society [1]. Informatization is a kind of automation. This process has affected all sectors of the national life, including medicine. One of the manifestations of informatization is the introduction of information systems. An almost complete description of information systems in medicine is collected in the encyclopedia [2]. Informatization involves increasing data volumes. Search engines are used for data searching. Search engines in medicine are studied in [3-6]. One of the search engines used in medical informatization is Elasticsearch (ES).

Actually the “informatization” term occurred mainly in articles of authors from xUSSR and China.

Elasticsearch Briefly

ES is a distributed system for storing documents, searching and analyzing data in them [7], namely:

- a document is a collection of fields of various types (text, numeric, compound);
- data can be found by a fragment of a field or by the entire field with conditions (contains/does not contain, logical operations AND, OR, NOT);
- data can be analyzed statistically, grouped, post-processed.

© Prutzkow A., 2025

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_2025_04_96

ES is part of the Elastic Stack. Elastic Stack includes Logstash, a program for loading data into ES, and Kibana, a program for visualizing data and running queries against ES, as well.

Motivation

We are exploring ES to improve a course on information retrieval and search engines. We've published a textbook [7], an article on choosing books for initial learning of the Elastic Stack [8] and on information retrieval thinking [9], proceeding papers [10–11].

Related Papers

Surveys of the use of ES in medicine are brief. Approaches to extracting data from medical documents are reviewed in [12]. Here you will find some cases of application of ES in medicine. In [13] outlined the prospects of applying graph databases in systems biology with ES. It's a key point of this article.

1 The Purpose of the Study

The purpose of the study is to analyze cases of using ES in medical applications, discovering joint technologies and technical details.

2 Materials and Methods

We searched for articles in Google Scholar. For each year of publication from 2022 to 2024, we selected the first 20 articles at the search query “elasticsearch medicine” (see fig. 1). Articles were filtered by the following criteria:

- only articles, not dissertations;
- contain description of the use of ES, not mention;
- in English;
- free access.

It's interesting 3 articles [14–16] in our survey are from one issue of the Nucleic Acids Research journal.

Articles for 2023-2024 were downloaded on March 25, 2024, for 2022 – April 01, 2024.

Methods are data aggregations, statistical and technical analysis.

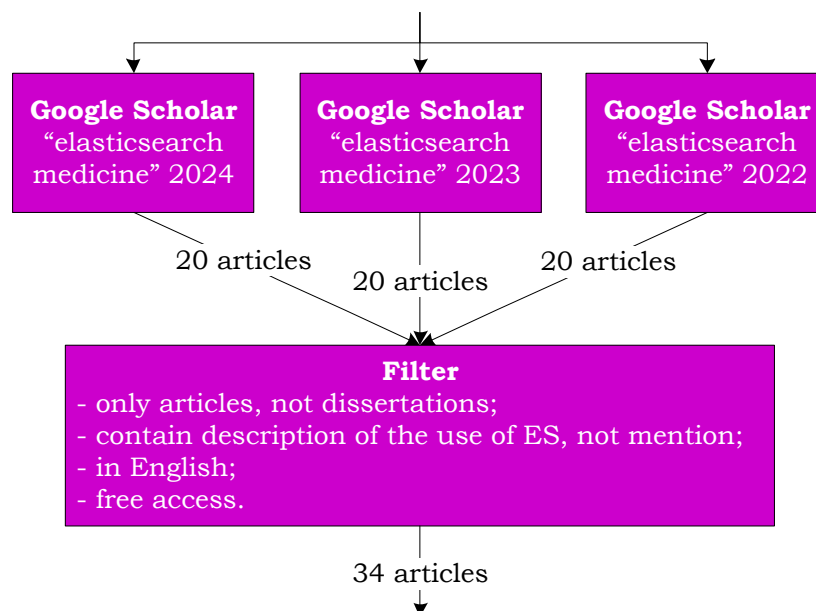


Figure 1. Article retrieval pipeline

3 Results

3.1 Result Organization

We revealed use cases of ES in medicine. We've grouped use cases to searching, logging, and other use cases. In each group, the articles are sorted by the name of the first author.

3.2 Searching

Alskaf E. et al. [17] studied machine learning models to predict all-cause mortality. The source data are the Electronic Health Records (EHRs) data and Stress Perfusion Cardiac Magnetic Resonance (SP-CMR) imaging. EHRs stored in ES. The best model is the support vector machine (SVM).

Cao C. et al. [14] created the PGS-Depot web site [18]. It provides comprehensive polygenic scores (PGSs), computed summary statistics. PGS-Depot utilizes ES to enable searching by summary statistics ID in PGS-Depot, trait name, and the PubMed Identifier (PMID).

Dilmaç F. and Alpkoçak A. [19] noted the performance of ES decreases when data preprocessing. ES is used for searching medical research articles in Automated Keyword Assignment System (AKAS).

Debauche O. et al. [20] designed an architecture of a system for elderly patient monitoring. Data produce by medical sensors and devices. One of technologies in this system is ES. ES is utilized as a secondary database management system (DBMS) for searching data.

Guo Q., Cao S., and Yi Z. [21] retrieved candidate question answering (QA) pairs from ES, trained entity recognition model, and built a knowledge graph. A QA system fetches data from two Chinese medical community websites.

Knox C. et al. [16] used ES to search data in Drugbank [22]. Drugbank is knowledgebase of drugs, approved by the U.S. Food and Drug Administration (FDA), investigational drugs, drug-drug and drug-food interactions, other data of drugs.

Lee H.Y. et al. [23] included ES in the MEDBIZ platform. The platform connects home and wearable medical devices of patients with the main part for storage, analysis and presentation of data. Metadata are analyzed in ES.

Lee W. et al. [24] stored in an ES index generated descriptions of electroencephalography data (EEG) during sleep. The index is used to look for EEG according to their text description and automate the generating of the report.

Noor K. et al. [25] used the Cogstack platform as a tool to solve some problems. The problems are clinical trial recruitment, identifying reasons for why patients had an allergic reactions based on reports in the National Reporting and Learning System, improving the clinical referral process for neurology clinics, identify clinical intent in free-text notes, and others. There are three DBMS in Cogstack. One of them is ES.

Otte W.M. et al. [26] used ES for storing almost 36 million articles from PubMed when developing a reference website [27]. The words of the article abstracts were classified to the part of Patient or Intervention of the Patient-Intervention-Control-Outcome (PICO) Framework. Classification of words is validated by the Cochrane Database of Systematic Reviews (CDSR).

Quan X. et al. [28] developed the AIMedGraph software for storing the knowledge count about genes, genetic alterations and their therapeutic and diagnostic relevance. This software system used ES. There are no details of use of ES in the article.

Palm V. et al. [29] used ES and Kibana for storing, searching and visualizing Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM) data. ES and Kibana are core components of the Kaapana open-source toolkit [30]. Kaapana is a platform for storing and analyzing images.

Purpura A. et al. [31] implemented a system for the discovery of semantic entity associations. The system consist of (1) a sentence annotation system, (2) an ES index, and (3) a querying and filtering component. Associations were extract from 14 million PubMed abstracts.

Sadek J. et al. [32] developed the ScanMedicine software [33]. They uploaded formatted descriptions of clinical cases from more than 10 registers of different countries of the world and medical device approval data of the FDA in ES. ES was used to search. Data are synchronized with MongoDB.

Scheable R. et al. [34] automated translation of the Medical Subject Headings (MeSH) in English into another languages by MeSH browser [35]. ES provides a fuzzy full-text search.

Sileo D., Uma K., and Moens M.F. [36] explored a medical multiple-choice question answering (MCQA). One of pretrained data were Wikipedia medical articles. The articles were indexed with ES.

Upadrista V., Nazir S., and Tianfield H. [37] employed ES as database with patient details, health data, and EHRs. Metadata were stored in two blockchains. Source of data was medical devices.

Yu C. et al. [38] added to their Passionfruit Genomic Database [39] ES for accurately search for genes of interest by keywords.

Yue T. et al. [40] used ES to fuzzy search T-cell receptor similar Complementarity Determining Region 3 (CDR3) sequences with a maximum of 1 mismatch.

Zhang N. and Jankowski M. [41] assigned International Classification of Disease (ICD) diagnosis codes to medical documents in their Medical Document BERT (MDBERT). ES was used to search the SNOMED-CT indications by the raw disease name.

3.3 Logging

Jagan P. et al. [42] designed a rehabilitation complex. The complex includes a rehabilitation device, a control device, and a network data storage with their visualization. The rehabilitation device mounted on wheel chair and gives repetitive rehabilitation therapy in seating and sleeping positions. The control device on Raspberry Pi controls the rehabilitation device and sends its parameters and log to the network data storage. The network data storage is ES. To visualize data from ES, Kibana is used.

Nan J. et al. [43] proposed a practice guideline (PG) to promote the Fast Healthcare Interoperability Resources (FHIR) standard. The PG includes practice design and a architecture. Practice design defines the responsibilities of stakeholders and outlines the complete procedure from data to services. The development architecture for practice design lists the available tools for each practice step and provides direct and actionable recommendations. ES in the architecture stores system logs.

Smyrlis M. et al. [44] presented a solution to estimate the attack surface and resilience of medical applications and systems. They named it Risk Assessment for Medical Applications (RAMA). ES is used for storing of alert messages and data visualization in Kibana.

Ulgü M.M. et al. [45] developed the national Disease Management Platform (DMP) in Turkey. The DMP screens and controls of chronic diseases in adherence to evidence-based clinical guidelines. The platform utilizes ES to store patient personal data and basic attributes, their current screening and monitoring statuses for each disease. ES serves as a system log repository as well.

3.4 Other Use Cases

Al-Agil M. et al. [46] programmed the Smart Watcher software system. Apache NiFi extracts clinical data from various sources and sends them into the ES index. Using Elastic Watcher, doctors are notified when documents with a certain text appear in the index. Examples of such notifications are listed in [46], for example, the appearance of patients with a positive test Covid PCR or Out-of-Hospital Cardiac Arrest.

Chen L. et al. [47] examined mapping strategies of Chinese medical entities to their English counterparts in the Unified Medical Language System (UMLS). ES was one of the strategies. The optimal strategy is the linear combination method with the aid of multiple-source web translation engines.

Chen T. et al. [15] developed Integrated Medicinal Plantomics (IMP) [48]. There are analysis modules, including tools for gene annotations, sequences, structures, functions, distributions and expressions in IMP. IMP is utilized by medicinal plants or plants with medicinal benefits. ES is incorporated for data retrieval.

Cheng K.Y. et al. [49] stored and analyzed in ES data of DICOM medical images. Data are image headers and generated keywords. The analysis was used to correct a learning model based on clinical data.

Jin Q. et al. [50] proposed the PM-Search (PM – precision medicine) search engine. PM-Search contains titles, authors, and abstracts of PubMed articles. Data are enriched by synonyms via the National Library of Medicine's web application programming interface in MedlinePlus. ES is the baseline retriever for initial selection of candidate titles and abstracts. Then the evidence reranker selects next level candidates based on their evidence quality from initial candidates.

Linares M. and Santos L. [51] analyzed selfie-related deaths with help of the Heimdlr-Project tool. The tool is a global system of applied epidemiological intelligence for the detection and analysis of events and outbreaks. ES is used as a DBMS and an artificial intelligence tool. This work utilizes full Elastic Stack (ES, Logstash, Kibana).

Raad M. et al. [52] prioritized 100 genes by a relevance score from ES. The genes involve in the pain pathways and cancer pathways.

Scott-Boyer M.P. et al. [53] compared business intelligence (BI) tools that display biological data in text form from ES. The study included Elastic Kibana, Siren Investigate, Microsoft Power BI, Salesforce Tableau, and Apache Superset for four types of biological data. The study did not reveal a significant advantage of one tool over the others.

Srba I. et al. [54] explored false information in medical articles. They used ES to select a subset of the article-claim pairs for further analysis. The criterion of the selection is the relevance score higher than the 2/3 of the maximum score.

Villena F. et al. [55] trained a model to recognize words related to various diseases, and then used ES to assign disease codes to phrases from clinical reports.

3.5 Types of using Elasticsearch as Database Management System

We classified three type of using ES as DBMS:

- primary DBMS is the only or main DBMS that does not synchronize data on a command from another DBMS;
- secondary DBMS is an auxiliary DBMS that synchronizes data upon a command from another DBMS; ES is used for searching in this case;
- parallel DBMS is one of the DBMS that manages some of the data without synchronization with another DBMS.

We aggregate articles by usage types (table 1).

Table 1. Number of articles and shares of using as a database management system

Type	Article count	Share, %
Primary	11	34.4
Secondary	8	25.0
Parallel	13	40.6
Unknown	2	6.3

3.5 Index Document Count

Some articles refer to index document number (table 2).

Table 2. Document number in the Elasticsearch index

Article	Index document count
[21]	60000000
[26]	35900000
[50]	29000000
[55]	18716629
[31]	14000000
[19]	458594
[54]	317000
[24]	30000
Mean	19802778

3.6 Joint Technologies and Libraries

ES is used in conjunction with the following technologies and libraries mentioned in the articles (table 3). We used ES to aggregate the data for this table.

Table 3. Elasticsearch joint technologies and libraries

Technologies and libraries	Count
Redis	4
Apache Nifi, CogStack, Apache Kafka, Neo4j, PostgreSQL, Python	3
Amazon S3, Apache AirFlow, Apache Superset, Flask, Hugging Face, Kubernetes, MongoDB, MySQL, Vue.js	2
Apache Camel, Apache Druid, Apache ECharts, Apache Spark, Apache Tika, Apache ZooKeeper, Amazon DynamoDB, AWS Athena, AWS Lambda, Angular, BlasterJS, D3.js, DCM4chee, Django, Elastic Watcher, Element UI, Ganache, Grafana, igv.js, JBrowse, Java, Keycloak, Log4j, MariaDB, Microsoft Power BI, MinIO, Eclipse Mosquitto, NeoVis, Node.js, OpenResty, plotly.js, PostgREST, PyTorch, React, React-Admin, Ruby on Rails, Salesforce Tableau, Siren Investigate, Spring Boot, vis.js, ZomboDB	1

3.7 Technical Details

Some articles contain descriptions of technical details of using ES (table 4).

Table 4. Technical details for using Elasticsearch

Article	Details
[24]	The standard tokenizer, the n-gram token filter (from 1 to 4)
[52]	ES version 7.11
[45]	6 servers in a cluster
[31]	The keyword data type
[21]	Boolean query on title and description; the title boost is two times more than the boost of the description
[50]	Boolean query with should and must, keyword matching, the dis_max query with synonyms and boost, the tie_breaker 0.8, the title field boost 3.0

3.8 Information Standards, Databases, and Tools in Medicine

Data formats in the healthcare system are standardized by Health Level 7 (HL7) [56]. The data contain different concepts. The concepts and their relations are collected in the Unified Medical Language System (UMLS) [57]. UMLS uses dictionaries, including the Systematized Nomenclature of Medicine-Clinical Terms (SNOMED-CT) dictionary [58]. SNOMED-CT is a collection of multilingual clinical healthcare terminology. Another part of the UMLS is the Medical Subject Headings (MeSH) [59]. MeSH is produced by the National Library of Medicine (NLM) since 1960. It's used for cataloging documents (text, media) and as an index to search these documents. Medical Concept Annotation Tool (MedCAT) extracts data from EHRs and link it to terms of SNOMED-CT or UMLS [60–61].

These standards, databases, and tools are used in some of the surveyed articles (table 5).

Table 5. Number of articles mentioning using MedCAT, MeSH, SNOMED-CT, UMLS

Information standards, databases, and tools	Count
UMLS	5
MedCAT, MeSH	3
SNOMED-CT	2

4. Discussions

ES is used in medical applications mainly for searching and logging. This doesn't differentiate medicine from other uses of ES.

Most often, ES is used as a parallel database (41%) without synchronization with other DBMSs.

On average, researchers store nearly 2 million documents in a ES index.

ES is used with other DBMSs (Redis, Neo4j, PostgreSQL), data transfer systems (Apache Nifi, Apache Kafka), and medical databases and tools such as UMLS, MedCAT, MeSH, SNOMED-CT.

Conclusion

1. We surveyed 34 articles about the use of ES in medical applications, published in 2022-2024. Articles were found via the Google Scholar.
2. We analyzed the articles for function of ES, type of use of ES as a DBMS, number of documents in the index, joint technologies and libraries, technical details, use of medical standards, databases, and tools.

ES is widely used in medical applications mainly for text searching and logging.

References

1. Rogers E.M. Informatization, Globalization, and Privatization in the New Millennium. In Asian Journal of Communication, 2000, 10(2):71-92. DOI: 10.1080/01292980009364785.
2. Wickramasinghe N., Geisler E. (eds.) Encyclopedia of Healthcare Information Systems. IGI Global, 2008.
3. Badgett B. et al. Medical Search Engines. In Wickramasinghe N., Geisler E. (eds.) Encyclopedia of Healthcare Information Systems. IGI Global, 2008:873-881.
4. Lombardi C. et al. Search Engine as a Diagnostic Tool in Difficult Immunological and Allergologic Cases: Is Google Useful? In Internal Medicine Journal, 2009, 39(7):459-464.
5. Thangaraj M., Devi M.K. Survey on Electronic Medical Record Search Engine in Healthcare. In Journal of Positive School Psychology, 2022, 6(5):3360-3380.
6. Wang L. et al. Using Internet Search Engines to Obtain Medical Information: A Comparative Study. In Journal of Medical Internet Research, 2012, 14(3):e74. DOI: 10.2196/jmir.1943.
7. Prutzkow A.V. Informatsionno-poiskovaja sistema Elasticsearch: ucheb. posobie. 2-e izd. M.: Kurs, 2024. 392 s.
8. Prutzkow A.V. Sposob vyjavlenija knig dlja nachal'nogo osvoenija kompleksa programm Elastic Stack i ego rezul'taty // International Journal of Open Information Technologies. 2023. T. 11. № 11. S. 53-57. DOI: 10.13140/RG.2.2.17164.73601.
9. Prutzkow A.V. Informatsionno-poiskovoe myshlenie: kak uskorit' poisk v seti Internet i ne vygoret' // Informatsionnoe obschestvo. 2024. № 4. S. 50-60. DOI: 10.52605/16059921_2024_04_55.
10. Prutzkow A.V. Sposob poiska adresov s nepolnym tekstom zaprosa v sisteme Elasticsearch // Informatsionnyj obmen v mezhdistsiplinarykh issledovanijakh II: sb. tr. Vseros. nauch.-prakt. konf. s mezhdunar. uchastiem. Rjazan': Akad. FSIN Rossii, 2023. S. 246-250.
11. Prutzkow A.V. Primer uproschenija zaprosa agregatsii posle normalizatsii struktury dokumenta v sisteme Elasticsearch // Sovremennye tekhnologii v nauke i obrazovanii – STNO-2024: sb. tr. 7-go mezhdunar. nauch.-tekhn. foruma: v 10 t. Rjazan': RGRTU, 2024. T. 4. S. 6-12.
12. Sivarajkumar S. et al. Clinical Information Retrieval: A Literature Review. In Journal of Healthcare Informatics Research, 2024. DOI: 10.1007/s41666-024-00159-4.
13. Mazein I. et al. The Use of Graph Databases in Systems Biology: A Systematic Review. 2024.
14. Cao C. et al. PGS-Depot: A Comprehensive Resource for Polygenic Scores Constructed by Summary Statistics Based Methods. In Nucleic Acids Research, 2024, 52(D1):D963-D971.
15. Chen T. et al. IMP: Bridging the Gap for Medicinal Plant Genomics. In Nucleic Acids Research, 2024, 52(D1):D1347-D1354.
16. Knox C. et al. Drugbank 6.0: The Drugbank Knowledgebase for 2024. In Nucleic Acids Research, 2024, 52(D1):D1265-D1275.
17. Alskaf E. et al. Machine Learning Outcome Prediction Using Stress Perfusion Cardiac Magnetic Resonance Reports and Natural Language Processing of Electronic Health Records. In Informatics in Medicine Unlocked, 2024, 44:101418.
18. PGS Depot. URL: <http://www.pgsdepot.net>. Accessed 2024-04-09.
19. Dilmaç F., Alpkoçak A. Automatic Keyword Assignment System for Medical Research Articles Using Nearest-Neighbor Searches. In Turkish Journal of Electrical Engineering and Computer Sciences, 2022, 30(5):10. DOI: 10.55730/1300-0632.3907.

