

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЩЕСТВО

3

2024

Жизнь в «цифре»: что нового

Информационная война и изменение старого миропорядка

Дистанционное инвестиционное предпринимательство

Бизнес-модели предприятий в условиях цифровой экономики

Разница между традиционным и цифровым протекционизмом

Интеллектуальная миграция в Азербайджане

Правовое регулирование использования беспилотных воздушных судов

Медийная активность военных вузов

Машинный перевод на основе мультиагентных нейрокогнитивных архитектур

ИКТ для упреждающего и опережающего менеджмента

Интероперабельность информационных систем

№ 3
2024

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.
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

ПУБЛИКУЕМЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПРОШЛИ ПРОЦЕДУРУ
РЕЦЕНЗИРОВАНИЯ И ЭКСПЕРТНОГО ОТБОРА

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.



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, 2024

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

СОДЕРЖАНИЕ № 3 2024

Слово главного редактора

- 1 ЕРШОВА Татьяна Викторовна **Открытая наука как глобальное общественное благо**

Информационное общество: политика и факторы развития

- 2 ТАТУНЦ Светлана Ахундовна **Формирование нового многополярного миропорядка в условиях глобальной информационной войны**

Социально-экономические аспекты информационного общества

- 10 ВАН Фэнчэнь, ПАН Юй **Качество услуг в цифровом информационном обществе: библиометрический тематический анализ в секторе недвижимости**
- 21 ИНШАКОВА Агнесса Олеговна, МАТЫЦИН Денис Евгеньевич, БАЛТУТИТЕ Иоланта Видмантовна **Дистанционное инвестиционное предпринимательство в условиях цифровой трансформации: правовое регулирование и рынок высшего образования**

Цифровая экономика

- 30 КРАКОВСКАЯ Ирина Николаевна, КАЗАКОВ Егор Алексеевич, ШУМКИНА Анна Андреевна **Компоненты бизнес-модели промышленного предприятия в цифровой экономике**
- 42 PANG Yu **Information efficiency in online betting market: the case from Russian Premier League football matches**
- 54 ШАЙДУЛЛИН Ансэль Ильгизович **Моделирование цифрового протекционизма с использованием концепции сетевых эффектов**

Образование в информационном обществе

- 64 СОКОЛОВ Евгений Васильевич, КОСТЫРИН Евгений Вячеславович **Информационная система управления платными образовательными услугами**

Здравоохранение в информационном обществе

- 80 БАЗАЕВА Мариана Вячеславовна **Влияние цифровых технологий на здравоохранение**

Наука и инновации в информационном обществе

- 88 HAJIRAHIMOVA Makrufa Sharif, ALIYEVA Aybeniz Salman **Intellectual “brain drain” in Azerbaijan: causes and solutions**

Информационное общество и право

- 98 КУЗНЕЦОВ Александр Дмитриевич **Регулирование использования беспилотных воздушных судов**

Информационное общество и СМИ

- 107 КАРЛОВА Екатерина Николаевна **Представленность военных вузов в социальных медиа и характеристики их аудитории**

СОДЕРЖАНИЕ № 3 2024

ТЕХНОЛОГИИ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЩЕСТВА

- 118** БОЗИЕВ Альберд Тахирович, МАКОЕВА Дана Гисовна **О некоторых особенностях компьютерного перевода омонимов и полисемантичных слов**
- 132** БРОЗГУНОВА Надежда Петровна, ЗОТОВ Станислав Александрович, НЕИЗВЕСТНЫЙ Сергей Иванович, СЛАВИН Борис Борисович **Технологии искусственного интеллекта в предиктивном управлении спросом ИТ-компаний**
- 143** ЗАЦАРИННЫЙ Александр Алексеевич, ИОНЕНКОВ Юрий Сергеевич **Некоторые подходы к оценке интероперабельности информационных систем**

ИНФОРМАЦИЯ, КОНСУЛЬТАЦИИ, РЕКЛАМА

- 153** **Защита проектов по созданию приложений на low-code системе NBT**

Слово главного редактора

ОТКРЫТАЯ НАУКА КАК ГЛОБАЛЬНОЕ ОБЩЕСТВЕННОЕ БЛАГО

Ершова Татьяна Викторовна*Кандидат экономических наук**Научно-аналитический журнал «Информационное общество», главный редактор**Член Союза журналистов России**Член Международной федерации журналистов**Москва, Российская Федерация**info@infosoc.iis.ru*

«У русских есть открытость духа», написал в своем сборнике «Судьба России» (1914–1917) философ и социолог Николай Бердяев, автор оригинальной концепции философии свободы. И это воистину так. Вот почему Россия сразу же поддержала Рекомендацию ЮНЕСКО 2021 года об открытой науке.