20. Debauche O. et al. RAMi: A New Real-Time Internet of Medical Things Architecture for Elderly Patient Monitoring. In *Information*, 2022, 13(9):423. DOI: 10.3390/info13090423.
21. Guo Q., Cao S., Yi Z. A Medical Question Answering System Using Large Language Models and Knowledge Graphs. In *International Journal of Intelligent Systems*, 2022, 37(11):8548-8564. DOI: 10.1002/int.22955.
22. DrugBank Online | Database for Drug and Drug Target Info. URL: <https://go.drugbank.com>. Accessed 2024-04-09.
23. Lee H.Y. et al. Internet of Medical Things-Based Real-Time Digital Health Service for Precision Medicine: Empirical Studies Using MEDBIZ Platform. In *Digital Health*, 2023, 9:20552076221149659.
24. Lee W. et al. Automated Clinical Impression Generation for Medical Signal Data Searches. In *Applied Sciences*, 2023, 13(15):8931.
25. Noor K. et al. Deployment of a Free-Text Analytics Platform at a UK National Health Service Research Hospital: Cogstack at University College London Hospitals. In *JMIR Medical Informatics*, 2022, 10(8):e38122. DOI: 10.2196/38122.
26. Otte W.M. et al. Fast Clinical Trial Identification Using Fuzzy-Search Elastic Searches: Retrospective Validation with High-Quality Cochrane Benchmark. In *medRxiv*, 2023:2023.09.06.23295135.
27. Browse Page. URL: <https://evidencehunt.com/browse/>. Accessed 2024-04-09.
28. Quan X. et al. AIMedGraph: A Comprehensive Multi-Relational Knowledge Graph for Precision Medicine. In *Database*, 2023, 2023:baad006. DOI: 10.1093/database/baad006.
29. Palm V. et al. AI-Supported Comprehensive Detection and Quantification of Biomarkers of Subclinical Widespread Diseases at Chest CT for Preventive Medicine. In *Healthcare*, 2022, 10(11):2166. DOI: 10.3390/healthcare10112166.
30. Scherer J. et al. Joint Imaging Platform for Federated Clinical Data Analytics. In *JCO Clinical Cancer Informatics*, 4:1027-1038. DOI: 10.1200/CCI.20.00045.
31. Purpura A., Bonin F., Bettencourt-Silva J. Accelerating the Discovery of Semantic Associations from Medical Literature: Mining Relations between Diseases and Symptoms. In *the Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing: Industry Track*, 2022:77-89.
32. Sadek J. et al. ScanMedicine: An Online Search System for Medical Innovation. In *Contemporary Clinical Trials*, 2023, 125:107042. DOI: 10.1016/j.cct.2022.107042.
33. ScanMedicine (NIHRIO) Searching Global Medical Innovation. URL: <http://www.scanmedicine.com>. Accessed 2024-04-09.
34. Scheible R. et al. A Multilingual Browser Platform for Medical Subject Headings. In *Informatics and Technology in Clinical Care and Public Health*, 2022, 289:384.
35. MeSH Browser. URL: <https://mesh-browser.de/>. Accessed 2024-04-09.
36. Sileo D., Uma K., Moens M.F. Generating Multiple-Choice Questions for Medical Question Answering with Distractors and Cue-Masking. In *arXiv Preprint arXiv:2303.07069*, 2023.
37. Upadrista V., Nazir S., Tianfield H. Consortium Blockchain for Reliable Remote Health Monitoring, 2024. DOI: 10.21203/rs.3.rs-2297411/v1.
38. Yu C. et al. Passionfruit Genomic Database (PGD): A Comprehensive Resource for Passionfruit Genomics. In *BMC Genomics*, 2024, 25(1):157.
39. Passionfruit Genomic Database. URL: <http://passionfruit.com.cn>. Accessed 2024-04-09.
40. Yue T. et al. TCRosetta: An Integrated Analysis and Annotation Platform for T-Cell Receptor Sequences. In *Genomics, Proteomics & Bioinformatics*, 2024:qzae013.
41. Zhang N., Jankowski M. Hierarchical BERT for Medical Document Understanding. In *arXiv preprint arXiv:2204.09600*, 2022.
42. Jagan P. et al. XoRehab: IoT Enabled Wheelchair Based Lower Limb Rehabilitation System. In *45th International Conference of the IEEE Engineering in Medicine & Biology Society (EMBC)*, 2023:1-5.
43. Nan J. et al. Designing Interoperable Health Care Services based on Fast Healthcare Interoperability Resources: Literature Review. In *JMIR Medical Informatics*, 2023, 11(1):e44842.
44. Smyrlis M. et al. RAMA: A Risk Assessment Solution for Healthcare Organizations. In *International Journal of Information Security*, 2024:1-18. DOI: 10.1007/s10207-024-00820-4.
45. Ulgu M.M. et al. A Nationwide Chronic Disease Management Solution via Clinical Decision Support Services: Software Development and Real-Life Implementation Report. In *JMIR Medical Informatics*, 2024, 12(1):e49986. DOI: 10.2196/49986.

46. Al-Agil M. et al. Enhancing Clinical Data Retrieval with Smart Watchers: A NiFi-Based ETL Pipeline for Elasticsearch Queries. 2023.
47. Chen L. et al. Mapping Chinese Medical Entities to the Unified Medical Language System. In *Health Data Science*, 2023, 3:0011. DOI: 10.34133/hds.0011.
48. IMP. URL: <https://www.bic.ac.cn/IMP>. Accessed 2024-04-15.
49. Cheng K.Y. et al. An Image Retrieval Pipeline in a Medical Data Integration Center. In *Studies in Health Technology and Informatics*, 2024, 310:1388-1389. DOI:10.3233/SHTI231208.
50. Jin Q. et al. State-of-the-Art Evidence Retriever for Precision Medicine: Algorithm Development and Validation. In *JMIR Medical Informatics*, 2022, 10(12):e40743. DOI: 10.2196/40743.
51. Linares M., Santos L. Selfie-Related Deaths using Web Epidemiological Intelligence Tool (2008–2021): A Cross-Sectional Study. In *Journal of Travel Medicine*, 2022, 1:4.
52. Raad M. et al. Personalized Medicine in Cancer Pain Management. In *Journal of Personalized Medicine*, 2023, 13(8):1201.
53. Scott-Boyer M.P. et al. Use of Elasticsearch-Based Business Intelligence Tools for Integration and Visualization of Biological Data. In *Briefings in Bioinformatics*, 2023, 24(6):bbad348. DOI: 10.1093/bib/bbad348.
54. Srba I. et al. Monant Medical Misinformation Dataset: Mapping Articles to Fact-Checked Claims. In the 45th International ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval, 2022:2949-2959.
55. Villena F. et al. Automatic Coding at Scale: Design and Deployment of a Nationwide System for Normalizing Referrals in the Chilean Public Healthcare System. In *arXiv*, 2023:2307.05560.
56. Beeler W. HL7 Version 3 – an Object-Oriented Methodology for Collaborative Standards Development. In *International Journal of Medical Information*, 1998, 48:151–161.
57. Schuyler P. et al. The UMLS Metathesaurus: Representing Different Views of Biomedical Concepts. In *Bulletin of the Medical Library Association*, 1993, 81:217–22.
58. Donnelly K. et al. SNOMED-CT: The Advanced Terminology and Coding System for Ehealth. In *Studies in Health Technology and Informatics*, 2006, 121:279.
59. Rogers F.B. Medical Subject Headings. In *Bulletin of the Medical Library Association*, 1963, 51:114-116.
60. Fodeh S.J. et al. MedCAT: A Framework for High Level Conceptualization of Medical Notes. In *IEEE 13th International Conference on Data Mining Workshops*, 2013:274-280. DOI: 10.1109/ICDMW.2013.89.
61. Kraljevic Z et al. Multi-Domain Clinical Natural Language Processing with MedCAT: The Medical Concept Annotation Toolkit. In *Artificial Intelligence in Medicine*, 2021, 117:102083. DOI: 10.1016/j.artmed.2021.102083.

ИНФОРМАЦИОННО-ПОИСКОВАЯ СИСТЕМА ELASTICSEARCH В МЕДИЦИНЕ: ТЕХНИЧЕСКИЙ ОБЗОР

Пруцков Александр Викторович

Доктор технических наук, доцент

Рязанский государственный радиотехнический университет им. В. Ф. Уткина, кафедра

вычислительной и прикладной математики, профессор

Липецкий государственный педагогический университет имени П. П. Семенова-Тян-Шанского, кафедра

информатики, информационных технологий и защиты информации, профессор

Рязань, Российская Федерация

mail@prutzkow.com

Аннотация

Информатизация воздействует на все сферы жизни общества, в том числе и медицину. Одним из направлений информатизации медицины является использование информационных систем. Elasticsearch (ES) – это информационно-поисковая система. Она используется для хранения и поиска данных в информационных системах. Проанализированы 34 статьи о использовании ES в медицине, опубликованные в 2022–2024 годах. Статьи на английском языке и в свободном доступе были отобраны по типу, описанию использования ES. ES использует, главным образом, для поиска и протоколирования работы. В 41% статей ES используется как СУБД, хранящая только часть данных, в 34% – как первичная СУБД, в 25% – как вторичная СУБД. В среднем в ES хранится почти 2 миллиона документов. Чаще всего с ES используются Redis, Apache Nifi, CogStack, Apache Kafka, Neo4j, PostgreSQL, Python. Собраны некоторые технические детали использования ES (индексаторы, типы данных, виды запросов). ES используется вместе с медицинскими базами данными и инструментами, такими как UMLS, MedCAT, MeSH, SNOMED-CT.

Ключевые слова

Elasticsearch, Elastic Stack, медицина, информатизация, информационно-поисковые системы, информационный поиск, UMLS, MedCAT, MeSH, SNOMED-CT, обзор

Литература

1. Rogers E.M. Informatization, Globalization, and Privatization in the New Millennium. In Asian Journal of Communication, 2000, 10(2):71-92. DOI: 10.1080/01292980009364785.
2. Wickramasinghe N., Geisler E. (eds.) Encyclopedia of Healthcare Information Systems. IGI Global, 2008.
3. Badgett B. et al. Medical Search Engines. In Wickramasinghe N., Geisler E. (eds.) Encyclopedia of Healthcare Information Systems. IGI Global, 2008:873-881.
4. Lombardi C. et al. Search Engine as a Diagnostic Tool in Difficult Immunological and Allergologic Cases: Is Google Useful? In Internal Medicine Journal, 2009, 39(7):459-464.
5. Thangaraj M., Devi M.K. Survey on Electronic Medical Record Search Engine in Healthcare. In Journal of Positive School Psychology, 2022, 6(5):3360-3380.
6. Wang L. et al. Using Internet Search Engines to Obtain Medical Information: A Comparative Study. In Journal of Medical Internet Research, 2012, 14(3):e74. DOI: 10.2196/jmir.1943.
7. Пруцков А.В. Информационно-поисковая система Elasticsearch: учеб. пособие. 2-е изд. М.: Курс, 2024. 392 с.
8. Пруцков А.В. Способ выявления книг для начального освоения комплекса программ Elastic Stack и его результаты // International Journal of Open Information Technologies. 2023. Т. 11. № 11. С. 53-57. DOI: 10.13140/RG.2.2.17164.73601.
9. Пруцков А.В. Информационно-поисковое мышление: как ускорить поиск в сети Интернет и не выгореть // Информационное общество. 2024. № 4. С. 50-60. DOI: 10.52605/16059921_2024_04_55.
10. Пруцков А.В. Способ поиска адресов с неполным текстом запроса в системе Elasticsearch // Информационный обмен в междисциплинарных исследованиях II: сб. тр. Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. Рязань: Акад. ФСИН России, 2023. С. 246-250.
11. Пруцков А.В. Пример упрощения запроса агрегации после нормализации структуры документа в системе Elasticsearch // Современные технологии в науке и образовании –

- СТНО-2024: сб. тр. 7-го междунар. науч.-техн. форума: в 10 т. Рязань: РГПУ, 2024. Т. 4. С. 6-12.
12. Sivarajkumar S. et al. Clinical Information Retrieval: A Literature Review. In *Journal of Healthcare Informatics Research*, 2024. DOI: 10.1007/s41666-024-00159-4.
 13. Mazein I. et al. The Use of Graph Databases in Systems Biology: A Systematic Review. 2024.
 14. Cao C. et al. PGS-Depot: A Comprehensive Resource for Polygenic Scores Constructed by Summary Statistics Based Methods. In *Nucleic Acids Research*, 2024, 52(D1):D963-D971.
 15. Chen T. et al. IMP: Bridging the Gap for Medicinal Plant Genomics. In *Nucleic Acids Research*, 2024, 52(D1):D1347-D1354.
 16. Knox C. et al. Drugbank 6.0: The Drugbank Knowledgebase for 2024. In *Nucleic Acids Research*, 2024, 52(D1):D1265-D1275.
 17. Alskaf E. et al. Machine Learning Outcome Prediction Using Stress Perfusion Cardiac Magnetic Resonance Reports and Natural Language Processing of Electronic Health Records. In *Informatics in Medicine Unlocked*, 2024, 44:101418.
 18. PGS Depot. URL: <http://www.pgsdepot.net>. Accessed 2024-04-09.
 19. Dilmaç F., Alpkoçak A. Automatic Keyword Assignment System for Medical Research Articles Using Nearest-Neighbor Searches. In *Turkish Journal of Electrical Engineering and Computer Sciences*, 2022, 30(5):10. DOI: 10.55730/1300-0632.3907.
 20. Debauche O. et al. RAMi: A New Real-Time Internet of Medical Things Architecture for Elderly Patient Monitoring. In *Information*, 2022, 13(9):423. DOI: 10.3390/info13090423.
 21. Guo Q., Cao S., Yi Z. A Medical Question Answering System Using Large Language Models and Knowledge Graphs. In *International Journal of Intelligent Systems*, 2022, 37(11):8548-8564. DOI: 10.1002/int.22955.
 22. DrugBank Online | Database for Drug and Drug Target Info. URL: <https://go.drugbank.com>. Accessed 2024-04-09.
 23. Lee H.Y. et al. Internet of Medical Things-Based Real-Time Digital Health Service for Precision Medicine: Empirical Studies Using MEDBIZ Platform. In *Digital Health*, 2023, 9:20552076221149659.
 24. Lee W. et al. Automated Clinical Impression Generation for Medical Signal Data Searches. In *Applied Sciences*, 2023, 13(15):8931.
 25. Noor K. et al. Deployment of a Free-Text Analytics Platform at a UK National Health Service Research Hospital: Cogstack at University College London Hospitals. In *JMIR Medical Informatics*, 2022, 10(8):e38122. DOI: 10.2196/38122.
 26. Otte W.M. et al. Fast Clinical Trial Identification Using Fuzzy-Search Elastic Searches: Retrospective Validation with High-Quality Cochrane Benchmark. In *medRxiv*, 2023:2023.09.06.23295135.
 27. Browse Page. URL: <https://evidencehunt.com/browse/>. Accessed 2024-04-09.
 28. Quan X. et al. AIMedGraph: A Comprehensive Multi-Relational Knowledge Graph for Precision Medicine. In *Database*, 2023, 2023:baad006. DOI: 10.1093/database/baad006.
 29. Palm V. et al. AI-Supported Comprehensive Detection and Quantification of Biomarkers of Subclinical Widespread Diseases at Chest CT for Preventive Medicine. In *Healthcare*, 2022, 10(11):2166. DOI: 10.3390/healthcare10112166.
 30. Scherer J. et al. Joint Imaging Platform for Federated Clinical Data Analytics. In *JCO Clinical Cancer Informatics*, 4:1027-1038. DOI: 10.1200/CCI.20.00045.
 31. Purpura A., Bonin F., Bettencourt-Silva J. Accelerating the Discovery of Semantic Associations from Medical Literature: Mining Relations between Diseases and Symptoms. In the *Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing: Industry Track*, 2022:77-89.
 32. Sadek J. et al. ScanMedicine: An Online Search System for Medical Innovation. In *Contemporary Clinical Trials*, 2023, 125:107042. DOI: 10.1016/j.cct.2022.107042.
 33. ScanMedicine (NIHRIO) Searching Global Medical Innovation. URL: <http://www.scanmedicine.com>. Accessed 2024-04-09.
 34. Scheible R. et al. A Multilingual Browser Platform for Medical Subject Headings. In *Informatics and Technology in Clinical Care and Public Health*, 2022, 289:384.
 35. MeSH Browser. URL: <https://mesh-browser.de/>. Accessed 2024-04-09.
 36. Sileo D., Uma K., Moens M.F. Generating Multiple-Choice Questions for Medical Question Answering with Distractors and Cue-Masking. In *arXiv Preprint arXiv:2303.07069*, 2023.

37. Upadrista V., Nazir S., Tianfield H. Consortium Blockchain for Reliable Remote Health Monitoring, 2024. DOI: 10.21203/rs.3.rs-2297411/v1.
38. Yu C. et al. Passionfruit Genomic Database (PGD): A Comprehensive Resource for Passionfruit Genomics. In BMC Genomics, 2024, 25(1):157.
39. Passionfruit Genomic Database. URL: <http://passionfruit.com.cn>. Accessed 2024-04-09.
40. Yue T. et al. TCRosetta: An Integrated Analysis and Annotation Platform for T-Cell Receptor Sequences. In Genomics, Proteomics & Bioinformatics, 2024:qzae013.
41. Zhang N., Jankowski M. Hierarchical BERT for Medical Document Understanding. In arXiv preprint arXiv:2204.09600, 2022.
42. Jagan P. et al. XoRehab: IoT Enabled Wheelchair Based Lower Limb Rehabilitation System. In 45th International Conference of the IEEE Engineering in Medicine & Biology Society (EMBC), 2023:1-5.
43. Nan J. et al. Designing Interoperable Health Care Services based on Fast Healthcare Interoperability Resources: Literature Review. In JMIR Medical Informatics, 2023, 11(1):e44842.
44. Smyrlis M. et al. RAMA: A Risk Assessment Solution for Healthcare Organizations. In International Journal of Information Security, 2024:1-18. DOI: 10.1007/s10207-024-00820-4.
45. Ulgu M.M. et al. A Nationwide Chronic Disease Management Solution via Clinical Decision Support Services: Software Development and Real-Life Implementation Report. In JMIR Medical Informatics, 2024, 12(1):e49986. DOI: 10.2196/49986.
46. Al-Agil M. et al. Enhancing Clinical Data Retrieval with Smart Watchers: A NiFi-Based ETL Pipeline for Elasticsearch Queries. 2023.
47. Chen L. et al. Mapping Chinese Medical Entities to the Unified Medical Language System. In Health Data Science, 2023, 3:0011. DOI: 10.34133/hds.0011.
48. IMP. URL: <https://www.bic.ac.cn/IMP>. Accessed 2024-04-15.
49. Cheng K.Y. et al. An Image Retrieval Pipeline in a Medical Data Integration Center. In Studies in Health Technology and Informatics, 2024, 310:1388-1389. DOI:10.3233/SHTI231208.
50. Jin Q. et al. State-of-the-Art Evidence Retriever for Precision Medicine: Algorithm Development and Validation. In JMIR Medical Informatics, 2022, 10(12):e40743. DOI: 10.2196/40743.
51. Linares M., Santos L. Selfie-Related Deaths using Web Epidemiological Intelligence Tool (2008–2021): A Cross-Sectional Study. In Journal of Travel Medicine, 2022, 1:4.
52. Raad M. et al. Personalized Medicine in Cancer Pain Management. In Journal of Personalized Medicine, 2023, 13(8):1201.
53. Scott-Boyer M.P. et al. Use of Elasticsearch-Based Business Intelligence Tools for Integration and Visualization of Biological Data. In Briefings in Bioinformatics, 2023, 24(6):bbad348. DOI: 10.1093/bib/bbad348.
54. Srba I. et al. Monant Medical Misinformation Dataset: Mapping Articles to Fact-Checked Claims. In the 45th International ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval, 2022:2949-2959.
55. Villena F. et al. Automatic Coding at Scale: Design and Deployment of a Nationwide System for Normalizing Referrals in the Chilean Public Healthcare System. In arXiv, 2023:2307.05560.
56. Beeler W. HL7 Version 3 – an Object-Oriented Methodology for Collaborative Standards Development. In International Journal of Medical Information, 1998, 48:151–161.
57. Schuyler P. et al. The UMLS Metathesaurus: Representing Different Views of Biomedical Concepts. In Bulletin of the Medical Library Association, 1993, 81:217–22.
58. Donnelly K. et al. SNOMED-CT: The Advanced Terminology and Coding System for Ehealth. In Studies in Health Technology and Informatics, 2006, 121:279.
59. Rogers F.B. Medical Subject Headings. In Bulletin of the Medical Library Association, 1963, 51:114-116.
60. Fodeh S.J. et al. MedCAT: A Framework for High Level Conceptualization of Medical Notes. In IEEE 13th International Conference on Data Mining Workshops, 2013:274-280. DOI: 10.1109/ICDMW.2013.89.
61. Kraljevic Z et al. Multi-Domain Clinical Natural Language Processing with MedCAT: The Medical Concept Annotation Toolkit. In Artificial Intelligence in Medicine, 2021, 117:102083. DOI: 10.1016/j.artmed.2021.102083.

Технологии информационного общества

ПРОГНОЗ СПРОСА НА УСЛУГИ КВАНТОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ С УЧЕТОМ ЦЕННОСТНОГО ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Статья рекомендована к публикации членом редакционного совета А. А. Стрельцовым 23.12.2024

Лобов Даниил Сергеевич

Кандидат экономических наук
МГИМО МИД РФ
АО «Кэпт», помощник менеджера
Москва, Российская Федерация
d.lobov@odin.mgimo.ru

Аннотация

Работа посвящена исследованию экономических аспектов внедрения технологий квантовых коммуникаций. Цель исследования – прогнозирование условий, при которых внедрение данной инновации будет представлять экономический интерес для конечных пользователей на примере нефтегазовой отрасли. Гипотеза заключалась в том, что внедрение квантовых коммуникаций как инструмента информационной безопасности представляет интерес для нефтегазовых компаний, являющихся владельцами критической информационной инфраструктуры, в целях снижения рисков экономических потерь от последствий киберпреступлений. Для доказательства данной гипотезы автор провел исследование места и роли квантовых коммуникаций в системе информационной безопасности энергетического предприятия, оценил объем затрат на трансформацию инфраструктуры с применением квантового компонента, дал экономическую оценку рисков, связанных с отсутствием квантового уровня безопасности сети. В результате проведения сравнительного анализа потенциальных затрат и рисков, автор приходит к выводу о том, что отсутствие массового спроса на услуги пилотирования квантовых коммуникаций может быть связано с недостаточными экономическими эффектами на текущей стадии технологического прогресса, но успехи потенциального противника в разработке квантовых компьютеров повысят спрос на квантовые коммуникации в долгосрочном горизонте 2030–2038 гг. Полученные выводы могут представлять интерес для специалистов, работающих в области развития и коммерциализации новой отрасли квантовых коммуникаций в Российской Федерации.