В предисловии к прошлогодней публикации «Прогноз развития открытой науки: состояние и тенденции во всем мире» генеральный директор этой международной организации Одри Азуле отметила: «... Больше, чем когда-либо нам нужна наука, которая является открытой и совместной и, следовательно, эффективной. <...> Однако, несмотря на потенциал модели открытой науки, она далека от широкого распространения. <...> Мы можем и должны идти дальше. Мы должны сделать научные результаты, процессы и методы доступными. Мы должны демократизировать науку. <...> Мы должны добиться культурного сдвига, чтобы открытая наука перестала быть исключением, а стала правилом».

Наша редакция и Институт развития информационного общества, при котором она работает уже 25 лет, всегда исповедовали принцип открытости научных исследований. Мы публикуем статьи в журнале совершенно бесплатно для авторов и с 2020 года — также и для читателей. С этого же времени мы распространяем работы наших авторов на условиях открытой международной лицензии Creative Commons «Атрибуция — Некоммерческое использование — На тех же условиях» Всемирная 4.0. Это означает, что можно свободно делиться (обмениваться) — копировать и распространять материалы журнала на любом носителе и в любом формате; адаптировать (создавать производные материалы) — делать ремиксы, видоизменять, и создавать новое, опираясь на этот материал. При этом обязательно должны соблюдаться следующие простые правила: указывать авторство, не использовать материал в коммерческих целях, при создании производного материала распространять его на условиях той же лицензии.

«Российская газета», ссылаясь на данные анализа Института статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ, отмечает, что вклад России в общемировое число публикаций, индексируемых в базе Scopus, с 2010 по 2019 год вырос вдвое, что позволило России переместиться на 7-е место в глобальном рейтинге. Но в 2022 году на фоне обострения геополитической обстановки было приостановлено участие российских ученых в ряде международных научных проектов. Количество публикаций в индексируемых научных изданиях, заметно снизилось, а удельный вес России в общемировом потоке публикаций упал до 3%. Так на наших глазах политиканство становится причиной разрушения научных связей и наносит непоправимый ущерб мировой науке, торпедируя свободный обмен научными идеями.

По словам гендиректора ЮНЕСКО, чтобы открытая наука полностью реализовала свой потенциал, она должна стать равноправным глобальным явлением. Однако до тех пор, пока стремление к «гегемонии», породившее вредоносную дискриминацию по отношению к России и другим странам, отстаивающим свой суверенитет, не будет остановлено, открытая наука останется лишь красивой метафорой. И хотя сейчас мы переживаем сложные времена, мы сохраняем веру в то, что сотрудничество ученых всего мира не только не прекратится, но скоро достигнет своего расцвета. А пока руководствуемся принципом «Делай, что должно, и будь что будет».

© Ершова Т. В., 2024

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_2024_03_01

Информационное общество: политика и факторы развития

ФОРМИРОВАНИЕ НОВОГО МНОГОПОЛЯРНОГО МИРОПОРЯДКА В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ ВОЙНЫ

Статья рекомендована к публикации главным редактором Т. В. Ершовой 12.04.2024.

Татунц Светлана Ахундовна

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

Аннотация

Мировой порядок после окончания холодной войны, просуществовал до тех пор, пока существовала реальность, ее породившая. Появление ШОС, БРИКС и других интеграционных группировок вне рамок глобального доминирования США идет вразрез с американскими национальными интересами. Война Запада с РФ на Украине как субститут мировой войны обострил глобальное информационное противостояние. Этот конфликт выглядит как конвульсия системы порядка с «вечным» гегемоном, который переживает внутренний политический и мировоззренческий кризис. Концептуальная основа статьи отражает идеи школы политического реализма и концепции Е. Месснера о всемирной асимметричной, психологической войне – «мятеж войны». Автор рассматривает картину информационной войны в условиях неупорядоченности мирового порядка и противостояния глобального Севера и новых центров силы.

Ключевые слова

мировой порядок, информационная война, информационно-коммуникационные технологии, ИКТ, искусственный интеллект, ИИ, гибридная война

Введение

Биполярный мир эпохи «холодной войны», просуществовавший с середины XX в., в начале 1990-х годов начал переформатирование в однополярную систему с центром в США. В ходе глобализации поднялись на мировую арену Китай, Индия, Россия, Бразилия, ЮАР и т. д. в качестве возможных альтернативных центров силы на разных континентах. Очевидно, что мир постепенно трансформируется и обретает новый облик – многополярный и **многоцивилизационный** (по определению С. Хантингтона), с мультиплексным развитием, где ни одна страна не может главенствовать, и поведение основных игроков на мировой арене определяется не только политико-экономическими, но и культурно-цивилизационными предпочтениями и общностями [10, 16].

В таком многополярном мире есть группы стран (ШОС, БРИКС), обладающих достаточным экономическим весом и рычагами для реализации автономных стратегий, отличающихся от направлений глобального центра силы. Здесь именно Китаю и Индии отводится особая роль, т. к. именно они могут стать «новыми полюсами международной системы, в то время как страны Европы отойдут на периферию» [18].