Ключевые слова

квантовые коммуникации, квантовое распределение ключей, постквантовая криптография, критическая информационная инфраструктура, экономика инноваций

Введение

Квантовые коммуникации – область знаний и технологий, связанных с передачей квантовых состояний в пространстве. Базовой технологией квантовых коммуникаций является квантовое распределение ключей: устройство передачи сигнала (источник фотонов) транслирует квантовое состояние с применением оптоволоконного или воздушного каналов на устройство приема (детектор фотонов). Переданная последовательность квантовых состояний служит основанием для формирования симметричного ключа шифрования. Функциональные преимущества квантового распределения ключей заключаются в повышении устойчивости систем в условиях растущих рисков информационной безопасности.

Большинство работ, посвященных вопросам экономики квантовых коммуникаций, рассматривает факторы развития рынка устройств квантового распределения ключей. Барьеры

© Лобов Д. С., 2025

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_2025_04_108

коммерциализации, выявленные в 2014-2015 гг., включали недостаточность сертификации и стандартизации оборудования и технологий, низкое качество послепродажного обслуживания, отсутствие необходимой телекоммуникационной инфраструктуры [9]. До сих пор нерешенной задачей остается создание «квантового повторителя», позволяющего транслировать состояние фотона на протяженные расстояния [11, 13]. При этом авторы отмечают позитивную динамику развития отрасли с 2023 года: осуществляется переход исследований с этапа НИР на ОКР, что свидетельствует о росте уровня технологической готовности решений [4], в создании квантовой инфраструктуры принимают участие такие крупные технологические компании, как Toshiba, Huawei, наблюдается определенный прогресс в области стандартизации [26]. Успешность развития высокотехнологичного направления подтверждается данными по рынку: совокупная выручка компаний квантовой экосистемы в Российской Федерации стремится к 1 млрд руб. в условиях реализации мер государственной поддержки [4], прогнозируется рост объема международного рынка до 36 млрд долл. в 2040 г. [26].

Ряд исследований затрагивает вопросы отраслевого применения технологий квантового распределения ключей. Отмечается значимая роль ОАО «РЖД» в развитии квантовых коммуникаций с учетом протяженности оптоволоконных сетей компании [3], важность технологии для транспортной [6], энергетической [7] отраслей. Подчеркиваются возможности применения квантовых коммуникаций в целях защиты каналов центров обработки данных [11].

При этом недостаточное освещение получают вопросы экономической выгоды конечных клиентов от внедрения устройств квантового распределения ключей, являющейся основой спроса, силу которого на рынке квантовых коммуникаций можно поставить под сомнение в случае сокращения мер государственной поддержки. В соответствии с выводами Тайгелера Х., исследовавшего на примере облачных сервисов специфику действий регуляторов, ответственных за сертификацию [32], инновационные рынки могут столкнуться с замедлением принятия мер, направленных на создание регуляторного фреймворка, в том случае, если не наблюдается одновременного действия двух рыночных сил: технологического давления (англ. technology push), приводящего к созданию прорывных решений в результате научно-технического прогресса, и рыночного притяжения (англ. demand/market pull), вызванного нарастающим спросом клиентов на инновации для удовлетворения их потребностей [17]. Таким образом, недостаточная активность регулятора в области квантовых коммуникаций может свидетельствовать о недостаточной силе «рыночного притяжения», ожиданиях слабого экономического эффекта от внедрения устройств квантового распределения ключей со стороны потребителей.

Автор данной работы предполагает, что внедрение квантовых коммуникаций как инструмента информационной безопасности должно представлять интерес для компаний-владельцев объектов критической информационной инфраструктуры в связи со снижением экономических рисков, связанных с потенциальными последствиями кибер-преступлений. Для доказательства данной гипотезы автор провел исследование места и роли квантовых коммуникаций в системе информационной безопасности энергетического предприятия, оценил объем затрат на трансформацию инфраструктуры с применением квантового компонента, дал экономическую оценку рисков, связанных с отсутствием квантового уровня безопасности сети в долгосрочной перспективе.

1 Квантовые коммуникации в системе информационной безопасности энергетических компаний

Определение места и роли квантовых коммуникаций в системе информационной безопасности промышленных организаций требует базового понимания сущности текущих вызовов и угроз, технологического функционала устройств квантового распределения ключей. В качестве примера предлагается взять энергетическую отрасль, концентрирующую объекты критической инфраструктуры, играющие важную роль в стабильности экономики Российской Федерации.

Функционал устройств квантового распределения ключей в теории позволяет решать ряд задач в области информационной безопасности, связанных не только с существующими угрозами, но и потенциальными, например, рисками снижения устойчивости шифрования при успешном применении потенциальным противником квантового компьютера (таблица 1). Однако насколько данный функционал актуален с учетом действительных угроз кибер-безопасности?

Таблица 1. Функциональные преимущества устройств квантового распределения ключей

Вид угрозы	Угроза	Функционал устройств
Текущая	Man-in-the-middle attack	Физические свойства фотона не позволяют осуществлять манипуляции с каналом третьими лицами.
Текущая	Компрометация ключевого носителя	Ключ автоматически загружается в СКЗИ из устройства КРК, что снижает риски человеческого фактора при работе с ключевыми носителями.
Потенциальная	Снижение устойчивости алгоритмов, преимущественно RSA	Шифрование информации с применением симметричных квантовых ключей снижает вероятность успеха дешифрования сообщения потенциальным противником с применением квантового компьютера.

Источник: составлено автором на основе [12, 19, 30].

Изучение источников, посвященных статистике инцидентов на объектах энергетической инфраструктуры, показывает (таблица 2), что наиболее результативные атаки хакеров связаны с недостаточной подготовкой персонала и подрывными действиями сотрудников самих организаций. Борьба с наиболее актуальными угрозами лежит прежде всего в периметре административной работы: своевременное обновление патчей и программного обеспечения сотрудниками ИТ, обучение персонала, а также сегментация сетей. Функционал устройств квантового распределения ключей может оказаться излишним в текущих условиях.

Таблица 2. Ключевые кибер-атаки на критическую информационную инфраструктуру в области энергетики

Направление	Характер атаки	Источник
Нефтегазовая отрасль (upstream, midstream, downstream)	Фишинговые атаки, загрузка вирусов, в том числе сотрудниками компаний.	Stergiopoulos, 2020. Cyber-attacks on the Oil & Gas sector: A survey on incident assessment and attack patterns
Энергетика, нефтегазовая отрасль	Программы вымогатели, уязвимость нулевого дня.	Лаборатория Касперского (2023). Первое полугодие 2023 года – краткий обзор основных инцидентов промышленной кибербезопасности
	Фишинг, программы вымогатели, использование уязвимостей в открытом для интернета хосте или системе для первоначального доступа к сети.	Security Intelligence (2022). Industry threat recap: Energy

Источник: составлено автором на основе [20, 29, 31].

Необходимо ли применение квантовых коммуникаций для защиты от потенциальных угроз, например, квантового компьютера? Ключевые риски, связанные с квантовым компьютером, заключаются прежде всего в возможном получении доступа к данным, зашифрованным ассиметричным ключом RSA [30], в то время как, например, алгоритм симметричного шифрования AES останется устойчивым даже в новых условиях [10]. Таким образом, функциональное применение квантовых коммуникаций сужается до промышленных систем, применяющих шифрование RSA. Действительно, такие системы есть и довольно распространены в условиях развития Индустрии 4.0. Прежде всего это SCADA (аббр. от англ. Supervisory Control And Data Acquisition) – программно-аппаратный комплекс сбора данных и диспетчерского контроля.

Роль технологии SCADA значительна в цифровизации промышленных объектов, в связи с чем аспекты её информационной безопасности подробно исследуются экспертами. Опыт прошлых

кибератак показывает [18], что компрометация систем SCADA может привести к экономическому и в некоторых случаях физическому ущербу для населения. Кроме того, исследование текущих вызовов и угроз, связанных с применением SCADA, показывает наличие рисков реализации man-in-the-middle атак [15], что обуславливает актуальность применения квантовых коммуникаций для защиты этих систем, особенно в условиях применения квантового компьютера потенциальным противником.

Ряд авторов приходит к аналогичным выводам, предлагая подходы к обеспечению защиты SCADA как с применением квантового распределения ключей, так и математических постквантовых алгоритмов, не требующих дополнительных затрат на установку квантовой инфраструктуры [19, 28, 22, 24]. В рамках данного исследования автор предлагает ввести ограничение, предполагающее необходимость применения синергии технологий квантового распределения ключей и постквантовых математических алгоритмов для гарантированной защиты инфраструктуры, ссылаясь на технические обоснования предыдущих работ экспертов в области безопасности SCADA [19].

Таким образом, оценка потенциальных экономических эффектов от внедрения квантовых коммуникаций на объектах нефтегазовой отрасли будет основываться на следующих гипотезах:

1. Квантовый компьютер будет создан;
2. Создание квантового компьютера несет риски снижения устойчивости SCADA, повышает успешность кибер-атак типа ransomware, приводящим к значительным простоям оборудования;
3. Синергия технологий квантового распределения ключей и математических постквантовых алгоритмов позволяет ликвидировать новые риски и угрозы для систем SCADA, связанные с квантовым компьютером.

2 Оценка экономических эффектов от внедрения квантовых коммуникаций на объектах нефтегазовой отрасли

Устойчивость нефтегазовой отрасли в условиях растущих кибер-угроз является одним из залогов стабильного функционирования экономики [21, 31]. В связи с этим предлагается провести оценку экономических эффектов от внедрения квантовых коммуникаций на примере одной из ведущих нефтегазовых компаний России: ПАО «НК «Роснефть».

Ограничение расчета будет заключаться в следующем сценарии: ПАО «НК «Роснефть» выделяет бюджет на защиту 10 объектов нефтепереработки решениями в области квантовых коммуникаций и постквантовой криптографии: Комсомольского НПЗ, Ангарской нефтехимической компании, Ачинского НПЗ, Туапсинского НПЗ, Куйбышевского НПЗ, Новокуйбышевского НПЗ, Сызранского НПЗ, Саратовского НПЗ, Рязанской нефтеперерабатывающей компании, Ярославского НПЗ.

Предположим, что защита внутреннего периметра каждого из предприятий осуществляется с применением топологии точка-многоточка, в соответствии с которой необходимо установить 1 дорогостоящее квантовое устройство и 3 дешевых клиента, стоимостью 30 и 3 млн руб. соответственно.

Защита внешнего периметра осуществляется за счет подключения к магистральной квантовой сети, годовая стоимость подключения в данном исследовании определяется в размере 1.5 млн руб. в год за подключение одного модуля. Стоимость модуля внешней связи равна 3 млн руб. Каждая организация приравнивается одному подключению.

Таким образом, затраты ПАО «НК «Роснефть» в 2025 году на подключение устройств квантового распределения ключей будут рассчитаны по (1)¹.

$$QKDC = \sum_{i=1}^n (A_i * P_1) + (B_i * P_2) + (T_i * P_3) + (T_i * TP), \quad (1)$$

где А – количество модулей «Алиса», P1 – стоимость оборудования и монтажа модуля «Алиса», В – количество модулей «Боб», P2 – стоимость оборудования и монтажа модуля «Боб», Т – количество модулей, закупаемых для подключения к внешней сети, P3 – стоимость оборудования и монтажа модулей подключения к внешней сети, TP – стоимость подключения модуля к сети в год.

¹ Данный подход к расчету является индикативным, более подробная методология представлена в монографии автора

Стоимость внедрения постквантовых алгоритмов шифрования осуществляется с применением бенчмаркинга. В то время как российские разработчики заявляют об отсутствии необходимости выделения значительного бюджета на постквантовую трансформацию, автор предлагает не пренебрегать данным показателем в расчётах, так как зарубежная практика доказывает наличие существенных затрат на обновление традиционной ИТ-инфраструктуры, обучение персонала. С 2025 по 2035 гг. Правительство США планирует выделить 7.1 млрд долларов на внедрение постквантовых алгоритмов [27], что равняется примерно 10% годового бюджета 2024 г. [33]. Расчет итоговой стоимости на внедрение мер защиты от квантовой угрозы представлен в (2).

$$QQT = QKDC + (ITC * \alpha), \quad (2)$$

где QKDC – затраты на внедрение устройств квантового распределения ключей с учетом годового тарифа на обслуживание внешних сетей, ITC – затраты на ИТ организации, а α – бенчмарк стоимости постквантовой трансформации.

Так как информация в открытых источниках о бюджетах ИТ 12 отобранных промышленных объектах Роснефти отсутствует, их оценка была также получена с применением бенчмарка: отношение бюджета ИТ энергетических компаний к выручке [14]. Совокупная выручка 12 объектов была получена за 2020 г. на основании открытых данных бухгалтерской отчетности [1] и проиндексирована в соответствии с инфляцией, после чего был применен бенчмарк, в соответствии с которым бюджет ИТ составляет 1.5% от выручки. Индикативная совокупная оценка бюджета ИТ (план) за 2025 год составила 3.234 млрд руб. Соответственно, бюджет на внедрение постквантовых алгоритмов в 2025 г. равен 0.323 млрд руб. Совокупные затраты на трансформацию информационной безопасности составляют 0.75 млрд руб. Ежегодная ожидаемая стоимость внедрения индексируется в соответствии с прогнозируемой инфляцией 4.5-4% [2]. Вероятные затраты на внедрение представлены на рисунке 1.

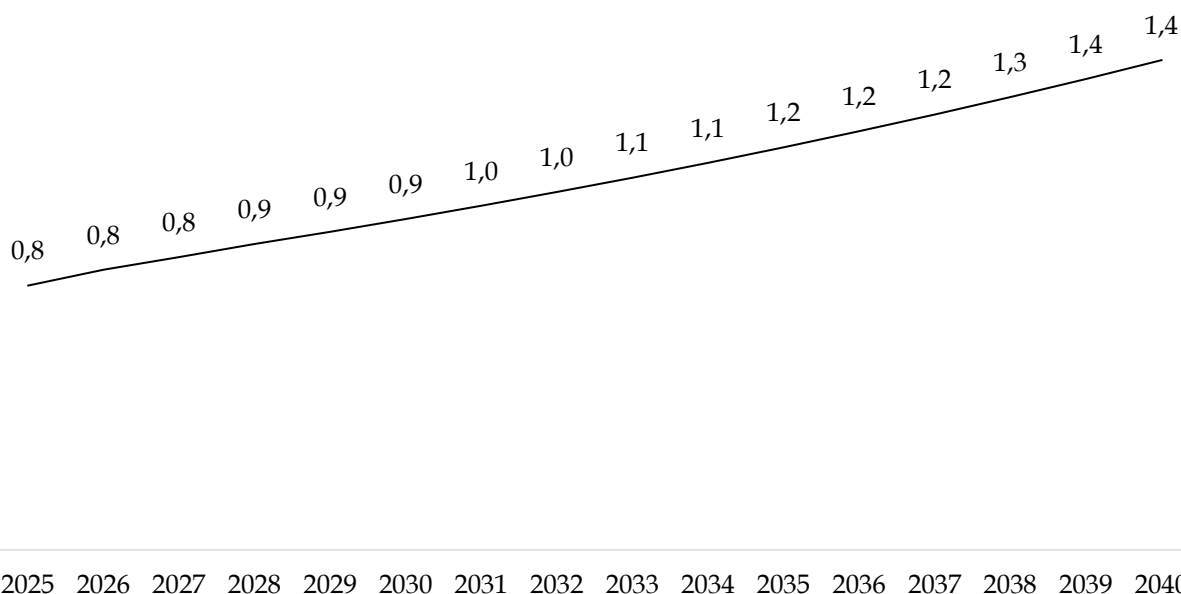


Рис. 1. Оценка стоимости внедрения КРК и постквантовых алгоритмов в систему информационной безопасности нефтепереработки ПАО «НК «Роснефть», млрд руб. Составлено автором.

Риски отказа от внедрения КРК и постквантовых алгоритмов оцениваются в соответствии с (3).

$$QR = QC * RL, \quad (3)$$

где QC – вероятность успешного создания и применения квантового компьютера, RL – ожидаемые потери выручки от простоя оборудования в результате успешной квантовой кибер-атаки.

Вероятность успешного создания квантового компьютера основана на опросе экспертов квантовой индустрии [23], учитывает корректирующий показатель автора и увеличивается с 5% в 2025 г. до 69% в 2040 г. с неравномерными темпами роста в периодах 2025-2030 гг., 2031-2040 гг.

Ожидаемые потери выручки от простоя оборудования в результате успешной квантовой кибератаки основаны на данных Рязанской нефтеперерабатывающей компании и учитывают индексацию [1], а также бенчмарк по временным показателям простоя оборудования промышленных компаний в результате реализации ransomware атак – 22 дня простоя [25].

3 Прогноз спроса на примере ПАО «НК «Роснефть»

Полученные результаты, по мнению автора, могут свидетельствовать о том, что услуги квантовых коммуникаций и квантовой трансформации информационной безопасности промышленных организаций начнут представлять интерес для конечных клиентов в 2030 г. с акселерацией силы рыночного притяжения в 2038 г. (рисунок 2).

Эксперты довольно высоко оценивают возможность создания квантового компьютера, способного взломать RSA к 2030 г. Риски экономических потерь превышают стоимость квантовой трансформации систем ИБ, в связи с чем возможен рост интереса покупателей. Но соотношение risk-profit 1:2, приемлемое для инвесторов, достигается в 2039 г., в связи с чем в данном периоде наиболее вероятна акселерация спроса.

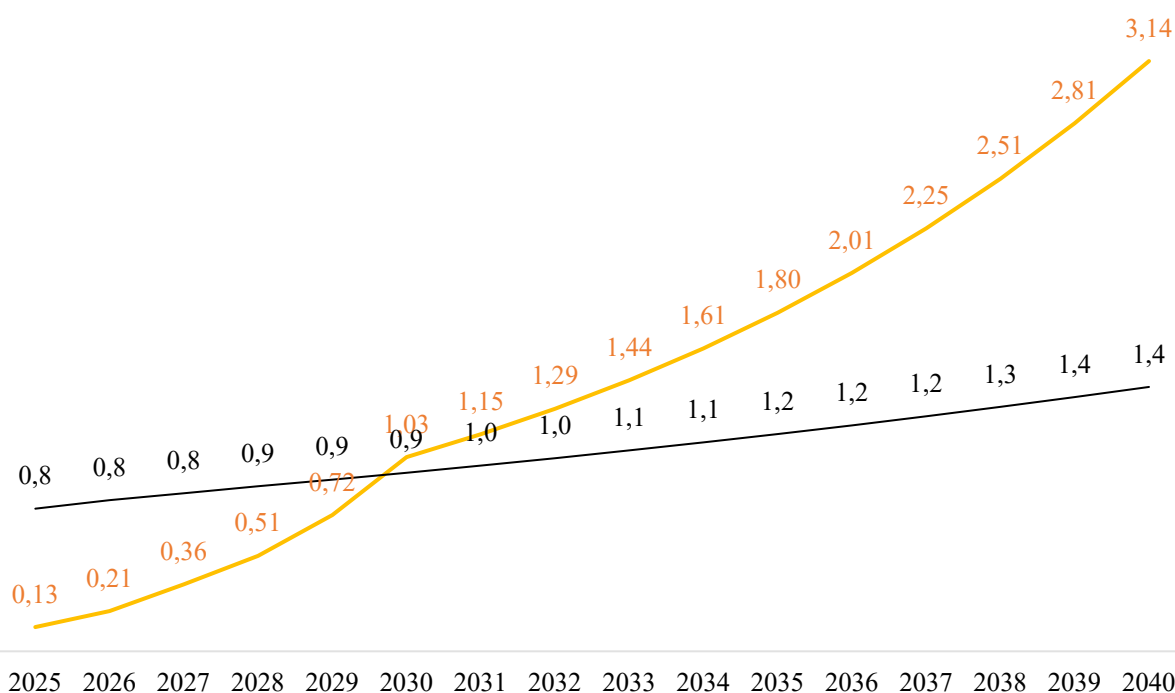


Рис. 2. Сравнение стоимости рисков экономических потерь от простоя оборудования и внедрения КРК и постквантовых алгоритмов в систему информационной безопасности нефтепереработки ПАО «НК «Роснефть», млрд руб. Составлено автором.

Автор считает, что данная оценка соответствует ожиданиям NIST и Белого дома, касающихся рисков применения квантового компьютера и нарушения работы критической информационной инфраструктуры, ставших основой решения о переходе на постквантовые алгоритмы в период до 2035 г. [33].

4 Прогноз спроса на примере ПАО «НК «Роснефть»

Прогноз проникновения услуг квантовых коммуникаций в энергетическую отрасль осуществлен с применением следующих данных:

1. Уровень «восприятия цифровых инноваций» компаниями энергетической отрасли, основывающийся на данных о выручке, уровне рыночной готовности (MRL) стартапов-участников Инновационного центра Сколково, разрабатывающих ИТ-решения в сферах добычи нефти и природного газа, проведения геологоразведочных работ, производства нефтепродуктов (таблица 1).

2. Данные ФСТЭК о количестве объектов критической информационной инфраструктуры.