Парадигму многополярности многие страны считают более взвешенной системой, позволяющей учитывать многообразие мира, и устранить растущий разрыв между разбогатевшим «Севером» и «Югом». Она воспринимается как более справедливый мировой порядок. После начала СВО на Украине в феврале 2022 г. и последовавшего санкционного давления «коллективного Запада» на Россию, структура международных отношений в мире полностью изменилась и

© Татунц С.А., 2024

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_2024_03_02

похоронила монополярный миропорядок, который некоторые исследователи еще в начале 1990-х годов называли «мировым беспорядком» [14].

1 Формирование нового многополярного миропорядка

Для того, чтобы предотвратить хаос, новый многополярный миропорядок нужно выстраивать так, чтобы между главными акторами был достигнут консенсус с сохранением международно-правового режима, выработанного на базе Устава ООН. В этих целях страны БРИКС на своем XV саммите в ЮАР в августе 2023 г. договорились о совместной борьбе за включение в Совет Безопасности ООН в обозримом будущем Индии, Бразилии и ЮАР, «в силу своего потенциала оказывающих значительное влияние на решение ключевых международных вопросов», как обосновал эту инициативу президент В.В. Путин [7].

Главным итогом последнего саммита БРИКС стало согласие на прием шести новых стран в этот блок: Аргентина, Египет, Эфиопия, Иран, Саудовская Аравия и ОАЭ. Аргентина при новом руководстве выразила недовольство решением прежних властей и отказалась от вхождения в БРИКС. Это объединение становится мощным элементом в становлении нового многополярного миропорядка. Здесь живет 40% населения мира, а совокупный ВВП (рассчитанный на базе паритетной покупательской способности) уже превышает ВВП стран G7. Кроме того, еще 14 стран подали заявки на вступление в БРИКС, а интерес к членству в нем выразили еще 16 стран [2].

Возрастают как **экономическая мощь, так и финансовые возможности** взаимной помощи членов БРИКС. За первые восемь лет своего существования созданный блоком Новый Банк Развития (НБР) выдал инвестиционных кредитов на 33 млрд долларов США, а в 2023 и 2024 гг. всего за два года уже планируется сумма в 18 млрд долларов. Согласно своей генеральной стратегии, НБР ведет жесткую **политику дедолларизации**, и в 2022-2026 гг. свыше 30% займов будут выданы уже не в долларах, а в валюте стран-участниц [17].

РФ сегодня выполняет уникальную миссию по поддержанию глобального баланса сил и выстраиванию многополярной системы на основе объединительной и конструктивной повестки дня. Не удивляет тот факт, что в Европе об этом есть диаметрально противоположные мнения. Так, например, новая «Национальная стратегия по безопасности» ФРГ признает переход от однополярного к «более многополярной международной обстановке», но считает этот миропорядок менее стабильным, называя именно Россию «самой большой угрозой для мира и безопасности в обозримом будущем» [11, 22].

В пользу многополярности мира немецкие идеологи сомневаются, считая ее переходным состоянием современного миропорядка, — «сказкой», выдающей желаемое за действительное, и несущей нестабильность и подверженность кризисам, в то время как гегемония одной страны (однополярность) якобы гарантирует «стабильность в течение длительного периода» [15, 1].

Однако сегодня мир отходит от такого однополярного господства США, и другие державы, в первую очередь страны БРИКС, поднимаются, спланируются и все больше эмансипируются от Запада. Кроме них, игроками будущего считают Мексику, Нигерию, Индонезию, Турцию и др., благодаря которым могут возникнуть региональные блоки. Это впоследствии может привести к формированию перманентного многополярного миропорядка, как бы там европейские аналитические институты ни «играли» на индокитайских геополитических разногласиях и экономической слабости России (ВВП которой, сопоставим с ВВП Италии). Они никак не хотят признать политические реальности и все время выставляют вперед конкуренцию между США и КНР, «на долю которых приходится половина всех расходов на оборону в мире, а их совокупный ВВП примерно равен 33 крупнейшим экономикам мира, вместе взятым» [12]. Эти новые тренды происходят в условиях **жесточайшего информационного противостояния**, участниками которого являются как государственные, так и негосударственные акторы.

2 Формы и способы ведения современной информационной войны

Противостояние, имеющее конечной целью геополитическое превосходство, мировую гегемонию, во все времена велось именно теми средствами, которые соответствовали конкретному уровню технического и научного прогресса в обществе. Русский исследователь Е. Месснер уже в середине XX в. писал о том, что информационное противоборство является инструментом современной войны как **многоаспектный вариант гибридной мировой войны** [5].