Таблица 3. Ключевые кибер-атаки на критическую информационную инфраструктуру в области энергетики

Отрасль применения	Компания	MRL	Выручка
Добыча нефти и природного газа	КиберПротект	9	2999
Добыча нефти и природного газа	Геолаб	7	453,7
Добыча нефти и природного газа	СтратаСолюшнс	8	418
Геологоразведочные работы	Сибгеотех	9	199,4
Добыча нефти и природного газа	ТетраСофт	9	157,4
Добыча нефти и природного газа	Юником	9	151,6
Производство кокса и нефтепродуктов	Ртсим	9	80,2
Добыча нефти и природного газа	Симмейкерс	8	77,8
Производство кокса и нефтепродуктов	Датафабрик	8	77,7
Добыча нефти и природного газа	ЭйпТекнолоджи	7	24,9
Геологоразведочные работы	ДГР	7	11,1
Добыча нефти и природного газа	Ласмера	7	8,5
Добыча нефти и природного газа	НЦВ	7	6,5
Добыча нефти и природного газа	Праймгео	7	3,4
Производство кокса и нефтепродуктов	РА	3	0
Добыча нефти и природного газа	МИКРОМОДЕЛ	4	0

Источник: составлено автором на основе данных <https://sk.ru/>

Проведена корректировка перечня компаний, представленных в таблице 3, с учетом статистических выбросов. Выручка переведена в проценты пропорционально наибольшему объему выручки по компании из скорректированного перечня. Проведен регрессионный анализ (Y – потенциальный рынок, X – MRL) для выявления зависимости между объемом продаж и уровнем рыночной готовности технологии.

Полученная индикативная формула регрессии:

$$Y = 0.3416 * X - 2.3375, \quad (3)$$

при которой R^2 равен 0.84.

Таблица 4. Обработанные данные по стартапам-участникам Инновационного центра Сколково

Отрасль применения	Компания	MRL	Потенциальный рынок
Геологоразведочные работы	Сибгеотех	9	100%
Добыча нефти и природного газа	ТетраСофт	9	79%
Добыча нефти и природного газа	Юником	9	76%
Производство кокса и нефтепродуктов	Ртсим	9	40%
Добыча нефти и природного газа	Симмейкерс	8	39%
Производство кокса и нефтепродуктов	Датафабрик	8	39%
Добыча нефти и природного газа	ЭйпТекнолоджи	7	12%
Геологоразведочные работы	ДГР	7	6%
Добыча нефти и природного газа	Ласмера	7	4%
Добыча нефти и природного газа	НЦВ	7	3%
Добыча нефти и природного газа	Праймгео	7	2%

Уровни рыночной готовности технологий (MRL):

1. Определен целевой рынок, выявлены области применения продукта/технологии.
2. Определены потенциальные потребители и сформулированы проблемы клиентов, сделан базовый конкурентный анализ, сформулирована базовая бизнес-модель.
3. Определены ключевые клиентские сегменты, определены базовые каналы продаж.
4. Получена обратная связь от потенциальных потребителей.
5. Подтверждены параметры спроса, достигнуто первое взаимодействие с потребителями/клиентами.
6. Достигнуты предварительные договоренности с контрагентами, проведены предварительные переговоры с потенциальными потребителями.
7. Достигнуты первые продажи/пилотные внедрения.
8. Достигнуты продажи рыночным потребителям, безубыточность.
9. Масштабирование продаж.

Сегодня уровень рыночной готовности квантовых коммуникаций равен 7: осуществлено пилотное подключение к квантовым сетям компании ПАО «Газпром». Однако в течение нескольких лет аналогичные пилотные проекты единичны, рост рынка обеспечивается преимущественно за счет средств государственной поддержки.

В соответствии с рисунком 2 можно предположить, что стабильное развитие рынка квантовых коммуникаций будет достигнуто в 2030 году, когда экономические риски снижения устойчивости шифрования будут преобладать над стоимостью внедрения продуктов квантового распределения ключей. Соответственно в 2030 году будет достигнут 8 уровень MRL. Основываясь на той же логике можно предположить, что масштабирование продаж и агрессивное проникновение на рынок начнутся в 2038 году с достижением уровня MRL 9.

В соответствии с формулой 4 и прогнозом уровня MRL можно сделать выводы о коэффициенте проникновения квантовых технологий в нефтегазовую отрасль:

- до 2030 г. уровень проникновения может вырасти с 0 до 5%;
- с 2030 г. по 2038 г. уровень проникновения может вырасти с 5% до 40%;
- с 2038 г. уровень проникновения может превысить 40%.

В соответствии с отчетностью ФСТЭК, доля энергетических объектов составляет около 46% от всех объектов критической информационной инфраструктуры [8]. Так как в России общее число объектов КИИ составляет не менее 500 тыс. [5] (включая незарегистрированные), при 100% проникновении услуг квантовых коммуникаций в энергетическую отрасль количество подключений может составить до 230 тыс. В соответствии с прогнозными значениями проникновения, в 2030 г. максимальное количество подключений энергетических объектов к квантовой сети может составить до 12 тыс., в 2038 году – 92 тыс. Отставания от данных показателей могут свидетельствовать о реализации консервативного сценария проникновения квантовых коммуникаций на перспективные рынки.

Заключение

Полученные в ходе исследования результаты позволили дать количественную оценку экономическому аспекту ценностного предложения квантовых коммуникаций для конечных пользователей на примере нефтегазовой компании ПАО «НК «Роснефть», а также определить временные горизонты роста спроса на решения квантовой криптографии.

Проведенный анализ может представлять интерес для специалистов, связанных с развитием и коммерциализацией новой отрасли квантовых коммуникаций. Рекомендуется обратить внимание на действительную актуальность функционала предлагаемого оборудования, количественную оценку рисков потенциальных клиентов при работе с ценообразованием услуг квантового распределения ключей, а также на «фактор страха» и ожидания по созданию функционирующего квантового компьютера при анализе перспектив коммерциализации.

Результаты исследования могут лечь в основу прогнозирования спроса на услуги квантовых коммуникаций в экономической модели развития данного направления в Российской Федерации.

Литература

1. Аудит-ИТ. Бухгалтерская отчетность и финансовый анализ, 2020. URL: <https://www.audit-it.ru/>
2. Банк России. Основные направления единой государственной денежно-кредитной политики на 2025 год и период 2026 и 2027 годов, 2024. URL: https://cbr.ru/about_br/publ/ondkp/on_2025_2027
3. Ермакова Е. О., Ерохина А. А. Применение квантовых коммуникаций в ОАО «РЖД»: логистические аспекты // Потенциал логистики XXI века: молодежное измерение. – 2022. – С. 86-93.
4. Лобов Д. С. Финансирование НИОКР, патентная активность и развитие рынка квантовых коммуникаций в России и за рубежом // Информационное общество. – 2023. – №. 5. – С. 123-133.
5. Музалевский Ф. Категорирование: что дальше? О перспективах регулирования КИИ // BIS Journal. М., 2024. URL: <https://ib-bank.ru/bisjournal/post/2185>
6. Раткин Л. С. Квантово-коммуникационные системы распределенных реестров для хранения и обработки данных о технических характеристиках и финансово-экономических параметрах инвестиционных проектов по разработке перспективных моделей автотранспорта // Транспорт: наука, техника, управление. Научный информационный сборник. – 2021. – №. 5. – С. 61-64.
7. Салыгин, В. И., Лобов, Д. С. Перспективы применения технологий квантового распределения ключей на примере объектов нефтегазовой отрасли // Друкеровский вестник. – 2023. – № 1(51). – С. 246-253.
8. Торенко Е.Б. Вопросы реализации ФЗ «О безопасности КИИ РФ», 2019. URL: <https://xn--90acqiv.xn--p1ai/wp-content/uploads/2019/03/Torbenko.pdf?ysclid=m2qeci07b2883432236>
9. Al Natsheh A., Gbadegeshin S.A., Rimpiläinen A., Imamovic-Tokalic I., Zambrano A. Identifying the Challenges in Commercializing High Technology: A Case Study of Quantum Key Distribution Technology // Technology Innovation Management Review. – 2015. – 5. – С. 26-36.
10. Bonnetain X., Naya-Plasencia M., Schrottenloher A. Quantum Security Analysis of AES // IACR Transactions on Symmetric Cryptology. – 2019. 10.46586/tosc.v2019.i2.55-93.
11. Cavaliere F. et al. Secure quantum communication technologies and systems: From labs to markets // Quantum Reports. – 2020. – Т. 2. – №. 1. – С. 80-106.
12. Dervisevic E. et al. Quantum Key Distribution Networks--Key Management: A Survey // arXiv preprint arXiv:2408.04580. – 2024.
13. Freebody M. Quantum Communications Finds Many Paths to Commercialization // Photonics spectra. – 2014. – 48. – С. 42-45.
14. Gartner. IT Key Metrics Data 2022: Industry Measures – Energy Analysis, 2022. URL: <https://www.gartner.com/en/documents/4008861>
15. Ghosh S. et al. A Survey of Security in SCADA Networks: Current Issues and Future Challenges // IEEE Access. – 2019. 1-1. 10.1109/ACCESS.2019.2926441.
16. Ghosh S. et al. An intrusion resistant scada framework based on quantum and post-quantum scheme // Applied Sciences. – 2021. – Т. 11. – №. 5. – С. 2082.
17. Hötte K. Demand-pull, technology-push, and the direction of technological change // Research Policy. – 2023. – Т. 52. – №. 5. – С. 104740.
18. Ismail S. et al. SCADA systems cyber security for critical infrastructures: Case Studies in the transport sector // In International Conference on Cyber Warfare and Security. – 2015. – С. 446-464. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-2466-4.ch028>
19. Jawad T. A., Mahmood A. N., Hameed A. N. Detecting man-in-the-middle attacks via hybrid quantum-classical protocol in software-defined networks // Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science. – 2023. – Т. 31. – №. 1. – С. 205-211.
20. Kaspersky ICS. Первое полугодие 2023 года — краткий обзор основных инцидентов промышленной кибербезопасности, 2023. URL: <https://ics-cert.kaspersky.ru/publications/reports/2023/10/05/h1-2023-a-brief-overview-of-main-incidents-in-industrial-cybersecurity/?ysclid=m26afwdxq592712534>
21. L'Heureux A. V. Prevention effectiveness of Critical Infrastructure Networks: the analysis of California's Oil Spill Prevention and Response Network // International Oil Spill Conference Proceedings. – Allen Press, 2024. – Т. 2024. – №. 1.

22. Malina L. et al. Post-quantum era privacy protection for intelligent infrastructures // IEEE Access. – 2021. – Т. 9. – С. 36038-36077.
23. McKinsey. Enabling the next frontier of quantum computing, 2024. URL: <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/tech-forward/enabling-the-next-frontier-of-quantum-computing>
24. Naz M. T., Elmedany W., Ali M. Securing scada systems in smart grids with iot integration: A self-defensive post-quantum blockchain architecture // Internet of Things. – 2024. – Т. 28. – С. 101381.
25. Pentest People. Lost Downtime, 2022. URL: <https://www.pentestpeople.com/blog-posts/ransomware-2022-facts-and-statistics#:~:text=Lost%20Downtime,ransomware%20attack%20is%2022%20days>
26. Popa A. B., Popescu P. G. The Future of QKD Networks // arXiv preprint arXiv:2407.00877. – 2024.
27. Quantum Insider. White House Report: U.S. Federal Agencies Brace for \$7.1 Billion Post-Quantum Cryptography Migration, 2024. URL: <https://thequantuminsider.com/2024/08/12/white-house-report-u-s-federal-agencies-brace-for-7-1-billion-post-quantum-cryptography-migration/>
28. Satria G. B., Agus Y. M., Mnaouer A. B. A comparative study of post-quantum cryptographic algorithm implementations for secure and efficient energy systems monitoring // Electronics. – 2023. – Т. 12. – №. 18. – С. 3824.
29. Security Intelligence. 2022 industry threat recap: Energy, 2022. URL: <https://securityintelligence.com/articles/2022-industry-threat-recap-energy/>
30. Sharma M. et al. Leveraging the power of quantum computing for breaking RSA encryption // Cyber-Physical Systems. – 2021. – Т. 7. – №. 2. – С. 73-92.
31. Stergiopoulos G., Gritzalis D. A., Limnaios E. Cyber-attacks on the Oil & Gas sector: A survey on incident assessment and attack patterns // Ieee Access. – 2020. – Т. 8. – С. 128440-128475.
32. Teigeler H. et al. Technology-Push or Market-Pull – What Drives Certification Authorities to Perform Continuous Service Certification? Conference: European Conference on Information Systems 2019 (ECIS)At: Stockholm, Sweden. – 2019.
33. The White House. Budget of the U.S. Government FISCAL YEAR 2024. URL: https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2023/03/budget_fy2024.pdf

FORECASTING DEMAND FOR QUANTUM COMMUNICATIONS SERVICES IN THE OIL AND GAS INDUSTRY TAKING INTO ACCOUNT THE VALUE PROPOSITION

Lobov Daniil Sergeevich

PhD in economics

MGIMO

Kept, Associate Manager

Moscow, Russian Federation

d.lobov@odin.mgimo.ru

Abstract

The research is dedicated to the study of economic aspects of the implementation of quantum communications technologies. The purpose of the study is to predict the conditions under which the implementation of this innovation will be of economic interest to end users using the example of the oil and gas industry. The hypothesis was that the implementation of quantum communications as an information security tool is of interest to oil and gas companies that own critical information infrastructure in order to reduce the risks of economic losses from the consequences of cybercrimes. To prove this hypothesis, the author conducted a study of the place and role of quantum communications in the information security system of an energy enterprise, estimated the amount of costs for transforming the infrastructure using a quantum component, and gave an economic assessment of the risks associated with the lack of a quantum level of network security. As a result of a comparative analysis of potential costs and risks, the author comes to the conclusion that the lack of mass demand for quantum communications piloting services may be due to insufficient economic effects at the current stage of technological progress, but the success of a potential adversary in the development of quantum computers will increase the demand for quantum communications in the long-term horizon of 2030-2038. The findings may be of interest to specialists working in the field of development and commercialization of the new branch of quantum communications in the Russian Federation.

Keywords

quantum communications, quantum key distribution, post-quantum cryptography, critical information infrastructure, innovation economics

References

1. Audit-IT. Buhgalterskaya otchetnost' i finansovyy analiz, 2020. URL: <https://www.audit-it.ru/>
2. Bank Rossii. Osnovnye napravleniya edinoj gosudarstvennoj denezhno-kreditnoj politiki na 2025 god i period 2026 i 2027 godov, 2024. URL: https://cbr.ru/about_br/publ/ondkp/on_2025_2027
3. Ermakova E. O., Erohina A. A. Primenenie kvantovykh kommunikacij v OAO «RZhD»: logisticheskie aspekty // Potencial logistiki XXI veka: molodezhnoe izmerenie. – 2022. – S. 86-93.
4. Lobov D. S. Finansirovanie NIOKR, patentnaya aktivnost' i razvitie rynka kvantovykh kommunikacij v Rossii i za rubezhom // Informacionnoe obshchestvo. – 2023. – № 5. – S. 123-133.
5. Muzalevskij F. Kategorirovanie: chto dal'she? O perspektivah regulirovaniya KII // BIS Journal. M., 2024. URL: <https://ib-bank.ru/bisjournal/post/2185>
6. Ratkin L. S. Kvantovo-kommunikacionnye sistemy raspredelennykh reestrov dlya hraneniya i obrabotki dannykh o tehnikeskikh harakteristikah i finansovo-ekonomicheskikh parametroh investicionnykh proektov po razrabotke perspektivnykh modelej avtotransporta // Transport: nauka, tekhnika, upravlenie. Nauchnyj informacionnyj sbornik. – 2021. – № 5. – S. 61-64.
7. Salygin, V. I., Lobov, D. S. Perspektivy primeneniya tekhnologij kvantovogo raspredeleniya klyuchey na primere ob"ektov neftegazovoj otrasli // Drukerovskij vestnik. – 2023. – № 1(51). – S. 246-253.
8. Torenko E.B. Voprosy realizacii FZ «O bezopasnosti KII RF», 2019. URL: <https://xn--90acqjv.xn--p1ai/wp-content/uploads/2019/03/Torbenko.pdf?ysclid=m2qeci07b2883432236> Al Natsheh A., Gbadegeshin S.A., Rimpiläinen A., Imamovic-Tokalic I., Zambrano A. Identifying the Challenges in Commercializing High Technology: A Case Study of Quantum Key Distribution Technology // Technology Innovation Management Review. – 2015. – 5. – C. 26-36.

9. Al Natsheh A., Gbadegeshin S.A., Rimpiläinen A., Imamovic-Tokalic I., Zambrano A. Identifying the Challenges in Commercializing High Technology: A Case Study of Quantum Key Distribution Technology // Technology Innovation Management Review. – 2015. – 5. – С. 26-36.
10. Bonnetain X., Naya-Plasencia M., Schrottenloher A. Quantum Security Analysis of AES // IACR Transactions on Symmetric Cryptology. – 2019. 10.46586/tosc.v2019.i2.55-93.
11. Cavaliere F. et al. Secure quantum communication technologies and systems: From labs to markets // Quantum Reports. – 2020. – Т. 2. – №. 1. – С. 80-106.
12. Dervisevic E. et al. Quantum Key Distribution Networks--Key Management: A Survey // arXiv preprint arXiv:2408.04580. – 2024.
13. Freebody M. Quantum Communications Finds Many Paths to Commercialization // Photonics spectra. – 2014. – 48. – С. 42-45.
14. Gartner. IT Key Metrics Data 2022: Industry Measures – Energy Analysis, 2022. URL: <https://www.gartner.com/en/documents/4008861>
15. Ghosh S. et al. A Survey of Security in SCADA Networks: Current Issues and Future Challenges // IEEE Access. – 2019. 1-1. 10.1109/ACCESS.2019.2926441.
16. Ghosh S. et al. An intrusion resistant scada framework based on quantum and post-quantum scheme // Applied Sciences. – 2021. – Т. 11. – №. 5. – С. 2082.
17. Hötte K. Demand-pull, technology-push, and the direction of technological change // Research Policy. – 2023. – Т. 52. – №. 5. – С. 104740.
18. Ismail S. et al. SCADA systems cyber security for critical infrastructures: Case Studies in the transport sector // In International Conference on Cyber Warfare and Security. – 2015. – С. 446-464. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-2466-4.ch028>
19. Jawad T. A., Mahmood A. N., Hameed A. N. Detecting man-in-the-middle attacks via hybrid quantum-classical protocol in software-defined networks // Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science. – 2023. – Т. 31. – №. 1. – С. 205-211.
20. Kaspersky ICS. Первое полугодие 2023 года – краткий обзор основных инцидентов промышленной кибербезопасности, 2023. URL: <https://ics-cert.kaspersky.ru/publications/reports/2023/10/05/h1-2023-a-brief-overview-of-main-incidents-in-industrial-cybersecurity/?ysclid=m26afwdxeq592712534>
21. L'Heureux A. V. Prevention effectiveness of Critical Infrastructure Networks: the analysis of California's Oil Spill Prevention and Response Network // International Oil Spill Conference Proceedings. – Allen Press, 2024. – Т. 2024. – №. 1.
22. Malina L. et al. Post-quantum era privacy protection for intelligent infrastructures // IEEE Access. – 2021. – Т. 9. – С. 36038-36077.
23. McKinsey. Enabling the next frontier of quantum computing, 2024. URL: <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/tech-forward/enabling-the-next-frontier-of-quantum-computing>
24. Naz M. T., Elmedany W., Ali M. Securing scada systems in smart grids with iot integration: A self-defensive post-quantum blockchain architecture // Internet of Things. – 2024. – Т. 28. – С. 101381.
25. Pentest People. Lost Downtime, 2022. URL: <https://www.pentestpeople.com/blog-posts/ransomware-2022-facts-and-statistics#:~:text=Lost%20Downtime,ransomware%20attack%20is%2022%20days>
26. Popa A. B., Popescu P. G. The Future of QKD Networks // arXiv preprint arXiv:2407.00877. – 2024.
27. Quantum Insider. White House Report: U.S. Federal Agencies Brace for \$7.1 Billion Post-Quantum Cryptography Migration, 2024. URL: <https://thequantuminsider.com/2024/08/12/white-house-report-u-s-federal-agencies-brace-for-7-1-billion-post-quantum-cryptography-migration/>
28. Satrya G. B., Agus Y. M., Mnaouer A. B. A comparative study of post-quantum cryptographic algorithm implementations for secure and efficient energy systems monitoring // Electronics. – 2023. – Т. 12. – №. 18. – С. 3824.
29. Security Intelligence. 2022 industry threat recap: Energy, 2022. URL: <https://securityintelligence.com/articles/2022-industry-threat-recap-energy/>
30. Sharma M. et al. Leveraging the power of quantum computing for breaking RSA encryption // Cyber-Physical Systems. – 2021. – Т. 7. – №. 2. – С. 73-92.

31. Stergiopoulos G., Gritzalis D. A., Limnaios E. Cyber-attacks on the Oil & Gas sector: A survey on incident assessment and attack patterns // Ieee Access. – 2020. – Т. 8. – С. 128440-128475.
32. Teigeler H. et al. Technology-Push or Market-Pull – What Drives Certification Authorities to Perform Continuous Service Certification? Conference: European Conference on Information Systems 2019 (ECIS) At: Stockholm, Sweden. – 2019.
33. The White House. Budget of the U.S. Government FISCAL YEAR 2024. URL:
https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2023/03/budget_fy2024.pdf

Технологии информационного общества

ВИЗУАЛЬНЫЙ СТОРИТЕЛЛИНГ СЕГОДНЯ

Статья рекомендована к публикации председателем редакционного совета Ю. Е. Хохловым 16.12.2024.

Назайкин Александр Николаевич

Доктор филологических наук

*МГУ имени М.В.Ломоносова, Факультет журналистики, кафедра теории и экономики СМИ, профессор
Москва, Российская Федерация*

info@nazaykin.ru

Аннотация

Визуальный сторителлинг сегодня малоизучен. Вместе с тем его использование в современной коммуникации в последние годы бурно растет. На основе анализа работ практиков и первичных исследований представителей науки автор провел вторичное исследование. В результате впервые обобщено и уточнено определение современного коммуникационного феномена – визуального сторителлинга, рассмотрено его развитие, выделены его достоинства и недостатки, определены имеющиеся виды.

Ключевые слова

визуальный сторителлинг; сторителлинг; коммуникация; информация; креолизация; мультимедийный; социальные сети; контент

Введение

О сторителлинге, как о технологии эффективной коммуникации, начали говорить в начале 1990 годов после публикации книги Дэвида Армстронга «Managing by Storying Around». С этого времени сторителлинг активно и эффективно применяется в самых разных сферах современной жизни: и в литературе, и в журналистике, и в бизнесе, и в рекламе, и в PR, и в интернет-коммуникациях. Если изначально он был в большей степени вербальным, то с каждым годом ситуация изменялась. В информационном пространстве современного человека стала превалировать визуальная информация: «Визуальные коммуникации преобладают в пространстве социальных сетей..., мобильные приложения заменяют более вербализированные формы взаимодействия с потребителями, чем, например, веб-сайты. Да и современная культура в целом ориентируется на визуальное восприятие информации» [1]. Рассуждая о «наступлении» визуальных средств, исследователи делают к вывод о том, что «современную эпоху можно охарактеризовать как эпоху тотальной визуализации информации, когда человек привыкает получать необходимые ему сведения не через слова и смыслы, а через яркие образы и простейшие знаки» [2]. Большое внимание визуальному сторителлингу уделяют средства массовой информации и бизнес. Например, газета The New York Times с помощью яркой графики визуализирует такие сложные темы как риск заражения вирусами, изменение климата, пожары, интересные путешествия и т.д. Очень интересен опыт применения визуального сторителлинга компанией Scandinavian Airlines (SAS), которая готовилась к реорганизации и выпустила 25-страничную брошюру под заголовком «Давайте идти и бороться» (документ получил прозвище «Маленькая красная книга» за характерный красный цвет). «Брошюру раздали всем 20 тысячам служащих компании. Задача брошюры - представить целостную стратегию руководства и, что еще более важно, его ожидания от сотрудников. Но при этом она не была похожа на типичный для XX века корпоративный буклет с уймой плохо написанных текстов и лишённых смысла данных. По сути, это была идеальная презентация будущего, XXI столетия. Слов на страницах брошюры было совсем немного, зато имелось множество забавных рисованных изображений самолетов. Был там и главный герой — симпатичный, даже милый самолетик, который представлял собой SAS. Поначалу

© Назайкин А. Н., 2025

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_2025_04_121

он улыбался, затем, проходя через различные трудности, морщился и даже закрывал глаза своими крыльями, когда входил в пике. Были и другие самолеты, олицетворяющие конкурентов SAS, таких как Delta и Lufthansa. Герой Delta был крутой с виду самолет в ковбойской шляпе, курящий большую сигару, а у героя Lufthansa там, где должны были быть глаза, имелись часовые циферблаты, что, видимо, должно было обозначать его фанатическую пунктуальность (которой как раз главному герою, к его стыду, и не доставало). Но в конце концов SAS одерживал победу. На одном из последних были нарисованы две пары рук, поддерживающих одна другую, а для контраста — еще одна пара рук, указывающих друг на друга. Текст гласил: «Клиенту все равно, кто виноват. Мы должны работать вместе!» ... Многие люди думали, что «Маленькая красная книга» слишком простовата для интеллигентных и высокообразованных сотрудников SAS... Простовата или нет, но в действительности «Маленькая красная книга» оказалась эффективным коммуникативным инструментом» [3].

Обзор литературы и методология исследования

Естественно, что представители науки все больше проявляют интерес к визуальному сторителлингу. До 2020 года для исследователей он был новым явлением и, согласно, Google Trends, набирал, как термин, менее 100 запросов в месяц [4]. Первые статьи о визуальном сторителлинге (именно как об определенном коммуникационном феномене с соответствующей терминологией) в англоязычных изданиях появились в 2017 г., а всплеск публикаций пришелся на 2020-2021 годы. Далее интерес зарубежных исследователей и практиков к теме визуального сторителлинга не ослабевал, и количество статей на эту тему постепенно увеличивалось.

В России, собственно, сторителлингу посвящено немало глубоких научных и практических работ (в первую очередь, можно отметить тексты А.Симмонс [5], Р.Макки [6], Н.Дуарте [7], К.Лоуренс [8], К.Галло [9], Т.Кузнецова [10], А.Анюхиной [11], К.Болдиной [12], А.Каптерева [13] и некоторых других авторов). В электронной научной библиотеке Elibrary почти восемь тысяч публикаций о сторителлинге. Однако только около двадцати из них касаются собственно визуального сторителлинга. Примерно такое же количество публикаций в интернете от практиков. При этом визуальный сторителлинг рассматривается исследователями лишь в определенных аспектах. Так, о визуальном сторителлинге в современных PR-коммуникациях пишет А.Елисеева [14]. Об опыте сторителлинга в соцсети Pinterest - Ю.Андреева, В.Надюкова [15]. О визуальном сторителлинге в комиксах - О.Давыдова, Л.Муравьева [16]. О видах и возможностях визуального сторителлинга в видеоиграх - Р.Иванов [17]. О дополненной реальности как инструменте визуального сторителлинга - А.Тюрина [18]. О семиотическом подходе в визуальном сторителлинге благотворительных фондов - С.Колпакова [19]. Очевидно, многие аспекты визуального аспекта еще только ждут своего научного осмысления.

Анализируя современные отечественные публикации о визуальном сторителлинге, легко заметить, что сегодня нет ни единого определения того, что же это за феномен, нет ни его классификации, ни анализа его достоинств и недостатков. При этом отечественные специалисты отмечают: «несмотря на широкое использование данной технологии в практике визуального дизайна, теоретическое осмысление применения и использования данной технологии все еще не раскрыто окончательно, что позволяет говорить о большом исследовательском потенциале данного направления в дизайне визуальных коммуникаций» [18]. Очевидна актуальность исследования как различных аспектов визуального сторителлинга, так и формирования общего взгляда на данный феномен современной коммуникации. В настоящей работе мы постараемся дать определение визуальному сторителлингу, отметить его достоинства и недостатки, определить его виды и взглянуть на историю развития.

Автор провел вторичное исследование документов и первичных исследований, имеющих отношение к визуальному сторителлингу. Анализу подверглись значимые публикации как представителей науки, так и практиков, как зарубежных, так и отечественных. Общее количество проанализированных документов – 33.

Определение визуального сторителлинга

В 2015 году исследователи отмечали, что в словарях (Merriam-Webster, Oxford и т.д.) нет слов «визуальный сторителлинг» и определение феномену обнаруживается лишь в Википедии (не являющейся научным источником): «Визуальное повествование (также визуальный сторителлинг)

— это история, рассказанная преимущественно с помощью визуальных средств. История может быть рассказана с использованием фотографий, иллюстраций или видео и дополнена графикой, музыкой, голосом и другим звуком...» [4]. В 2024 году мы можем найти уже множество определений, данных как зарубежными, так и отечественными исследователями. Многие из них сходны с тем, что было написано в Википедии двадцать лет назад («Визуальный сторителлинг — это визуальное повествование, которое рассказывается или отображается с помощью визуальных средств» [20] и т. п.).

Среди всех определений есть весьма путанные и расплывчатые («Много трудов посвящено и визуальному, или по-другому, мультимедийному сторителлингу» [21] и т. п.). Также есть развернутые определения, данные, очевидно, специалистами определенных коммуникационных сфер («Визуальный сторителлинг - это история, облекаемая в графический, видео или интерактивный формат, созданная вокруг ключевых ценностей бренда и транслирующая их с целью закрепить образ бренда, завоевать внимание, вызывать эмоции и повысить доверие у потребителей тем самым сформировав отношения, которые выходят далеко за рамки продукта и услуги.» [22] и т. п.)

На наш взгляд, наиболее емко отражает суть данного феномена все то же определение из Википедии, которому уже почти двадцать лет. Однако если рассмотреть современную трактовку основного понятия «сторителлинг» («Сторителлинг — это технология увлекательной эмоциональной передачи рациональной информации с определенной целью» [23]), то, на наш взгляд, наиболее лаконичным и точным будет следующее определение: «Визуальный сторителлинг - это технология увлекательной эмоциональной передачи рациональной информации с помощью истории, имеющей определенную цель и использующую преимущественно визуальные средства (видео, фотографии, инфографики и т.д.)».

История визуального сторителлинга

Люди с древних времен старались рассказать о своей жизни с помощью визуальных инструментов. Так, известна пещера Сулавеси в Индонезии, в которой найдены считающиеся первыми в мире наскальные рисунки. Они были созданы 35 000 лет назад, письменность же появилась только в четвертом тысячелетии до нашей эры. Некоторые ученые считают, что разрыв между иллюстрированием и описанием словами еще больше: «Визуальная коммуникация, как основное средство визуальной передачи идей и информации, берет свое начало в рукотворных надписях, найденных в Африке, возраст которых превышает 200 000 лет» [24].

Сначала люди рассказывали в рисунках истории об охоте на животных. Позднее египтяне и греки украшали фрески и вазы визуальными историями. Мощное развитие «интуитивный» визуальный сторителлинг получил в средние века (400–600 гг. н.э.), когда в Европе появились первые визуальные сборники рассказов в форме иллюминированных рукописей. В 12 веке в Китае была создана живописная панорама «По реке в день поминовения усопших» - свиток длиной в 528 см, запечатлевший жизнь обитателей императорской столицы. В 14-16 веках такие великие художники, как Микеланджело, Да Винчи и Рафаэль, подняли «рисовальное» искусство на совершенно новый уровень. В 16-18 веках с изобретением печатного станка Гутенберга развивается технология каллиграфии. В 18 веке английский художник Роберт Баркер предпринял первые опыты создания интерактивной картины, которая окружала зрителей в круглой комнате со всех 360 градусов - зрители были как будто загипнотизированы и чувствовали себя частью картины.

В 18-19 веках постоянно совершенствующиеся станки позволили массово производить сначала черно-белые, а затем и цветные иллюстрации, дополняющие текст посредством литографии. Еще один мощный толчок развитию визуального искусства дало изобретение в 19 веке фотографии, которой мог заниматься индивидуально любой человек. Визуальная коммуникация стала массовой. Новые же толчки развития она получила с изобретением кино, зародившимся исключительно как визуальное искусство, а далее в 20-21 веках - с появлением компьютера, цифровой интернет-среды, которые кардинально изменили правила взаимодействия человека с визуальными средствами. В употребление вошли эмодзи, устраняющие языковой барьер и возвращающие алфавитному тексту эмоциональность, виртуальная реальность, позволяющая видеть невозможное, мультимедийность, объединяющая различное восприятие, искусственный интеллект, позволяющий любому человеку мгновенно превратиться в настоящего художника, а также визуальное повествование в реальном времени с помощью таких платформ, как Periscope.

Благодаря социальным сетям визуальный сторителлинг стал весьма популярным и весьма разнообразным. С десятых годов двадцать первого века он начинает широко применяться практиками и исследоваться представителями науки.

Любопытно, что человеческая коммуникация начиналась как визуальная, затем у нее был «вербальный период», но в 21 веке она вновь в большей степени становится визуальной.

Достоинства и недостатки визуального сторителлинга

Сегодня лидирующие социальные сети (YouTube, TikTok, SnapChat, Instagram, Pinterest, Vine) наполняются, в первую очередь, визуальным контентом, который просматривается гораздо быстрее, чем сложные текстовые материалы (так, например, скорость скроллинга их лент составила менее 2 секунд на публикацию) [25]. Отмечается, что в не визуальных сетях, таких как Facebook и Twitter посты с видео, фото и рисунками привлекают в 2,3 раза больше внимания, чем посты без изображений, а статьи с изображением в 75–100 слов получают в два раза больше репостов в социальных сетях, чем статьи с меньшим количеством изображений [26]. Также замечено: твиты с изображениями получают на 150% больше ретвитов и на 18% больше кликов, чем твиты без изображений [27]. В целом, «контент с релевантными изображениями получает на 94 процента больше просмотров, чем контент без него» [28]. Маркетологи при этом отмечают, что «рекламные видео увеличивают продажи на 85%... Люди, которые увидели фотографии товара от тех, кто уже его купил, почти на 100% готовы купить этот товар. Блоги, в которых есть видео, более привлекательны для пользователей (примерно на 300%). Видеоматериалы на сайте улучшают положение сайта в Гугл в 53 раза» [29]. К этому можно добавить следующие данные исследования Nielsen Norman Group: «79% веб-пользователей визуально просто просматривают веб-страницы и только 16% читают текстовое содержимое слово за словом» [30]. Также наблюдения показывают, что 46,1% потребителей оценивают надежность компании по дизайну ее веб-сайта [28]. Любопытный факт: имперский колледж Лондона обнаружил, что «время пребывания на странице увеличилось на 50% после публикации маркетингового контента цифрового журнала в виде интерактивных визуальных историй» [31].

Благодаря своей универсальности визуальный сторителлинг адаптируется к различным цифровым платформам. Его эффективность легко оценить с помощью таких показателей как просмотры, комментарии, репосты, лайки. Он позволяет решать различные задачи: познакомить аудиторию с продуктом, обеспечить позитивное восприятие бренда, привлечь внимание к вербальному тексту, вовлечь в контент, побудить к определенному действию и т.д.

Очень важно то, что визуальный сторителлинг можно использовать там, где обычный сторителлинг в виде текста применить не удастся. Такое может случиться и из-за ограниченности информационного пространства, и из-за специфики целевой аудитории. Так, известен факт о том, что только около 86% населения мира грамотны [32], т.е. с остальными 14% населения невозможно коммуницировать исключительно словами. Но любой человек, независимо от его образования, культуры, религии, может понять простое, эмоциональное визуальное повествование,

Вместе с тем, важно понимать, что визуальный сторителлинг не является панацеей и не всегда уместен. Так, едва ли стоит визуально показывать натуралистические сцены насилия, а также образы, для которых в вербальных текстах обычно используют эвфемизмы. Несмотря на утверждения некоторых специалистов о том, что «аудитория с гораздо большей вероятностью прочтет комикс или досмотрит видео до конца, чем прочтет текстовую статью или послушает подкаст» [33], это не всегда так - восприятие зависит не от некоей абстрактной аудитории, а от конкретной, которая вполне может предпочитать получать определенную информацию в вербальном виде.

Виды контента и типы визуального сторителлинга

Наиболее традиционными видами визуального контента для создания историй сегодня являются фотографии (одиночные или подборка), графика, инфографика, коллаж, комикс, кино, анимация, видео. Выбор того или иного вида определяется возможностями, которыми располагает сторителлер (наличие готовых иллюстраций, времени для работы над новыми, средств для оплаты труда фотографа или художника и т.д.), от содержания самой истории, обуславливающего применение именно фотографии, графики, видео и т.д., а также от технических характеристик

носителя, в котором планируется разместить историю (печатное СМИ, теле-радиоэфир, интернет-сайт, социальная сеть и т.д.).

Визуальный сторителлинг можно рассматривать с точки зрения статики и динамики, самостоятельности и креолизации, а также цифровизации. В статичном сторителлинге изображение зафиксировано. К нему можно отнести отдельные фотографии, графику, а также их различные наборы и комбинации, например, в виде коллажа. В динамичном визуальном сторителлинге движется само изображение. Это может быть и слайд-шоу на основе фотографий или графики, и кинофильм. Однако наиболее часто сегодня для эффективной передачи динамики используется видео.

Визуальная информация может передаваться как в чистом, так и в смешанном виде, когда к изображению присоединяется вербальная или аудиальная часть. Таким образом, в зависимости от выбранного для использования вида коммуникации можно выделить самостоятельный визуальный сторителлинг (использующий исключительно визуальный контент) и визуально-креолизованный (использующий визуальный контент в сочетании с элементами других типов: визуально-вербальный, визуально-аудиальный, визуально-вербально-аудиальный).

Почти всю свою историю визуальный сторителлинг был аналоговым, но с появлением компьютерных технологий все больше становится цифровым. Именно «цифра» дает визуальному сторителлингу новые возможности. С развитием интернет-технологий и повышением скорости загрузки появились новые возможности эффективно предоставлять информацию аудитории. Пользователи могут загружать большое количество иллюстративного материала, длинные видеофайлы. Графика, фотографии – это уже не просто иллюстрации к тексту: каждый визуальный элемент может нести собственную смысловую нагрузку. Визуальная составляющая все чаще выходит на первый план, и именно от нее может зависеть популярность интернет-ресурсов, количество и качество просмотров пользователями. Соответственно меняется и вид сторителлинга в новых условиях подачи истории. Если раньше ее рассказывали словами, то теперь сразу еще и фотографиями, и видео, и аудио. Сторителлинг стал мультимедийным – одновременно вербальным, визуальным, аудиальным и интерактивным.

Заключение

Визуальный сторителлинг существует с момента зарождения человечества, однако активно, как коммуникационный подход, он начал практически использоваться и научно исследоваться лишь в 2017–2020 годы. Это было связано и со все повышающимся интересом к, собственно, сторителлингу, и с развитием современных цифровых технологий, используемых, прежде всего, в популярных социальных сетях, таких как YouTube, TikTok, Instagram и т. д.

Весьма короткий срок современного развития явился причиной слабой научной разработки темы визуального сторителлинга. Тем не менее, в настоящее время мы можем дать определение визуальному сторителлингу как технологии увлекательной эмоциональной передачи рациональной информации с помощью истории, имеющей определенную цель и использующую преимущественно визуальные средства (видео, фотографии, инфографики и т.д.). Наиболее выигрышно применение визуального сторителлинга в тех случаях, когда нужно сделать сложную, сухую информацию более доступной, эмоциональной и увлекательной. Особенно важно это в деловой и образовательной сферах.

Стоит отметить, что в отличие от сторителлинга доцифровой эпохи современный сторителлинг чрезвычайно разнообразен, как с точки зрения его видов, так и с точки зрения использования различного контента. Его использование сегодня имеет очень широкий характер, так, например, визуальный сторителлинг может входить в состав мультимедийного, креолизованного сторителлинга, сочетаться с аудио-сторителлингом или быть представленным в «чистом» виде (в частности, в виде «сториз» в социальных сетях).

Важным отличием современного сторителлинга является осознанное использование его достоинств в подходящих ситуациях с определенной коммуникационной целью.

Современный сторителлинг можно классифицировать с точки зрения контента, статики и динамики, комбинации с другими видами сторителлинга, цифровизации, мультимедийности, кросс-медийности и транс-медийности. Очевидно, научное поле изучения визуального сторителлинга постоянно расширяется и ждет своих новых исследователей.