В XXI в. это происходит в форме кибервойны, с нацеленными вбросами и атаками на информационные системы противника, а также с планомерными социальными кибератаками, создающими в сознании людей определенный образ мира. Ведется эта война сегодня через Интернет, с широким охватом и достаточно низкой стоимостью (дез-)информационных кампаний, проводимых через социальные сети. Последние являются ценным источником информации о целевых группах, которым должна быть адресована (дез-)информационная деятельность. В частности, активно используются, среди прочего:

- фабрики троллей – организации, нанимающие людей, которые размещают в интернете комментарии в соответствии с целями заказывающей стороны, используя фальшивые профили в социальных сетях;
- боты – программы, автоматически рассылающие сообщения, например, в ответ на появление ключевого слова;
- фальсификация новостей (fake news, deep fake), введение в заблуждение пользователей.

Подмена понятий в европейских СМИ происходит практически ежедневно, когда, например, постоянно утверждается, что в энергетическом кризисе европейских стран «виноват Путин», в то время как от поставок российских энергоносителей преднамеренно отказались сами западные политики в рамках своих девяти санкционных пакетов, которые они ввели за 2022 г. Манипуляции правдой и **искажение фактов** обрели крайне деструктивные формы в период осуществления СВО на Украине. Особенно вопиющим случаем был фейк-ньюс по поводу событий, произошедших в апреле 2022 г. в Буче, где после ухода российских войск к августу 2022 г. было найдено 458 тел, 419 из которых имели следы расстрелов, пыток или забивания до смерти.

Признаки **пропаганды и дезинформации** присутствуют как в социальных сетях, так и в традиционных СМИ. Особенно при освещении военных конфликтов не только пользователи, но и СМИ становятся объектами атак дезинформации и жертвами фальшивой информации. При этом пользователи все больше осознают, что они являются объектами дезинформационной деятельности. Соответственно, идет некий процесс привыкания и происходит соответствующее изменения восприятия и СМИ, и самой действительности. С растущим недоверием к информации, появляющейся в официальном обороте, пользователи Интернета обращаются к альтернативным источникам информации, часто попадая в так наз. «информационный пузырь» (ограниченный доступ к информации, подаваемой «умными алгоритмами» соцсетей на базе предыдущих запросов пользователя). Об этом предупреждал еще в самом начале века М. Кастельс, называя интернет «уникальным слиянием военной стратегии, большой науки и контркультурных инноваций» [3, 333].

Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ), являясь **основной движущей силой информационного общества**, привели к взрывному росту разнообразных форм информации. ИКТ формируют важнейшие очертания социальной организации и в корне преобразовывают экономику, сферу образования, государственное управление, коммуникацию в обществе и его демократические институты. Маркеры этих постоянных изменений бывают технологическими, экономическими, профессиональными, пространственными, культурными и т.д. Самыми ощутимыми примерами воздействия этих социальных и технологических изменений стали «твиттер-революции» Ближнего Востока и Северной Африки 2010-2012 гг. и мировой экономический кризис 2008-2013 гг., вызванный чрезмерной ипотечной задолженностью и секьюритизацией и ставший возможным, в том числе, благодаря высокому уровню цифровизации мирового банковского сектора [21].

Информационное противостояние чаще всего разворачивается в сетевом пространстве, где царит принцип равенства всех со всеми, а *коммуникационные* связи являются горизонтальными. При этом **евразийская модель** ведения сетевой информационной войны со стороны России, Китая и т. д. не просто отражает атаки западных контрагентов, а их сверхгосударственные структуры стараются объединять вокруг себя на основе единых геочивилизационных ценностей самых разных акторов из как можно большего числа государств [4, 17].

Формы и способы ведения информационной войны меняются все быстрее – прежде всего из-за стремительного темпа роста ИКТ, которые революционизировали ее. Борьба ведется — в самом широком смысле — за информационно-коммуникационный процесс в целом, и средства на нее тратятся огромные. Еще 25 лет назад в США были созданы специальные «информационные войска ведения информационной войны», работающие со всеми новыми ИКТ [16, 5].

Актеры этого противостояния действуют не всегда централизованно. Если есть отдельные «вертикальные элементы» с **единым центром управления** (как, напр., в России деятельность международного информационного агентства «Россия сегодня»), то нельзя сбрасывать со счетов и генерацию контента, которая в социальных сетях может вестись **на низовом уровне** вполне искренне и без всякого политического заказа. В таких случаях условному центру достаточно распознать активность, таких сил, не мешать им, а при необходимости – поддержать и направить их [8].

Страны БРИКС при этом *находятся* в глобальном информационном противостоянии со странами Запада и в контексте публичной дипломатии. Как бы их СМИ, дипломатические представительства, социальные сети, иные средства «мягкой силы» и другие инициативы по распространению языка и культуры этих стран ни старались, они хоть и продвигают привлекательность стран БРИКС, но пока не дотягивают до уровня ведущих западных держав в этом «соревновании очарования». Экономически, конечно, страны БРИКС, в частности, Россия и Китай, могут бросить **вызов либеральному западному мироустройству** через деятельность своих финансовых институтов, например НБР, но это может иметь успех только в сочетании с инициативами предоставления третьим странам общественных благ, и при успешном решении проблем безопасности в самом широком понимании, в том числе и информационно-технологической безопасности.

Принятая в марте 2023 г. «Концепция внешней политики РФ» предусматривает в качестве одной из мер для «развития безопасного информационного пространства» защиту российского общества от деструктивного иностранного информационно-психологического воздействия» [9, 7].

Актуальная «Стратегия развития информационного общества в РФ на 2017-2030 гг.» тоже подчеркивает «права (российских) граждан на **объективную, достоверную, безопасную информацию** и создание условий для удовлетворения их потребностей в постоянном развитии, получении качественных и достоверных сведений, новых компетенций» (п. 24), и при этом предупреждает, что «повсеместное внедрение иностранных информационных и коммуникационных технологий, в том числе на объектах критической информационной инфраструктуры, усложняет решение задачи по обеспечению защиты интересов граждан и государства в информационной сфере» (п. 15) [6].

Кибервойна и дезинформация являются интегрированными формами в целом **асимметричной информационной войны**, в которой способность Европы противостоять снижается из-за ее вторичной (после США), часто пассивной и реактивной позиции. В заявлении по итогам саммита лидеры БРИКС подчеркнули необходимость «создания на международном уровне открытой, безопасной, стабильной, доступной и мирной ИКТ-среды, активизации сотрудничества в области использования ИКТ и интернета странами БРИКС», а также призывали «к комплексному, сбалансированному, объективному подходу к разработке и обеспечению безопасности продуктов и систем ИКТ» (пп. 23, 24) [22, 8].

3 Роль ИКТ и ИИ в глобальном информационном противостоянии

Стратегические новые технологии, и в первую очередь искусственный интеллект (ИИ), при формировании нового многополярного мира несут в себе неизведанные возможности для технологического и экономического роста, но их внедрение несет в себе невиданные и трудно оценимые риски. Достаточно вспомнить, что разработчики ChatGPT (Microsoft в рамках лаборатории OpenAI) и конкурирующего чат-бота Bard (Google) в 2023 г. сами объявили шестимесчный перерыв в разработке своих систем, потому что не знали (и не знают, видимо), к чему приведут результаты самообучающихся систем, когда они будут в разы умнее человека. По оценкам экспертов, вступительный экзамен LSAT генеративный ИИ уже сдает лучше, чем 88% абитуриентов.

В настоящее время трудно оценить **риски для человечества, сопряженные с применением ИИ**. Пока, наверное, студенты всего мира радуются возможности легко сгенерировать готовые рефераты, не обнаруживаемые системами антиплагиата. Однако во многих банках мира считают, что ИИ облегчит **утечку интеллектуальной собственности** и коммерческой тайны, и что любой обмен с ИИ потенциально может нанести ущерб.

Поскольку ИИ может наряду с верной сгенерировать и распространять и совершенно ложную информацию, а для пользователя разница не очевидна, государства обязательно должны

закрепить в законодательстве жесткие правила, обеспечивающие ответственное использование ИИ. В частности, регуляторы США обсуждают вопрос о предпродажной **сертификации программного обеспечения**, при том, что пока прописана только обязанность производителей ПО проводить собственные тесты.

Насколько важным оружием в информационной войне XXI в. являются средства массовой информации, продемонстрировал всему миру российский международный телеканал RT, созданный под руководством М. Симоньян в противовес американскому CNN и английскому BBC еще в 2005 г. Уже через пять лет его англоязычное издание в рейтинге самых популярных иностранных новостных каналов в США стало вторым после BBC World News, а в Великобритании – третьим [20].

Сегодня канал уже вещает на пяти языках и является бесценным инструментом для распространения российских идей, традиционных ценностей, гуманитарных позиций и культурного наследия, решая тем самым чрезвычайно важные для России задачи «мягкой силы».

Однако, чтобы такая «мягкая сила» России не возобладала, после 2014 г. (присоединения Крыма) этому каналу в Западной Европе объявили настоящую войну, чиня сначала технические препятствия, а потом и вовсе отозвав лицензию на вещание вот так: «Лицензию получили в Сербии. Действует она и в Германии, согласно Европейской конвенции о трансграничном телевидении. Документ дает право транслировать передачи в 22 странах. Берлин признал конвенцию одним из первых, но в случае с RT DE применять ее не хочет» [1].

Уже после февраля 2022 г. к немцам присоединился весь Евросоюз, запретивший также и основной канал RT на английском, Russia Today UK, France, Spanish и агентство «Спутник», парализовав полностью телевизионный новостной проект России [19].

С Китаем Запад ведет менее агрессивную информационную войну. Там, как и везде, интернет **постепенно вытесняет газеты**, и все больше людей полагается на соцсети как надежный и своевременный источник новостей. Большая часть молодежи демонстрирует устойчивую психологическую зависимость, например от соцсети коротких роликов TikTok.