Литература

1. Терещенко Л. Коммуникативные особенности визуального сторителлинга. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_43002833_79725778.pdf (дата обращения: 17.01.2024)
2. Симасова С. Влияние новых технологий на визуальный контент журналистских материалов. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-novyh-tehnologiy-na-vizualnyy-kontent-zhurnalistskih-materialov?ysclid=lt4fn10im446885911> (дата обращения: 2.02.2024)
3. Каптерев А. Секреты презентаций – М.: МИФ, 2012. С.92
4. Shlomi Ron. What is visual storytelling? And why marketers should care. URL: <https://www.visualstorytell.com/blog/what-is-visual-storytelling> (дата обращения: 8.03.2024)
5. Симмонс А. Сторителлинг. – М.: МИФ, 2013. 272 с.
6. Макки Р. История на миллион долларов. – М.: Альпина нон-фикшн, 2015. 456 с.
7. Дуарте Н. Resonate. – М.: МИФ, 2012. 264 с.
8. Лоуренс К. Сторителлинг. Как написать отличную историю – М.:Лайвбук, 2021. 176 с.
9. Галло К. Искусство сторителлинга. Как создавать истории, которые попадут в самое сердце аудитории – М.: Бомбора, 2021. 368 с.
10. Кузнецова Т. Пиши и говори! Сторителлинг как инструмент для счастья и бизнеса – М.: АСТ, 2020. 288 с.
11. Анюхина А. Феномен мультимедийного лонгрида и digital storytelling в сетевых медиа // Знак: проблемное поле медиаобразования. – 2017. – No 2 (24). – С. 146–150
12. Болдина К. Мультимедийный сторителлинг в современной российской журналистике. URL:<https://scipress.ru/philology/articles/multimedijnyj-storitelling-v-sovremennoj-rossijskoj-zhurnalistike.html> (дата обращения: 30.01.2023)
13. Каптерев А. Мастерство презентации – М.: МИФ, 2012. 336 с.
14. Елисеева А. Визуальный сторителлинг в современных коммуникациях URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29015188&pff=1> (дата обращения: 30.03.2023)
15. Андреева Ю., Надюкова В. Сторителлинг на pinterest или как рассказать историю визуальными средствами. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50067690> (дата обращения: 20.01.2024)
16. Давыдова О. Муравьева Л. Риторика манипуляции: визуальный сторителлинг в комиксах лив стрёмквист. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=54390451> (дата обращения: 30.01.2024)
17. Иванов Р. Виды и возможности визуального сторителлинга в видеоиграх URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=56941982> (дата обращения: 7.04.2024)
18. Тюрина А. Дополненная реальность как инструмент визуального сторителлинга. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44669895> (дата обращения: 7.04.2024)
19. Колпакова С. Семиотический подход в визуальном сторителлинге благотворительных фондов. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46220348> (дата обращения: 5.04.2024)
20. Kyra Goodman. 15 brilliant examples of visual storytelling. URL: <https://skedsocial.com/blog/visual-storytelling-examples> (дата обращения: 22.01.2024)
21. Алексеева Г. Научно-исследовательские традиции технологии визуального сторителлинга. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46492547> (дата обращения: 12.03.2024)
22. Чунакова О. Формирование системы визуального сторителлинга для брендов в fashion-индустрии. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44685017> (дата обращения: 16.04.2024)
23. Назайкин А. Сторителлинг в современной коммуникации. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/storitelling-v-sovremennoj-kommunikatsii> (дата обращения: 18.04.2024)
24. Lindy Ryan. Visual communication and literacy. URL: <https://www.sciencedirect.com/topics/computer-science/visual-storytelling> (дата обращения: 15.04.2024)
25. Ложко М. Визуальный сторителлинг: как завоевать любовь клиентов с помощью наглядных историй. URL: <https://rb.ru/opinion/visual-storytelling/> (дата обращения: 22.04.2024)
26. Visual Storytelling: What Is It? Why Is It Important? URL: <https://www.wearecognitive.com/blog/why-is-visual-storytelling-important> (дата обращения: 11.04.2024)
27. Devan Ciccarelli. What Makes Visual Storytelling Marketing So Effective? URL: <https://sumome.com/stories/visual-storytelling-marketing> (дата обращения: 4.04.2024)

28. Jess Scherman. What is Visual Storytelling? The Growing Trend in Multimedia Design. URL: <https://www.rasmussen.edu/degrees/design/blog/visual-story-telling/> (дата обращения: 8.03.2024)
29. Хомиченко В. Как эффективно использовать визуальный сторителлинг. URL: <https://www.digital-expert.online/ru/blog/marketing/uvelichenie-konversii/kak-effektivno-ispolzovat-vizualnyj-storitelling> (дата обращения: 8.03.2024)
30. Kapil Antala. Visual Storytelling for App UI/UX Design: Key Principles to Do It? URL: <https://www.cmarix.com/blog/visual-storytelling-for-app-ui-ux-design-key-principles-to-do-it/> (дата обращения: 27.04.2024)
31. 8 tips for powerful visual storytelling. URL: <https://shorthand.com/the-craft/8-tips-for-great-visual-storytelling/> (дата обращения: 14.02.2024)
32. Carmen Docampo. How arts reshape social movement? Visual storytelling tips & examples. URL: <https://en.eagle.cool/blog/post/visual-storytelling-tip-example> (дата обращения: 10.04.2024)
33. Julia Chukhviceva. What is Visual Storytelling and Why It Works. URL: <https://clideo.com/resources/what-is-visual-storytelling> (дата обращения: 10.04.2024)

VISUAL STORYTELLING TODAY

Nazaykin, Alexander Nikolaevich

Doctor of philological sciences

Lomonosov Moscow State University, Faculty of journalism, Department of theory and economics of mass media, professor

Moscow, Russian Federation

info@nazaykin.ru

Abstract

Visual storytelling is poorly understood today. Based on the analysis of practitioners' works and primary research by scientists, the author conducted a secondary study. As a result of the analysis, the definition of modern visual storytelling was summarized and clarified for the first time.

Keywords

visual storytelling; storytelling; communication; information; creolization; multimedia; social networks; content

References

1. Tereshchenko L. Kommunikativnye osobennosti vizual'nogo storitellinga. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_43002833_79725778.pdf (Data obrashcheniya: 17.01.2024)
2. Simakova S. Vliyanie novykh tekhnologiy na vizual'nyy kontent zhurnalistskikh materialov. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-novykh-tehnologiy-na-vizualnyy-kontent-zhurnalistskikh-materialov?ysclid=lt4fn10im446885911> (Data obrashcheniya: 2.02.2024)
3. Kapterev A. Sekrety prezentacij – M: MIF, 2012, s.92.
4. Shlomi Ron. What is visual storytelling? And why marketers should care. URL: <https://www.visualstorytell.com/blog/what-is-visual-storytelling> (Data obrashcheniya: 8.03.2024)
5. Simmons A. Storitelling. – M.: MIF, 2013. P.272.
6. Makki R. Istoriya na million dollarov. – M.: Al'pina non-fikshn, 2015. P.456.
7. Duarte N. Resonate. – M.: MIF, 2012. P.264
8. Lourens K. Storitelling. Kak napisat' otlichnuyu istoriyu – M:Lajvbuk, 2021. P.176.
9. Gallo K. Iskustvo storitellinga. Kak sozdavat' istorii, kotorye popadut v samoe serdce auditorii – M: Bombora, 2021.P.368.
10. Kuznecova T. Pishi i govori! Storitelling kak instrument dlya schast'ya i biznesa – M: AST, 2020. P.288.
11. Anyuhina A. Fenomen mul'timedijnogo longrida i digital storytelling v setevykh media // Znak: problemnoe pole mediaobrazovaniya. – 2017. – No 2 (24). – S. 146–150
12. Boldina K. Mul'timedijnyy storitelling v sovremennoj rossijskoj zhurnalistike. URL: <https://scipress.ru/philology/articles/multimedijnyy-storitelling-v-sovremennoj-rossijskoj-zhurnalistike.html> (Data obrashcheniya: 30.01.2023)
13. Kapterev A. Masterstvo prezentacii – M: MIF, 2012. P. 336
14. Eliseeva A. Vizual'nyy storitelling v sovremennykh kommunikacijah URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29015188&pff=1> (Data obrashcheniya: 30.03.2023)
15. Andreeva Yu., Nadyukova V. Storitelling na pinterest ili kak rasskazat' istoriyu vizual'nyimi sredstvami. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50067690> (Data obrashcheniya: 20.01.2024)
16. Davydova O. Murav'eva L. Ritorika manipuljatsii: vizual'nyy storitelling v komiksah livstryomkvist. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=54390451> (Data obrashcheniya: 30.01.2024)
17. Ivanov R. Vidy i vozmozhnosti vizual'nogo storitellinga v videoigrah URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=56941982> (Data obrashcheniya: 7.04.2024)
18. Tyurina A. Dopolnennaya real'nost' kak instrument vizual'nogo storitellinga. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44669895> (Data obrashcheniya: 7.04.2024)
19. Kolpakova S. Semioticheskij podhod v vizual'nom storitellinge blagotvoritel'nykh fondov. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46220348> (Data obrashcheniya: 5.04.2024)
20. Kyra Goodman. 15 brilliant examples of visual storytelling. URL: <https://skedsocial.com/blog/visual-storytelling-examples> (Дата обращения: 22.01.2024)

21. Alekseeva G. Nauchno-issledovatel'skie tradicii tekhnologii vizual'nogo storitellinga. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46492547> (Data obrashcheniya: 12.03.2024)
22. Chunakova O. Formirovanie sistemy vizual'nogo storitellinga dlya brendov v fashion- industrii. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44685017> (Data obrashcheniya: 16.04.2024)
23. Nazajkin A. Storitelling v sovremennoj kommunikacii. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/storitelling-v-sovremennoy-kommunikatsii> (Data obrashcheniya: 18.04.2024)
24. Lindy Ryan. Visual communication and literacy. URL: <https://www.sciencedirect.com/topics/computer-science/visual-storytelling> (Data obrashcheniya: 15.04.2024)
25. Lozhko M. Vizual'nyj storitelling: kak zavoevat' lyubov' klientov s pomoshch'yu naglyadnyh istorij. URL: <https://rb.ru/opinion/visual-storytelling/> (Data obrashcheniya: 22.04.2024)
26. Visual Storytelling: What Is It? Why Is It Important? URL: <https://www.wearecognitive.com/blog/why-is-visual-storytelling-important> (Дата обращения: 11.04.2024)
27. Devan Ciccarelli. What Makes Visual Storytelling Marketing So Effective? URL: <https://sumome.com/stories/visual-storytelling-marketing> (Data obrashcheniya: 4.04.2024)
28. Jess Scherman. What is Visual Storytelling? The Growing Trend in Multimedia Design. URL: <https://www.rasmussen.edu/degrees/design/blog/visual-story-telling/> (Data obrashcheniya: 8.03.2024)
29. Homichenko V. Kak effektivno ispol'zovat' vizual'nyj storitelling. URL: <https://www.digital-expert.online/ru/blog/marketing/uvelichenie-konversii/kak-effektivno-ispolzovat-vizualnyj-storitelling> (Data obrashcheniya: 8.03.2024)
30. Kapil Antala. Visual Storytelling for App UI/UX Design: Key Principles to Do It? URL: <https://www.cmarix.com/blog/visual-storytelling-for-app-ui-ux-design-key-principles-to-do-it/> (Data obrashcheniya: 27.04.2024)
31. 8 tips for powerful visual storytelling. URL: <https://shorthand.com/the-craft/8-tips-for-great-visual-storytelling/> (Data obrashcheniya: 14.02.2024)
32. Carmen Docampo. How arts reshape social movement? Visual storytelling tips & examples. URL: <https://en.eagle.cool/blog/post/visual-storytelling-tip-example> (Data obrashcheniya: 10.04.2024)
33. Julia Chukhviceva. What is Visual Storytelling and Why It Works. URL: <https://clideo.com/resources/what-is-visual-storytelling> (Data obrashcheniya: 10.04.2024)

Технологии информационного общества

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕРВИСНОГО ПОДХОДА В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
ЮРИДИЧЕСКОГО ДЕПАРТАМЕНТА КОМПАНИИ**

Статья рекомендована к публикации членом редакционного совета М. В. Якушевым 15.11.2024.

Петрова Елена

*Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Институт промышленного менеджмента, экономики и торговли, Высшая школа бизнес-инжиниринга, магистрант
Некстонс, Лаборатория юридических инноваций, специалист по автоматизации бизнес-процессов
Санкт-Петербург, Российская Федерация
misshelenpetrova@gmail.com*

Аннотация

В статье рассматриваются вопросы оптимизации деятельности юридического департамента компании за счет использования средств автоматизации. Предлагается использование сервисного подхода к управлению юридической функцией компании, что в свою очередь приводит к необходимости построения ИТ-архитектуры, которая базируется на бизнес-процессах организации и использует механизм межсервисного взаимодействия для отслеживания и маршрутизации обмена сообщениями. Автором представлена структура взаимодействия сотрудников с юридическим отделом через корпоративную платформу, которая обеспечивает оптимизацию юридических процессов за счет автоматизации маршрутизации запросов, эффективного хранения знаний и взаимодействия между различными системами в рамках организации.

Ключевые слова

автоматизация; оптимизация; сервисный подход; маршрутизация; ИТ-архитектура; юридический департамент; юридическая функция

Введение

Основная задача юридического департамента — это правовое обеспечение деятельности компании. Работники юридического департамента взаимодействуют со всеми подразделениями компании, консультируют сотрудников, ведут претензионно-исковую работу и т.д. Сотрудники компании ищут юридическую информацию в справочной системе или обращаются непосредственно к юристу. Данный процесс содержит две потенциальные проблемы. Первая – актуальность справочной информации. Вторая – повторяющиеся запросы, которые приводят к временным потерям и ошибкам. Исследователи Мичиганского государственного университета выяснили, что трехсекундное прерывание работы удваивает шансы на ошибку [1].

Оптимизация и автоматизация работы юриста являются приоритетными для стратегического развития юридического департамента [2]. Оптимизацию процесса взаимодействия с внутренним заказчиком считают первостепенной задачей 27% руководителей юридических департаментов [3]. В связи с вышеизложенным появляется необходимость автоматизации всех этапов бизнес-процесса обслуживания внутреннего заказчика с целью сокращения времени обработки запроса и высвобождения ресурсов юридического департамента для решения других задач.

© Петрова Е., 2025

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_2025_04_130

1 Бизнес-процесс взаимодействия внутреннего заказчика с юридическим департаментом

Концепция, при которой взаимодействие отдела с остальной организацией представляется как оказание услуг, называется сервисным подходом [4].

Процесс взаимодействия внутреннего заказчика с юридическим департаментом на верхнем уровне можно представить следующим образом (рис. 1):

1. Сотрудник вводит запрос в сервис;
2. Формируется запрос в базу знаний;
3. Если ответ уже есть в базе знаний, то он возвращается сотруднику (отображается у сотрудника);
4. Если ответ в базе знаний отсутствует, то запрос перенаправляется юристу;
5. Юрист формулирует ответ и отправляет внутреннему заказчику;
6. Если ответ не удовлетворяет внутреннего заказчика, то запрос повторно направляется юристу;
7. Если ответ, полученный от юриста, покрывает все аспекты запроса, то он сохраняется в базе знаний, и процесс завершается.

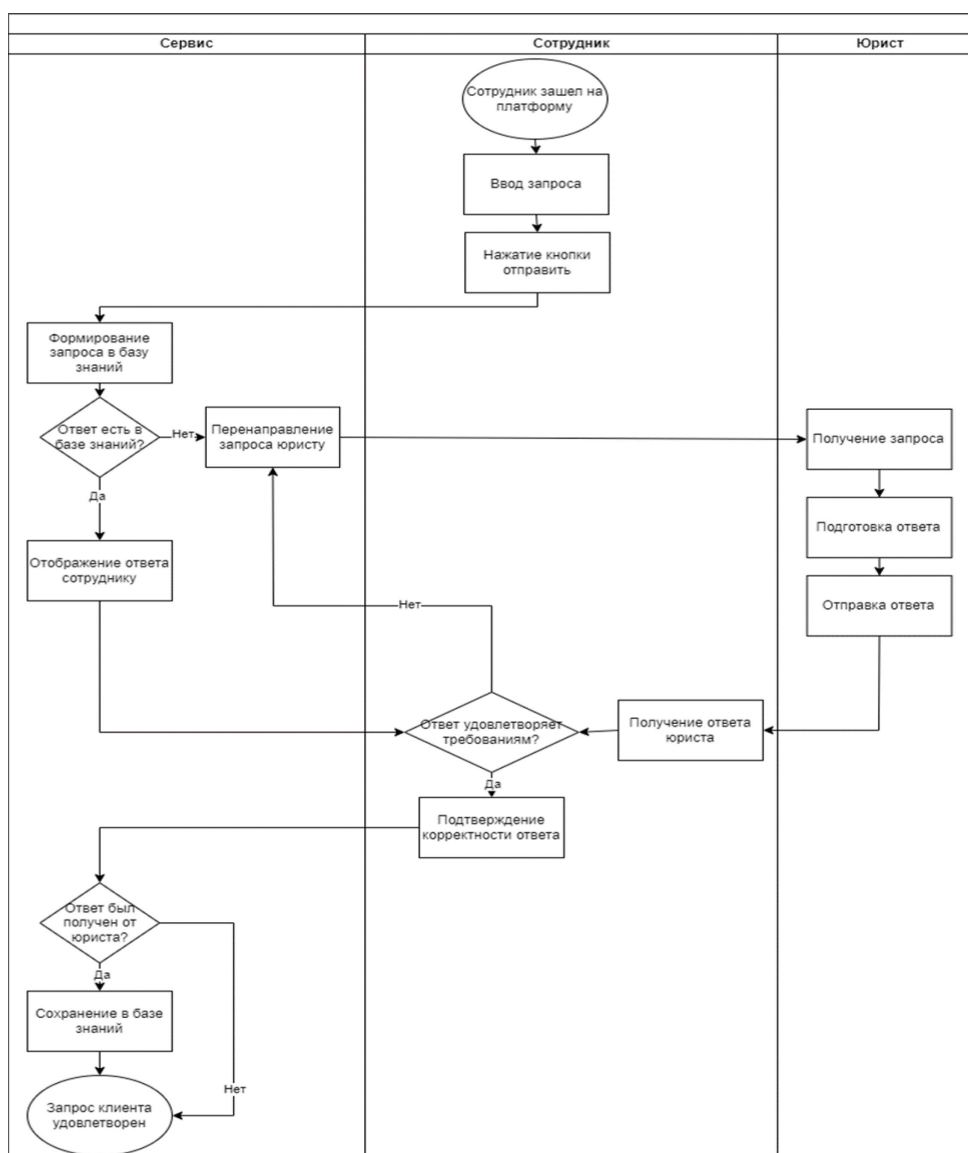


Рис. 1. Процесс работы сервиса

Узким местом в данной схеме является блок, отвечающий за перенаправление запроса юристу. В настоящее время данный подпроцесс часто выполняется либо вручную, либо в полуавтоматическом режиме, что тормозит работу и может приводить к неравномерной загрузке юристов.

2 Предлагаемая ИТ-архитектура сервиса

Создание и использование единого веб-портала является одним из возможных результатов успешной интеграции сервиса юридических услуг в единую информационную среду компании. Сервисный подход к управлению юридической функцией предполагает построение ИТ-архитектуры, основываясь на верхнеуровневых бизнес-процессах организации [5]. На схеме (рис. 2) представлена структура взаимодействия сотрудников с юридическим отделом через корпоративную платформу.

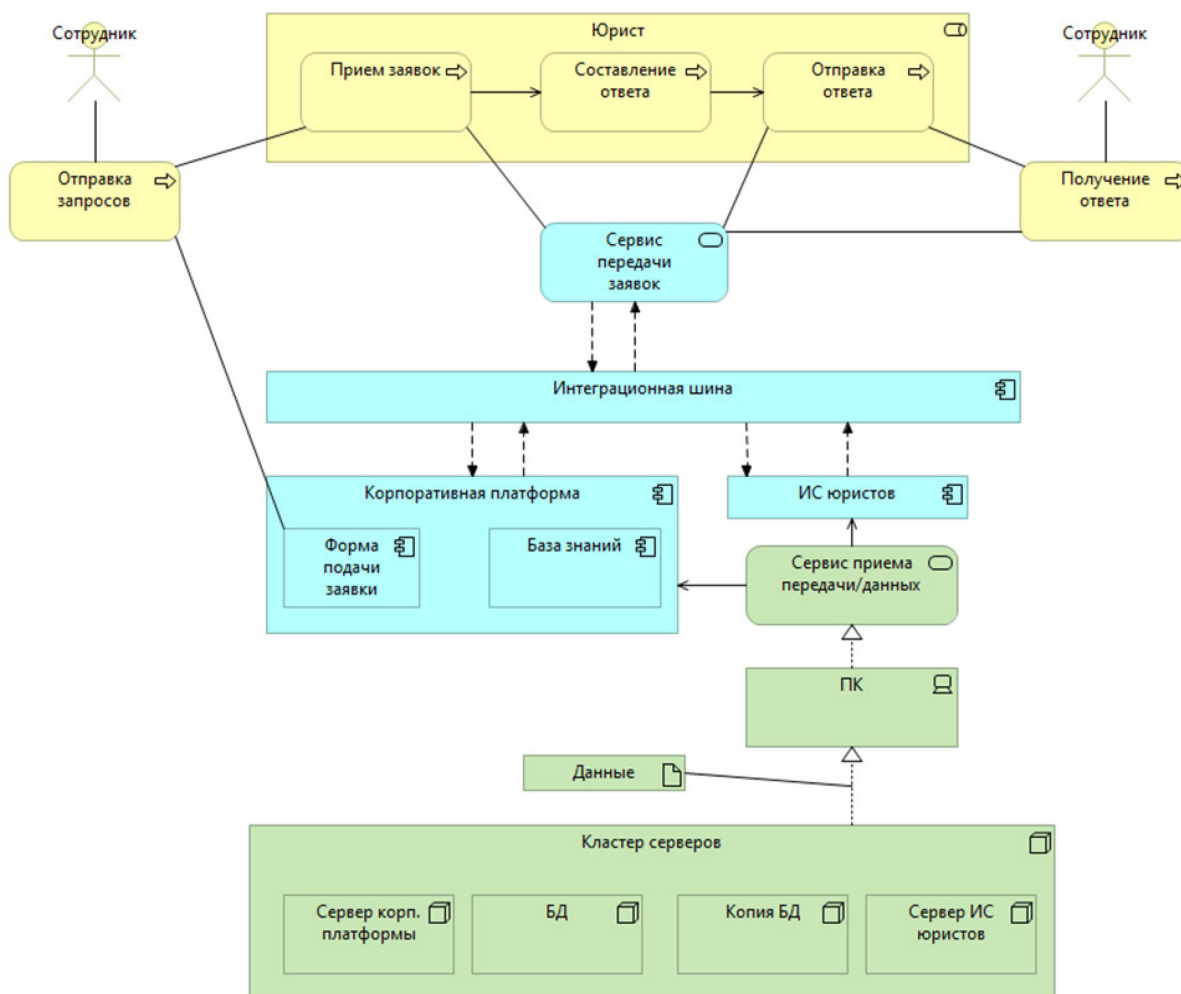


Рис. 2. ИТ-архитектура сервиса

Запросы от сотрудников направляются через форму подачи заявок на корпоративной платформе. Далее они проходят через сервис передачи заявок, который распределяет их в соответствии с настроенными правилами: либо в базу знаний, если ответ на запрос уже существует, либо к юристам, если требуется новый ответ.

Юристы получают запросы через собственную информационную систему, составляют ответы и передают их обратно через сервис передачи данных. После этого ответ либо сохраняется в базе знаний для дальнейшего использования, либо отправляется непосредственно сотруднику, сделавшему запрос. Вся эта система поддерживается кластером серверов, которые обеспечивают работоспособность корпоративной платформы, базы данных и ИС юристов.

В архитектуре используется механизм межсервисного взаимодействия (ESB), так как основой всего сервиса является отслеживание и маршрутизация обмена сообщениями, что и является главным предназначением ESB [6]. Также ESB идеально подходит для связи разрозненных приложений.

Отдельного внимания заслуживает подпроцесс маршрутизации запросов юристам, поскольку запросы делятся не только по типам задач, но и по направлению деятельности юридической функции, которые, в свою очередь, зависят от организационной структуры компании и юридического департамента. Это задача каталога услуг, который должен быть прозрачным и понятным. Клиент не должен задумываться о том, куда и как направить заявку.

В большинстве случаев, перенаправление запросов вручную осуществляет Legal Operation Manager, оценивая загрузку и специализацию сотрудников. Но данный механизм является трудоемкой задачей, которая отнимает большое количество времени у сотрудника, который должен следить за эффективностью и стратегическим развитием всего департамента.

Поэтому появляется необходимость автоматизации и данного подпроцесса, что позволит ускорить процесс доставки запроса от клиента к исполнителю. Использование интеллектуальной маршрутизации на базе механизмов искусственного интеллекта также позволит более эффективно распределять задачи, опираясь на более быстрый и обширный анализ метрик загруженности и эффективности работы юристов.

Таким образом, ИТ-архитектура, представленная на схеме (рис. 2), обеспечивает оптимизацию юридических процессов за счет автоматизации маршрутизации запросов, эффективного хранения знаний и взаимодействия между различными системами в рамках организации.

3 Оптимизация организационной структуры и управления в юридическом департаменте

Инновационное развитие современных компаний невозможно без анализа, оптимизации бизнес-моделей и цифровой трансформации методов управления. Считается [7], что применение сервисного подхода является перспективным при управлении организационными процессами. При построении ИТ-архитектуры на основе сервисного подхода неизбежно изменение подходов к управлению юридическим департаментом [8]. Рассмотрим виды организационных структур юридических департаментов. В 35% компаний структура юридического отдела выглядит как независимое подразделение с четко очерченными задачами, которые отделены от всех остальных подразделений [9]. Согласно анализу юридической функции тренд на централизацию только растет. Среди основных эффектов, к которым приведет централизация, можно выделить:

- оперативное перераспределение задач;
- унификация процессов и подходов;
- повышение производительности труда;
- единый подход к управлению;
- сокращение затрат за счет эффекта масштаба.

В большинстве компаний критерием, по которому юридический отдел разделяют на практики, является направление деятельности, которой чаще всего занимается команда. Чаще всего, среди них выделяют:

- договорную работу;
- судебно-претензионную работу;
- налоговое сопровождение;
- работу с доверенностями;
- социально-трудовые вопросы;
- исполнительное производство.

Однако, стоит отметить, что компании, в которых центральный юридический отдел сочетался с децентрализованными подразделениями, сократили общие затраты на 9-15% [10]. Число зарубежных компаний с дивизионной организационной структурой управления также составила 35%. Данный тип организационной структуры сочетает в себе централизованную координацию деятельности и рассредоточенное руководство. Дивизионная структура наиболее

распространена в холдингах, которые, в свою очередь, являются одной из самых распространенных и эффективных форм организации деятельности компании [11].

В централизованной модели юридический отдел выступает в роли автономного подразделения, функционирующего на одном уровне с ключевыми департаментами компании (например, финансовым, HR, IT и другими). В этом отделе сосредоточены все юридические процессы, что обеспечивает единую координацию и управление, а также снижает вероятность дублирования функций. Взаимодействие с другими департаментами происходит в рамках четко установленных процедур, при этом юридический отдел не участвует напрямую в их оперативной деятельности.

В дивизионной структуре центральный юридический отдел отвечает за стратегическое управление и выполнение сложных юридических задач, оставаясь координатором и управляющим звеном. В то же время, в каждом крупном подразделении компании могут быть собственные юридические специалисты или группы, решающие оперативные вопросы на местах. Эти децентрализованные подразделения подчиняются как своим непосредственным руководителям, так и центральному юридическому отделу. Такая структура позволяет быстро реагировать на местные юридические запросы, при этом соблюдая контроль и стандарты, заданные центральным отделом.

Таким образом, какую бы организационную структуру для себя не выбрала компания, необходимо реализовать маршрутизацию запросов к юридическому департаменту в зависимости от их тематики. Как уже было сказано выше, переход к сервисному подходу позволит унифицировать работу юриста, а соглашение об уровне услуг (SLA), в котором будут прописаны стандартные услуги, избавит юристов от непрофильного функционала.

На практике, к сожалению, редко встречаются ситуации, когда у компании разработан отдельный SLA на каждый вид услуги с отдельным видом заказчика. Чаще встречается ничем не подкрепленная договоренность на основе показателей, в основном сроков и бюджета, прописанных во внутренних нормативных документах.

Перечень услуг, описанных в SLA, закрепляется в каталоге услуг. Внутренний каталог услуг — это документ, в котором перечислены все предложения услуг, предоставляемые внутри компании [12].

Можно выделить три основных вида классификации внутренних юридических услуг:

1. по направлению работы;
2. продуктовый подход;
3. по виду действия.

Но самым простым и распространенным является первый подход. Используя данный подход можно выделить три основных вида юридических услуг:

1. договорная работа;
2. консультирование;
3. судебно-претензионная работа.

У описанного выше подхода можно выделить следующие возникающие проблемы. Во-первых, недостаточно составить каталог по видам услуг, важно учитывать тематику запросов и сопоставлять ее с направлениями юридической деятельности. Во-вторых, запросы в систему будут формироваться на естественном языке. Именно для преодоления возникающих сложностей при обработке запросов предлагается использовать интеллектуальную маршрутизацию, позволяющую выполнить обработку естественного языка при помощи искусственного интеллекта, а именно решить задачу классификации.

Заключение

Предлагаемое решение оптимизации одного из верхнеуровневых бизнес-процессов юридического департамента основывается на его реинжиниринге и внедрении ИТ-архитектуры, базирующейся на сервисном подходе, использовании интеллектуальной маршрутизации запросов, эффективном хранении знаний и взаимодействии между различными системами в рамках организации. Внедрение средств автоматизации процесса обслуживания внутреннего заказчика приведет к повышению эффективности работы юридического департамента компании за счет

стандартизации обработки запросов внутренних заказчиков и высвобождения ресурсов для решения других юридически значимых задач.

Кроме того, внедрение сервисного подхода является основанием для модификации процесса управления юридическим департаментом и изменения его организационной структуры, что также должно привести к сокращению издержек.

Литература

1. Abrams L. Study: A 3 Second Interruption Doubles Your Odds of Messing Up // The Atlantic: electronic magazine. 2013. URL: <https://www.theatlantic.com/health/archive/2013/01/study-a-3-second-interruption-doubles-your-odds-of-messing-up/267008/> (дата обращения: 29.10.2024).
2. Цшайге Ш. Автоматизация юридических департаментов: итоги опроса Legal Insight // Legal Insight: электронный журнал. 2023. URL: <https://legalinsight.ru/articles/avtomatizacziya-yuridicheskikh-departamentov-itogi-oprosa-legal-insight/> (дата обращения: 23.10.2024).
3. Исследование Nextons и МГЮА Legal Operations: реальность и Перспективы // Компания Некстонс: [сайт]. URL: <https://nextons.ru/upload/iblock/fd6/14tj3w84b8vp6bfwwvc22tacprlidnfu.pdf/> (дата обращения: 23.10.2024).
4. Фокина О.А. Сервисная политика: основные подходы к определению // Евразийский Союз Ученых. 2019. №7-4 (64). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/servisnaya-politika-osnovnye-podhody-k-opredeleniyu> (дата обращения: 28.10.2024).
5. Habba M., Chaouni S.B., Fredj M. Aligning Software System Level with Business Process Level through Model-Driven Architecture // International Journal of Advanced Computer Science and Applications (IJACSA). – 2021. – Vol. 12, No. 10. – P. 174-183. – DOI: 10.14569/IJACSA.2021.0121020 (дата обращения: 23.10.2024).
6. Ambara R., Fajar A.N. Enterprise Service Bus (ESB) and Business Process Management for System Development // International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT). – 2019. – Vol. 9, Issue 2. – P. 1332-1334. – DOI: 10.35940/ijeat.A9850.129219.
7. Пономарев Р. С. Сервисный подход управления бизнес-процессом как инструмент цифровой трансформации // Актуальные исследования. 2024. №15 (197). Ч.II.С. 67-70. URL: <https://apni.ru/article/8982-servisnij-podkhod-upravleniya-biznes-protsess>
8. Кудрявцев Д.В., Арзуманян М.Ю. Архитектура предприятия: переход от проектирования ИТ-инфраструктуры к трансформации бизнеса // Российский журнал менеджмента. 2017. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/arhitektura-predpriyatiya-perehod-ot-proektirovaniya-it-infrastuktury-k-transformatsii-biznesa> (дата обращения: 24.10.2024).
9. Бенчмаркинг юридической функции – 2022. // Компания Технологии Доверия: [сайт]. URL: <https://data.tedo.ru/publications/legal-function-benchmarking.pdf> (дата обращения: 23.10.2024).
10. Global Legal Department Benchmarking Survey. // KPMG Company: [site]. URL: <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/xx/pdf/2021/03/global-legal-department-benchmarking-survey.pdf/> (дата обращения: 23.10.2024).
11. Elibol F. The Effect of Internal Service Quality on Employee Performance and the Mediation Role of Digital Transformation in This Effect // Journal of the Human and Social Science Researches. – 2024. – DOI:10.15869/itobiad.1335425
12. Karpen, I.O., Edvardsson, B., Tronvoll, B., Jaakkola, E. and Conduit, J. Circular Service Management: Toward Conceptual Understanding and Service Research Priorities for a More Sustainable Future // Journal of Service Management. – 2023. – Vol. 34, NO. 6. – P. 50-69. – DOI: 10.1108/JOSM-06-2023-0269.

USING THE SERVICE APPROACH IN THE ACTIVITIES OF THE COMPANY'S LEGAL DEPARTMENT

Petrova, Elena

*Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, Institute of Industrial Management, Economics and Trade, Graduate school of business engineering, master's student
Nextons, Legal Innovation Laboratory, business process automation specialist
Saint-Petersburg, Russian Federation
misshelenpetrova@gmail.com*

Abstract

The article discusses the issues of optimizing the activities of the legal department through the introduction of a corporate platform based on a service approach that provides automation of request routing and interaction between various systems within the organization.

Keywords

automation; optimization; service approach; routing; IT architecture; legal department; legal function

References

1. Abrams L. Study: A 3 Second Interruption Doubles Your Odds of Messing Up // The Atlantic: electronic magazine. 2013. URL: <https://www.theatlantic.com/health/archive/2013/01/study-a-3-second-interruption-doubles-your-odds-of-messing-up/267008/> (дата обращения: 29.10.2024).
2. Cshajge SH. Avtomatizaciya yuridicheskikh departamentov: itogi oprosa Legal Insight // Legal Insight: elektronnyj zhurnal. 2023. URL: <https://legalinsight.ru/articles/avtomatizacziya-yuridicheskikh-departamentov-itogi-oprosa-legal-insight/> (data obrashcheniya: 23.10.2024).
3. Issledovanie Nextons i MGYUA Legal Operations: real'nost' i Perspektivy // Kompaniya Nekstons: [sajt]. URL: <https://nextons.ru/upload/iblock/fd6/14tj3w84b8vp6bfwwvc22tacprlidnfy.pdf/> (data obrashcheniya: 23.10.2024).
4. Fokina Ol'ga Anatol'evna Servisnaya politika: osnovnye podhody k opredeleniyu // Evrazijskij Soyuz Uchenyh. 2019. №7-4 (64). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/servisnaya-politika-osnovnye-podhody-k-opredeleniyu> (data obrashcheniya: 28.10.2024).
5. Habba M., Chaouni S.B., Fredj M. Aligning Software System Level with Business Process Level through Model-Driven Architecture // International Journal of Advanced Computer Science and Applications (IJACSA). – 2021. – Vol. 12, No. 10. – P. 174-183. – DOI: 10.14569/IJACSA.2021.0121020
6. Ambara R., Fajar A.N. Enterprise Service Bus (ESB) and Business Process Management for System Development // International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT). – 2019. – Vol. 9, Issue 2. – P. 1332-1334. – DOI: 10.35940/ijeat.A9850.1292194. Ponomarev R.S. Servisnyj podhod upravleniya biznes-processom kak instrument cifrovoj transformacii // Aktual'nye issledovaniya. 2024. №15 (197). CH.II.S. 67-70. URL: <https://apni.ru/article/8982-servisnij-podkhod-upravleniya-biznes-protsess>
7. Kudryavcev D.V., Arzumanyan Maksim YUr'evich Arhitektura predpriyatiya: perekhod ot proektirovaniya IT-infrastuktury k transformacii biznesa // Rossijskij zhurnal menedzhmenta. 2017. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/arhitektura-predpriyatiya-perehod-ot-proektirovaniya-it-infrastuktury-k-transformatsii-biznesa> (data obrashcheniya: 24.10.2024).
8. Vasin D.V. Proektirovanie servisnoj arhitektury cifrovoj platformy dlya predpriyatiya roznichnoj trgovli // Nauchnye zapiski molodyh issledovatelej. 2020. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/proektirovanie-servisnoj-arhitektury-tsifrovoy-platformy-dlya-predpriyatiya-rozничnoy-torgovli>. (data obrashcheniya: 24.10.2024).
9. Benchmarking yuridicheskoy funkicii – 2022. // Kompaniya Tekhnologii Doveriya: [sajt]. URL: <https://data.tedo.ru/publications/legal-function-benchmarking.pdf> (data obrashcheniya: 23.10.2024).

10. Global Legal Department Benchmarking Survey. // KPMG Company: [site]. URL: <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/xx/pdf/2021/03/global-legal-department-benchmarking-survey.pdf>/ (дата обращения: 23.10.2024).
11. Elibol F. The Effect of Internal Service Quality on Employee Performance and the Mediation Role of Digital Transformation in This Effect // Journal of the Human and Social Science Researches. – 2024. – DOI:10.15869/itobiad.1335425
12. Karpen, I.O., Edvardsson, B., Tronvoll, B., Jaakkola, E. and Conduit, J. Circular Service Management: Toward Conceptual Understanding and Service Research Priorities for a More Sustainable Future // Journal of Service Management. – 2023. – Vol. 34, NO. 6. – P. 50-69. – DOI: 10.1108/JOSM-06-2023-0269.

Технологии информационного общества**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБЕСПЕЧЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ:
АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ**

Статья рекомендована к публикации членом редакционного совета М. А. Шахрамьяном 02.12.2024.

Санина Анна Георгиевна

Кандидат социологических наук, доцент

*Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Международная лаборатория цифровой трансформации в государственном управлении, ведущий научный сотрудник Санкт-Петербург, Российская Федерация
asanina@hse.ru*

Сафронова Юлия Андреевна

*Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Международная лаборатория цифровой трансформации в государственном управлении, стажер-исследователь Санкт-Петербург, Российская Федерация
safronova.yu198@gmail.com*

Атаева Айсылу Гарифуловна

Кандидат экономических наук, доцент

*Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Международная лаборатория цифровой трансформации в государственном управлении, научный сотрудник Москва, Российская Федерация
aataeva@hse.ru*

Аннотация

В статье анализируется взаимосвязь между наличием систем видеонаблюдения (во дворах, подъездах и местах массового скопления людей) и уровнем преступности в Москве в рамках концепции «Предупреждения преступности через дизайн окружающей среды» (CPTED). Результаты показывают, что высокая плотность камер видеонаблюдения не гарантирует снижения уровня преступности, а их установка без предварительного анализа криминогенной обстановки неэффективна и ведет к необоснованным бюджетным расходам. Для повышения уровня безопасности необходимо размещать камеры с учетом концентрации людских потоков и мест совершения преступлений, а не просто наращивать их количество.

Ключевые слова

цифровизация; общественная безопасность; видеонаблюдение; городское пространство; уровень преступности; предупреждение преступлений; умный город

Введение

Вопросы обеспечения безопасности в городе лежат в основе концепции Предупреждения преступности через дизайн окружающей среды (Crime Prevention Through Environmental Design или CPTED), автором которой является Джейн Джейкобс [1]. В своих исследованиях она определяет безопасность и защищенность как важные элементы хорошо функционирующего города, и утверждает, что «основным атрибутом успешного городского района является то, что человек должен чувствовать себя в безопасности на улице». Во всем мире CPTED становится все более популярной концепцией предотвращения преступности через проектирование и управление физической средой для уменьшения возможностей для совершения преступления [2, 17].

© Санина А. Г., Сафронова Ю. А., Атаева А. Г., 2025

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_2025_04_138

В рамках концепции выделяется четыре ключевых элемента изменения искусственной среды для снижения уровня преступности: территориальность, естественное наблюдение, поддержка деятельности и контроль доступа [3]. Территориальность предполагает разделение частного и общественного пространства, создавая чувство собственности и ответственности за него [3, 4]. Естественное наблюдение — это использование дизайна (окон, освещения, ландшафта) для повышения обзорности территории, позволяя жителям и службам безопасности наблюдать за происходящим [3]. Поддержка активности заключается в создании безопасных общественных мест, привлекая тем самым людей, которые становятся частью естественной системы наблюдения. Контроль доступа ограничивает доступ потенциальных преступников к целям путем создания физических и психологических барьеров (перекрытие улиц, ограничения парковки) [3].

Описанные выше принципы CPTED, фокусирующиеся на изменении искусственной среды для снижения уровня преступности, напрямую связаны с современными технологическими решениями в области безопасности, в частности, с системами видеонаблюдения. Инструменты CPTED, такие как естественное наблюдение и контроль доступа, могут быть значительно усилены за счет интеграции с «умными» технологиями. Например, стратегическое размещение камер видеонаблюдения, учитывающее принципы естественного наблюдения, позволяет максимизировать обзор критически важных зон и создать эффективную систему мониторинга. При этом вопрос о влиянии видеонаблюдения на уровень преступности и ее раскрываемость представляет собой отдельную исследовательскую и проектную задачу.

1 Современные исследования влияния камер уличного видеонаблюдения на сокращение преступности и раскрываемость преступлений

В 2008 году был опубликован отчет исследования о влиянии камер видеонаблюдения на показатели преступности, основанный на данных, собранных по всему миру [5]. Это исследование, проведенное организацией The Campbell Collaboration, занимающейся продвижением решений в государственном управлении и политике, показало, что камеры видеонаблюдения оказывают незначительное влияние на снижение общего уровня преступности, демонстрируя эффективность преимущественно на автостоянках и в отношении преступлений, связанных с транспортными средствами.

Исследование Шведского национального совета по предупреждению преступности [6] показало схожие результаты. Согласно ему, установка камер видеонаблюдения поспособствовала снижению преступности, но только в небольшой степени (на 16%) в зонах, где камеры видеонаблюдения были установлены по сравнению с схожими зонами без камер (контрольные зоны). При этом наилучший результат показало наличие камер на автопарковках (51%). Похожие результаты были получены Аны Церезо (2013) [7] в исследовании о влиянии видеонаблюдения на преступность в Малаге (Испания). Анализ показал, что установка камер не привела к значительному снижению преступности (снижение всего на 1,9-3,6%). Несмотря на то, что видеонаблюдение оказалось эффективнее в контролируемых зонах (гаражи, стоянки), в данном случае наблюдался эффект «перемещения» преступности в близлежащие районы без камер. Также исследование подтвердило, что камеры малоэффективны против насильственных преступлений и не снижают страх перед преступностью.

Исследование 2012 года, проведенное в городе Кванмен (Южная Корея), показало значительное снижение грабежей и краж (на 47,4%) после установки камер видеонаблюдения [8]. При этом «перемещения» преступности в соседние районы не наблюдалось, а наоборот, зафиксировано положительное влияние на безопасность в буферной зоне. Авторы подчеркивают важность научного подхода к размещению камер для максимальной эффективности и отмечают, что видеонаблюдение слабо влияет на насильственные преступления. Аналогичные выводы были сделаны на основе исследования 2013 года в Чхунчхоне (Южная Корея), которое показало, что уличное видеонаблюдение не оказывает общего статистически значимого влияния на снижение тяжких преступлений [9]. Эффективность различалась в зависимости от места: неоднозначные результаты возле школ, снижение уровня преступности в центре города и отсутствие эффекта в жилых районах.

Тайваньское исследование (2019) в Тайбэе выявило, что видеонаблюдение снижает количество грабежей, но не влияет на другие преступления против собственности (кражи, угоны) [10]. Аналогично, исследование Эрика Пиза (2018) в Ньюарке (США) [11] показало лишь небольшое

снижение угонов автомобилей благодаря камерам, без влияния на кражи из автомобилей и насильственные преступления. Оба исследования подтверждают ограниченную эффективность видеонаблюдения для борьбы с преступностью и необходимость комплексных стратегий.

На основе изучения релевантных исследований можно сделать вывод, что, в целом, использование систем видеонаблюдения в большинстве случаев приводит к небольшому, но статистически значимому сокращению определенных видов преступности, но оказывает минимальное влияние на насильственные преступления. Наибольшую эффективность камеры показывают на стоянках, в закрытых помещениях или в парках.

2 Методологический подход

Целью исследования является анализ влияния камер видеонаблюдения на уровень преступности на основе открытых данных. Дополнительно исследуется эффективность и обоснованность текущей политики размещения камер уличного видеонаблюдения.

Гипотезы данного исследования.

1) Камеры уличного видеонаблюдения способствуют сокращению преступности. Важным аспектом является сокращение преступности в целом, а не только уличной, так как в данном случае мы учитываем возможные эффекты перемещения преступности внутрь помещений и зданий.

2) Количество камер в районе города зависит от количества жителей, зданий, площади района и уровня преступности, выраженном в количестве преступлений. Проверка данной гипотезы позволит сделать вывод о том, от каких факторов в большей степени зависит установка камер.