Вещание о «китайском пути» через традиционные международные СМИ становится все менее эффективным и дорогостоящим в эпоху интернета. Поэтому соцсети TikTok и WeChat дают людям возможность распространять новости среди друзей, родственников, коллег и близких, считающих эти новости **больше заслуживающими доверия**, чем новости в традиционных СМИ. Для международной же аудитории работают **новостные сайты**, как Chinadaily.com, Globaltimes.cn, Chinatoday.com и CRI.cn, не имея увязки с популярными западными соцсетями. В них Китай предстает страной, стремящейся принести другим нациям (особенно на богатом ресурсами африканском континенте) мир, стабильность и гармонию через взаимное уважение. Опасным и недружественным действиям Запада противопоставляется **конструктивная роль КНР**.

Динамичность развития сетевого пространства легко подкрепить цифрами: всего за шесть лет своего существования соцсеть TikTok набрала один миллиард пользователей, а на первом месте среди мессенджеров по-прежнему стоит американский WhatsApp, имея 2 млрд пользователей. Но и китайский мессенджер WeChat на сегодня уже набрал 1,336 млрд, – всего за 12 лет. Для сравнения: российский «Телеграм» насчитывает 800 млн активных ежемесячных пользователей, в то время как «X» (бывший «Twitter», запрещенный в РФ) имеет около 300 млн активных подписчиков [13].

Заключение

Подстегнутый отсутствием второго полюса в системе мирового порядка, Запад пытался и продолжает пытаться полностью изолировать Россию и беспрецедентно масштабировал информационную войну. Победа в глобальной информационной войне Запада против новых геополитических соперников не означает полного поражения для России, Китая и других акторов глобального Юга. Растущая опасность атаки в центре информационной войны, несомненно, связана с использованием ИИ. Западный дискурс с его идеологическими установками, господствующими в глобальном информационном пространстве, неизмеримо расширился. Эта реальность требует новых нарративов и средств осуществления информационного противоборства, формирования глобального информационного ландшафта, смыслов, общественной рефлексии при активном сотрудничестве возникающих центров силы.

Литература

1. Битва Германии против России. Кто стоит за блокировкой RT на немецком 24.12. 2021, <https://ria.ru/20211224/germaniya-1765392892.html> (дата обращения: 15.01.2024).
2. Городилов М. Саммит БРИКС – 2023: рассказываем главное, 5.9.2023 <https://journal.tinkoff.ru/news/brics-2023-summit-summary/> (дата обращения 30.09.2023).
3. Кастельс М. Информационная эпоха. Экономика, общество и культура. М., ИД ГУ ВШЭ, 2000, 608 с.
4. Медовкина Л. Ю. Особенности евразийской модели сетевой войны // The Bulletin of Irkutsk State University. Series Political Science and Religion Studies, Т. 32, 2020. С. 7-19. <https://doi.org/10.26516/2073-3380.2020.32.7> (дата обращения 30.01.2024).
5. Месснер Е.Э. Всемирная мятежевойна. М., «Кучково поле» (серия Геополитический ракурс), 2004, 512 с.
6. О стратегии развития информационного общества в РФ на 2017–2030 гг., 09.05.2017, URL: <http://kremlin.ru/acts/bank/41919> (дата обращения 30.01.2024).
7. Путин В.В. на Заседании дискуссионного клуба «Валдай» 5.10.2023 г. <http://kremlin.ru/events/president/news/72444> (дата обращения 30.11.2023).
8. Тимофеев И. Гибридная война и гибридный мир, 03.10.2023, URL: <https://ru.valdaiclub.com/a/highlights/gibridnaya-voyna-i-gibridnyu-mir/> (дата обращения 30.01.2024).
9. Указ Президента Российской Федерации от 31.03.2023 г. № 229 Об утверждении Концепции внешней политики Российской Федерации. URL: <http://kremlin.ru/events/president/news/70811>, (дата обращения: 16.09.2023).
10. Huntington S. Clash of civilizations. М., AST, 2003, 603 p.
11. Auswärtiges Amt (Hg.) Wehrhaft. Resilient. Nachhaltig. Integrierte Sicherheit für Deutschland. Berlin, Juni 2023, 74 S., URL: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/service/publikationen?f=992768%3A510072--1502318%3A2046184&query=Nationale%20Sicherheit> (дата обращения 15.01.2024).
12. Bekkevold J.I. No, the World Is Not Multipolar, 22.09.2023, URL: https://foreignpolicy.com/2023/09/22/multipolar-world-bipolar-power-geopolitics-business-strategy-china-united-states-india/#cookie_message_anchor (дата обращения 15.01.2024).
13. Dixon S. Most popular messaging apps 2022, 27.07.2022, URL: <https://www.statista.com/statistics/258749/most-popular-global-mobile-messenger-apps/> (дата обращения 02.02.2024).
14. Jowitt K. The New World Disorder. The Leninist Extinction. Berkley. University of California Press, 1992, 345 p.
15. Kennert M. Die Mär von der multipolaren Weltordnung: Hegemonie in der Sicherheitspolitik des 21. Jahrhunderts // Arbeitspapier Sicherheitspolitik, Nr. 5/2015, 4 S.
16. Lewis B.C. Information Warfare / The Final Report of the Snyder Commission, Cheng E., Snyder D.C. (Eds.), Woodrow Wilson School Policy Conference, 1997, 8 p., URL: <https://irp.fas.org/eprint/snyder/infowarfare.htm> published 31.03.2006 (дата обращения 02.12.2023).
17. NDB President Dilma Rousseff Reported to BRICS Leaders, 23.08.2023 <https://www.ndb.int/event/ndb-at-the-15th-brics-summit/> (дата обращения 05.09.2023).
18. Peters M.A. The emerging multipolar world order: A preliminary analysis, Educational Philosophy and Theory, Routledge, London, 2022, 11 p. URL: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00131857.2022.2151896> (дата обращения: 05.01.2024).
19. RT Launches Local Website, Broadcasting in Serbia, 15.11.2022, URL: <https://www.themoscowtimes.com/2022/11/15/rt-launches-local-hub-in-serbia-a79380> (дата обращения: 01.02.2024).
20. Shira D. 'Russia Today' Doubles its U.S. Audience, 7.7.2012, URL: <https://www.russia-briefing.com/news/russia-today-to-double-its-u-s-audience.html/> (дата обращения: 01.11.2023).
21. Webster, F. Theories of the Information Society. 4th ed. Routledge, London and New York, 2014, 416 p.
22. XV BRICS Summit Johannesburg Declaration BRICS and Africa: Partnership for Mutually Accelerated Growth, Sustainable Development and Inclusive Multilateralism. Sandton, Gauteng, 23.08.2023, 26 p., URL: <https://brics2023.gov.za/2023/07/05/summit-declarations/> (дата обращения 15.12.2023).

FORMATION OF A MULTIPOLAR WORLD ORDER UNDER THE CONDITIONS OF A GLOBAL INFORMATION CONFRONTATION

Tatunts, Svetlana A.

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

Abstract

The post-Cold War world order has existed as long as the reality that gave rise to it has existed. The emergence of SCO, BRICS, and other integration groupings outside the framework of US global dominance goes against American national interests. The West's war with the Russian Federation in Ukraine as a substitute for a world war has aggravated the global information confrontation. This conflict looks like a convulsion of the system of order with an "eternal" hegemon, which is experiencing an internal political and worldview crisis. The author's analysis is based on the ideas of the school of political realism and on E. Messner's "rebellion of war" concept of a worldwide asymmetric, psychological warfare. The article takes an in-depth look at the patterns of information warfare in an environment of a disordered world and the confrontation between the global North and new centers of power.

Keywords

world order, information warfare, information and communication technologies (ICT), artificial intelligence (AI), hybrid warfare

References

1. Bitva Germanii protiv Rossii. Kto stoit za blokirovkoj RT na nemeckom? 24.12. 2021, <https://ria.ru/20211224/germaniya-1765392892.html> (accessed 15.01.2024).
2. Gorodilov M. Sammit BRIKS – 2023: rasskazyvaem glavnoe, 5.9.2023 <https://journal.tinkoff.ru/news/brics-2023-summit-summary/> (accessed 30.09.2023).
3. Castells M. Informacionnaja jepoha. Jekonomika, obshhestvo i kul'tura. M., ID GU VShJe, 2000, 608 p.
4. Medovkina L. Ju. Osobennosti evrazijskoj modeli setевой vojny // The Bulletin of Irkutsk State University. Series Political Science and Religion Studies, V. 32, 2020. p. 7-19. URL: <https://doi.org/10.26516/2073-3380.2020.32.7> (accessed 30.01.2024).
5. Messner E. Je. Vsemirnaja mjatezhevojna. M., «Kuchkovo pole» (serija Geopoliticheskij rakurs), 2004, 512 p.
6. O strategii razvitiya informacionnogo obshhestva v RF na 2017–2030 gg., 09.05.2017, URL: <http://kremlin.ru/acts/bank/41919> (accessed 30.01.2024).
7. Putin V.V. na Zasedanii diskussionnogo kluba «Valdaj» 5.10.2023, URL: <http://kremlin.ru/events/president/news/72444> (accessed 30.11.2023).
8. Timofeev I. Gibridnaja vojna i gibridnyj mir, 03.10.2023, URL: <https://ru.valdaiclub.com/a/highlights/gibridnaya-voyna-i-gibridnyy-mir/> (accessed 30.01.2024).
9. Ukaz Prezidenta Rossijskoj Federacii ot 31.03.2023 g. # 229 Ob utverzhdenii koncepcii vneshnej politiki Rossijskoj Federacii. URL: <http://kremlin.ru/events/president/news/70811>, (accessed: 16.09.2023).
10. Huntington S. Clash of civilizations. M., AST, 2003, 603 p.
11. Auswärtiges Amt (Hg.) Wehrhaft. Resilient. Nachhaltig. Integrierte Sicherheit für Deutschland. Berlin, Juni 2023, 74 S., URL: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/service/publikationen?f=992768%3A510072--1502318%3A2046184&query=Nationale%20Sicherheit> (accessed 15.01.2024).
12. Bekkevold J.I. No, the World Is Not Multipolar, 22.09.2023, URL: https://foreignpolicy.com/2023/09/22/multipolar-world-bipolar-power-geopolitics-business-strategy-china-united-states-india/#cookie_message_anchor (accessed 15.01.2024).