В качестве объекта исследования был выбран город Москва, который является лидером среди российских городов по внедрению АПК «Безопасный город» и городского видеонаблюдения, в частности. Для этого на портале открытых данных Правительства Москвы [12] отобраны данные о месторасположении камер дворового, подъездного видеонаблюдения и камер видеонаблюдения в местах массового скопления людей. Данные по уличным камерам 146 районов Москвы включают тип камеры, адрес, административный округ, район, координаты расположения камер. Данные по преступлениям с привязкой к конкретному месту или району были получены из официальной статистики.

Использование данных за 2017-2021 годы обосновано необходимостью анализа долгосрочных эффектов внедрения систем видеонаблюдения и их влияния на динамику преступности. Несмотря на то, что плотность камер может меняться, базовые принципы их размещения и корреляции с другими городскими характеристиками, как правило, сохраняются в течение нескольких лет. Анализ данных за более ранний период позволяет оценить, насколько эффективно выбранная стратегия размещения камер влияла на уровень преступности, и сделать выводы о ее долгосрочной результативности.

Для анализа влияния камер на сокращения уровня преступности мы отобрали экспериментальные и контрольные районы. Под экспериментальным районом мы понимаем район, в котором за период в один год произошло значительное изменение количества камер и по которому имеются данные по преступлениям в достаточном количестве. Под контрольным районом в нашем исследовании мы понимаем район, в котором за период в один год не произошло изменение количества камер или произошло незначительное изменение количества камер, а также по которому имеются данные по преступлениям в достаточном для анализа количестве. Контрольные районы нужны для исключения других факторов, помимо влияния камер, на изменения количества преступлений, таких как общая экономическая, политическая, социальная ситуация, работа полиции, уровень безработицы и других.

Для выявления причинно-следственных связей и получения количественных оценок эффектов воздействия в своем исследовании был использован метод «разность разностей» или difference-in-differences (DID) [13, 14]. Данный метод анализа позволяет относительно надежно установить причинную связь между политикой (воздействием) и результатом. Разность между значением анализируемого показателя у представителей группы экспериментальной группы (группы воздействия) и значением этого же показателя в контрольной группе сравнивается до и после воздействия, которое происходит только в экспериментальной группе. Экспериментальная группа подвержена воздействию после измерения показателей первого периода. Контрольная группа не подвержена воздействию ни в одном из периодов исследования или подтверждена

слабее. Если разность изменилась после воздействия, то делается вывод о влиянии исследуемого воздействия на анализируемый показатель. Данное исследование считается верным при корректном подборе контрольной группы и соблюдении условий эксперимента. В идеальном эксперименте группы должны быть схожими по всем характеристикам.

Для повторяющихся выборок за два периода времени регрессионная модель исследования методом «разность разностей» выглядит следующим образом:

$$y = \beta_0 + \beta_1 \times T + \beta_2 \times I + \beta_3 \times DD + \varepsilon \quad (1)$$

где y – зависимая переменная, в нашем случае количество преступлений; β_0 – исходный уровень; β_1 , β_2 , β_3 – коэффициенты регрессии; T – независимая двоичная временная переменная (0 – до установки камер, 1 – после установки камер); I – независимая двоичная переменная, описывающая разницу в результатах контрольной и экспериментальной группы до воздействия (0 – контрольная группа, 1 – экспериментальная группа);

DD – разница в показателях зависимой переменной со временем, равная разнице средних значений в каждой группе после и до вмешательства. Уравнение расчета представлено в формуле (5). В программе данный показатель записывается как произведение переменной времени (T) и переменной группы (I).

$$DD = (\overline{y_{э(после)}} - \overline{y_{э(до)}}) - (\overline{y_{к(после)}} - \overline{y_{к(до)}}), \quad (2)$$

где DD – «разность разностей»; $\overline{y_{э(после)}}$, $\overline{y_{э(до)}}$ – средние значения исхода в экспериментальной группе после и до воздействия; $\overline{y_{к(после)}}$, $\overline{y_{к(до)}}$ – средние значения исхода в контрольной группе после и до воздействия.

Одним из показателей отношения изменения преступности в одном районе и другом является отношение шансов [15] (ОШ или OR), описывающий как наличие или отсутствие определённого фактора в конкретной анализируемой группе влияет на исход. Показатель отношения шансов исходит из следующего равенства, предполагающего, что изменение преступности в одном районе отличается от изменения преступности в другом на коэффициент (формула 1).

$$\frac{T_1}{T_0} \times OR = \frac{C_1}{C_0}, \quad (1)$$

где T_0 – количество преступлений в экспериментальной зоне до установки камер, T_1 – количество преступлений в экспериментальной зоне после установки камер, C_0 – количество преступлений в контрольной зоне до установки камер в экспериментальной зоне, C_1 – количество преступлений в контрольной зоне после вмешательства.

Исходя из указанного уравнения, отношение шансов равно:

$$OR = \frac{T_0 \times C_1}{T_1 \times C_0} \quad (2)$$

Если коэффициент OR больше единицы, то эффект от установки камер видеонаблюдения положительный или, другими словами, это свидетельствует о относительном снижении уровня преступности в экспериментальном районе. Если OR меньше 1, то эффект от установки камер отрицательный.

Данные по контрольным и экспериментальным районам также были использованы для проведения отдельного корреляционно-регрессионного анализа влияния количества жителей, зданий и площади территории на количество уличных камер с включением в модель еще одного независимого критерия – количества преступлений.

3 Результаты исследования

По данным Портала Правительства Москвы на текущий момент в городе 227 200 камер, в том числе камеры внешних систем видеонаблюдения, более 7 100 камер установлено в местах массового скопления граждан. В 2023 г. с помощью камер раскрыто более 10 100 преступлений, в т.ч. особо тяжких, при расследовании 70% преступлений используется городская система видеонаблюдения¹.

На основе данных количества камер каждого вида в районах г. Москвы, количества жителей района и площади района, была рассчитана плотность камер подъездного, дворового и массового

¹ Городская система видеонаблюдения Москвы [Электронный ресурс] // URL: <https://video.dit.mos.ru/>

видеонаблюдения на единицу жителей и на единицу территории. На рис. 1–2 представлены карты одного из видов (подъездного) видеонаблюдения.

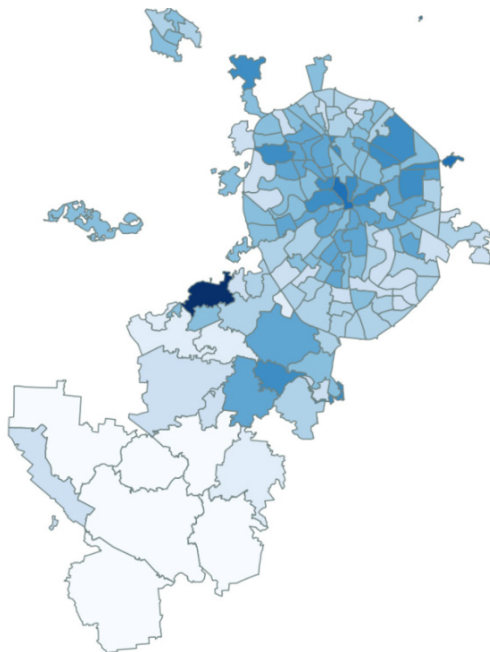


Рисунок 1. Плотность подъездного видеонаблюдения штук на человек на 2021 год

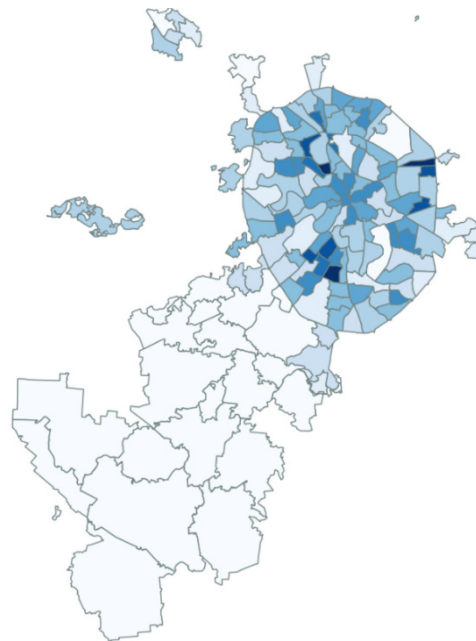


Рисунок 2. Плотность подъездного видеонаблюдения штук на км² на 2021 год

Плотность покрытия камерами подъездного, дворового и массового видеонаблюдения по районам Москвы существенно отличается по районам города и не обеспечивает равномерного покрытия города камерами видеонаблюдения данных видов. При этом неравномерность плотности покрытия камерами подъездного видеонаблюдения, обусловленная привязкой их количества к числу подъездов, представляется обоснованной.

Результаты корреляционно-регрессионного анализа показывают, что количество камер подъездного и дворового наблюдения определяется количеством жителей района, количеством зданий в районе и его площадью, что говорит о достаточно сбалансированной политике по установке данных камер и их достаточно равномерном распределении по районам, если брать во внимание три указанных показателя в совокупности. Однако данные предикторы не способны предсказать значение количества массовых камер. Как анализ концентрации и плотности массовых камер картографическим методом, так и регрессионный анализ показывают, что камеры расположены хаотично относительно указанных трех характеристик районов.

Для контрольных и экспериментальных районов был проведен регрессионный анализ с целью проверить способность следующих независимых характеристик предсказать количество камер массового видеонаблюдения в районе к началу 2019 года: количество преступлений в районе за 2017 год; количество жителей в районе на начало 2018 года; площадь района. Результаты показали слабую отрицательную зависимость между параметрами «количество камер» и «площадь района», а также умеренную отрицательную зависимость между параметрами «количество камер» и «количество преступлений», параметрами «количество камер» и «количество жителей». Наиболее существенной для нас является в данном случае отрицательная взаимосвязь между количеством камер и количеством преступлений, что можно интерпретировать как то, что в районах с большим количеством преступлений, установлено меньшее количество камер данного вида.

Регрессионный анализ методом «разность разностей» на основе выбранных районов, показывает, что данная модель не объясняет зависимую переменную (коэффициент детерминации 0,11). Таким образом, модель свидетельствует об отсутствии причинно-следственной связи между изменением количества камер и изменением количества преступлений.

Результаты анализа методом «отношение шансов» попарно для выбранных контрольных и экспериментальных районов представлен в таблице 1.

Таблица 1. Отношение шансов попарно для контрольных и экспериментальных районов

Экспериментальный район	Контрольный район	OR	Эффект от установки камер
район Чертаново Северное	район Тропарёво-Никулино	0,84	отрицательный
район Котловка	район Нагатино-Садовники	0,84	отрицательный
район Проспект Вернадского	район Кунцево	1,31	положительный
Ярославский район	район Метрогородок	0,88	отрицательный
район Крюково	районы Старое Крюково и Силино	3,65	положительный

Источник: составлено авторами.

В трех из пяти рассматриваемых пар эффект от установки камер отрицательных, то есть в контрольных районах снижение количества преступлений произошло в большей степени, чем в экспериментальных или же в контрольных районах наблюдается снижение количества преступлений, а в экспериментальных – рост. В двух других парах эффект обратный – положительный. На основе данного анализа можно сделать вывод, что не прослеживается систематический эффект от установки камер массового видеонаблюдения на снижение преступности.

Таким образом, регрессионный анализ методом «разность разностей» для контрольных и экспериментальных районов не установил влияние изменения количества камер массового видеонаблюдения на изменение количества преступлений в районе. Анализ методом «отношение шансов» показал, что систематического влияния увеличения количества камер на снижение преступности в контрольных и экспериментальных районах не наблюдается.

Заключение

В целом, гипотеза исследования о том, что камеры уличного городского видеонаблюдения способствуют сокращению преступности в нашем исследовании, не подтверждается. Тем не менее, гипотеза о том, что количество камер в районе зависит от количества жителей, зданий, площади района частично подтверждается на основе данных камер подъездного и дворового видеонаблюдения. Данная гипотеза не подтверждается для камер видеонаблюдения в местах массового скопления людей. Также наше исследование показывает, что количество камер данного вида не зависит также и от количества преступлений.

В связи с данными результатами аналитики камер городского уличного видеонаблюдения города Москвы можно сделать вывод, что при высокой относительной плотности камер в городе (согласно исследованию [16] на 2021 год Москва занимает 30 место в мире по плотности камер видеонаблюдения на 1 км² площади города) камеры мало способствуют обеспечению безопасности в городе. И широкомасштабная установка камер видеонаблюдения без систематического рассмотрения мест установки увеличивает расходы городского бюджета на обслуживание камер и обеспокоенность жителей, связанную с приватностью и отсутствием серьезных наказаний, связанных с продажей или утечкой персональных данных.

Чтобы повысить эффективность расходования бюджетных средств, максимизировать эффект камер видеонаблюдения для обеспечения безопасности в городе, в том числе для предотвращения преступлений, необходимо сформировать обоснованный подход к местоположению камер видеокамер. Например, отсутствие сильной корреляции между количеством камер и преступностью можно объяснить тем, что они расположены не в местах совершения большего числа преступлений. Анализ мест совершения наибольшего числа преступлений, мест высокой концентрации оседлого населения и горячих точек, образованных потоками перемещения людей зарубежными авторами, показал, что наибольшее количество преступлений привязано к высококонцентрированным потокам людей, а не к местам концентрации людей в местах постоянного жительства.

Благодарности

Статья подготовлена в ходе проведения исследования в рамках Программы фундаментальных исследований Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» (НИУ ВШЭ)

Литература

1. Джекобс Д. Смерть и жизнь больших американских городов / Пер. с англ. М.: Новое издательство, 2011. 460 с.
2. Cozens P. M. Sustainable urban development and crime prevention through environmental design for the British city. Towards an effective urban environmentalism for the 21st century. *Cities*, 2022, 19(2). DOI:10.1016/S0264-2751(02)00008-2
3. Sohn D. W. Residential crimes and neighbourhood built environment: Assessing the effectiveness of crime prevention through environmental design (CPTED). *Cities*, 2016, 52, 86-93. DOI:10.1016/j.cities.2015.11.023
4. Crime Prevention through Environmental Design (CPTED) [Electronic source] / SaferSpaces. URL: <https://www.saferspaces.org.za/understand/entry/crime-prevention-through-environmental-design-cpted>.
5. Welsh B. C., Farrington D. P. Effects of closed circuit television surveillance on crime. *Campbell systematic reviews*, 2008, 4(1), 1-73.
6. Welsh B., Farrington D. P. Closed-circuit television surveillance and crime prevention: A systematic review. *National Council for Crime Prevention*. 2007.
7. Cerezo A. CCTV and crime displacement: A quasi-experimental evaluation. *European Journal of Criminology*, 2013, 10(2). DOI:10.1177/1477370812468379
8. Park H. H., Oh G. S., Paek S. Y. Measuring the crime displacement and diffusion of benefit effects of open-street CCTV in South Korea. *International Journal of Law, Crime and Justice*, 2012, 40(3), 179-191. DOI:10.1016/j.ijlcrj.2012.03.003
9. Lim H., Kim C., Eck J. E., Kim J. The crime-reduction effects of open-street CCTV in South Korea. *Security Journal*, 2016, 29(2). DOI:10.1057/sj.2013.10
10. Lai Y. L., Sheu C. J., Lu Y. F. Does the police-monitored CCTV scheme really matter on crime reduction? A quasi-experimental test in Taiwan's Taipei City. *International journal of offender therapy and comparative criminology*, 2019, 63(1). DOI:10.1177/0306624X18780101
11. Piza E. L. The crime prevention effect of CCTV in public places: A propensity score analysis. *Journal of crime and justice*, 2018, 41(1), 14-30. DOI:10.1080/0735648X.2016.1226931
12. Портал открытых данных Правительства Москвы [Сайт]. – Режим доступа: <https://data.mos.ru/>
13. Abadie A. Semiparametric Difference-in-Differences Estimators" *The Review of Economic Studies*, 2005, 72, 1, 1-19. <http://www.jstor.org/stable/3700681>.
14. Cunningham S. Difference-in-Differences. *Causal Inference: The Mixtape*, Yale University Press, 2021, pp. 406-510. *JSTOR*, <https://doi.org/10.2307/j.ctv1c29t27.12>.
15. Matczak P., Wojtowicz A., Dabrowski A., Leitner M., Sypion-Dutkowska N. (2021). Effectiveness of CCTV systems as a crime preventive tool: evidence from eight Polish cities. *International Journal of Comparative and Applied Criminal Justice*, 2021, 47(1):37-56. DOI:10.1080/01924036.2021.1976237
16. Surveillance cities [Electronic source] / Surfshark. – URL: <https://surfshark.com/surveillance-cities> (date: 20.04.2022)
17. Lee J.S.; Park S.; Jung S. Effect of Crime Prevention through Environmental Design (CPTED) Measures on Active Living and Fear of Crime. *Sustainability*, 2016, 8, 872. <https://doi.org/10.3390/su8090872>

INFORMATION TECHNOLOGY IN SECURITY: ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF VIDEO SURVEILLANCE SYSTEMS

Sanina, Anna Georgievna

PhD in Sociology, Associate Professor

National Research University Higher School of Economics, International laboratory of digital transformation in public administration, leading research fellow

Saint Petersburg, Russian Federation

asanina@hse.ru

Safronova, Yulia Andreevna

National Research University Higher School of Economics, International laboratory of digital transformation in public administration, research intern

Saint Petersburg, Russian Federation

safronovayua98@gmail.com

Ataeva, Aysylu Garifullovna

Ph.D. in economics, associate professor

National Research University Higher School of Economics, International laboratory of digital transformation in public administration, research fellow

Moscow, Russian Federation

aataeva@hse.ru

Abstract

The article analyzes the relationship between the presence of video surveillance systems (in courtyards, entrances and crowded places) and crime rates in Moscow within the framework of the concept of "Crime Prevention through Environmental Design" (CPTED). The results show that the high density of CCTV cameras does not guarantee a reduction in the crime rate, and their installation without a preliminary analysis of the crime situation is ineffective and leads to unjustified budget expenditures. In order to improve security, cameras should be placed in a way that takes into account the concentration of human flows and crime locations, rather than simply increasing their number.

Keywords

digitalization; public safety; video surveillance; urban space; crime rate; crime prevention; smart city

References

1. Dzheikobs D. Smert' i zhizn' bol'shikh amerikanskikh gorodov [Death and Life of Great American Cities]. Moscow: Novoe izdatel'stvo, 2011. 460 p. (In Russ.)
2. Cozens P. M. Sustainable urban development and crime prevention through environmental design for the British city. Towards an effective urban environmentalism for the 21st century. **Cities**, 2022, 19(2). DOI:10.1016/S0264-2751(02)00008-2
3. Sohn D. W. Residential crimes and neighbourhood built environment: Assessing the effectiveness of crime prevention through environmental design (CPTED). **Cities**, 2016, 52, 86-93. DOI:10.1016/j.cities.2015.11.023
4. Crime Prevention through Environmental Design (CPTED). SaferSpaces. Retrieved from <https://www.saferspaces.org.za/understand/entry/crime-prevention-through-environmental-design-cpted>
5. Welsh B. C., Farrington D. P. Effects of closed circuit television surveillance on crime. **Campbell systematic reviews**, 2008, 4(1), 1-73.
6. Welsh B., Farrington D. P. **Closed-circuit television surveillance and crime prevention: A systematic review**. National Council for Crime Prevention, 2007.
7. Cerezo A. CCTV and crime displacement: A quasi-experimental evaluation. **European Journal of Criminology**, 2013, 10(2). DOI:10.1177/1477370812468379
8. Park H. H., Oh G. S., Paek S. Y. Measuring the crime displacement and diffusion of benefit effects of open-street CCTV in South Korea. **International Journal of Law, Crime and Justice**, 2012, 40(3), 179-191. DOI:10.1016/j.ijlcj.2012.03.003

9. Lim H., Kim C., Eck J. E., Kim J. The crime-reduction effects of open-street CCTV in South Korea. **Security Journal**, 2016, 29(2). DOI:10.1057/sj.2013.10
10. Lai Y. L., Sheu C. J., Lu Y. F. Does the police-monitored CCTV scheme really matter on crime reduction? A quasi-experimental test in Taiwan's Taipei City. **International journal of offender therapy and comparative criminology**, 2019, 63(1). DOI:10.1177/0306624X18780101
11. Piza E. L. The crime prevention effect of CCTV in public places: A propensity score analysis. **Journal of crime and justice**, 2018, 41(1), 14-30. DOI:10.1080/0735648X.2016.1226931
12. Portal otkrytykh dannykh Pravitel'stva Moskvyy [Open Data Portal of the Moscow Government]. Retrieved from <https://data.mos.ru/> (In Russ.)
13. Abadie A. Semiparametric Difference-in-Differences Estimators. **The Review of Economic Studies**, 2005, 72(1), 1-19. <http://www.jstor.org/stable/3700681>
14. Cunningham S. Difference-in-Differences. **Causal Inference: The Mixtape**. Yale University Press, 2021, pp. 406-510. JSTOR, <https://doi.org/10.2307/j.ctv1c29t27.12>.
15. Matczak P., Wojtowicz A., Dabrowski A., Leitner M., Sypion-Dutkowska N. Effectiveness of CCTV systems as a crime preventive tool: evidence from eight Polish cities. **International Journal of Comparative and Applied Criminal Justice**, 2021, 47(1):37-56. DOI:10.1080/01924036.2021.1976237
16. Surveillance cities. Surfshark. Retrieved from <https://surfshark.com/surveillance-cities> (accessed 20.04.2022)
17. Lee J.S.; Park S.; Jung S. Effect of Crime Prevention through Environmental Design (CPTED) Measures on Active Living and Fear of Crime. **Sustainability**, 2016, 8, 872. <https://doi.org/10.3390/su8090872>.