13. Dixon S. Most popular messaging apps 2022, 27.07.2022, URL: <https://www.statista.com/statistics/258749/most-popular-global-mobile-messenger-apps/> (accessed 02.02.2024).
14. Jowitt K. The New World Disorder. The Leninist Extinction. Berkley. University of California Press, 1992, 345 p.
15. Kennert M. Die Mär von der multipolaren Weltordnung: Hegemonie in der Sicherheitspolitik des 21. Jahrhunderts // Arbeitspapier Sicherheitspolitik, Nr. 5/2015, 4 S.
16. Lewis B.C. Information Warfare / The Final Report of the Snyder Commission, Cheng E., Snyder D.C. (Eds.), Woodrow Wilson School Policy Conference, 1997, 8 p., URL: <https://irp.fas.org/eprint/snyder/infowarfare.htm> published 31.03.2006 (accessed 02.12.2023).
17. NDB President Dilma Rousseff Reported to BRICS Leaders, 23.08.2023 <https://www.ndb.int/event/ndb-at-the-15th-brics-summit/> (accessed 05.09.2023).
18. Peters M.A. The emerging multipolar world order: A preliminary analysis, Educational Philosophy and Theory, Routledge, London, 2022, 11 p. URL: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00131857.2022.2151896> (accessed: 05.01.2024)
19. RT Launches Local Website, Broadcasting in Serbia, 15.11.2022, URL: <https://www.themoscowtimes.com/2022/11/15/rt-launches-local-hub-in-serbia-a79380> (accessed 01.02.2024).
20. Shira D. 'Russia Today' Doubles its U.S. Audience, 7.7.2012, URL: <https://www.russia-briefing.com/news/russia-today-to-double-its-u-s-audience.html/> (accessed 01.11.2023)
21. Webster, F. Theories of the Information Society. 4th ed. Routledge, London and New York, 2014, 416 p.
22. XV BRICS Summit Johannesburg Declaration BRICS and Africa: Partnership for Mutually Accelerated Growth, Sustainable Development and Inclusive Multilateralism. Sandton, Gauteng, 23.08.2023, 26 p., URL: <https://brics2023.gov.za/2023/07/05/summit-declarations/> (accessed 15.12.2023).

Социально-экономические аспекты информационного общества**КАЧЕСТВО УСЛУГ В ЦИФРОВОМ ИНФОРМАЦИОННОМ ОБЩЕСТВЕ:
БИБЛИОМЕТРИЧЕСКИЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ
В СЕКТОРЕ НЕДВИЖИМОСТИ**

Статья рекомендована к публикации членом редакционного совета Б. Б. Славиным 28.08.2023.

Ван Фэнчэнь

НИУ «Высшая школа экономики», Санкт-Петербургская школа экономики и менеджмента, аспирант
Санкт-Петербург, Российская Федерация
fwang@hse.ru

Пан Юй

НИУ «Высшая школа экономики», Санкт-Петербургская школа экономики и менеджмента, аспирант
Санкт-Петербург, Российская Федерация
yurang@hse.ru

Аннотация

Качество услуг становится ключевым фактором производительности и конкурентоспособности сектора недвижимости, особенно в цифровую эпоху. Однако существует недостаток систематических обзоров литературы по этой теме. Данное исследование стремится заполнить этот пробел, используя библиометрический анализ для изучения качества услуг в сфере недвижимости, включая концептуальные основы, тенденции и тематическую эволюцию. На основе данных из баз данных Scopus и Web of Science, выделены четыре исследовательских поднаправления: качество цифровых услуг и удовлетворенность пользователей онлайн-платформ недвижимости (REOPs), системы подбора и ранжирования объектов недвижимости, модели измерения и оценки качества услуг, а также качество услуг и удовлетворенность арендаторов в управлении недвижимостью. Данное исследование представляет объективный обзор качества услуг и его значения для теории и практики в секторе недвижимости.

Ключевые слова

качество услуг; недвижимость; цифровая трансформация; библиометрический анализ; тематическая эволюция

Введение

Постоянно меняющаяся индустрия недвижимости под влиянием информационного общества и цифровой трансформации заставляет всех вышестоящих и нижестоящих практиков отрасли, включая девелопмент и инвестиции в недвижимость, брокерские услуги и управление недвижимостью, стремиться к постоянному предоставлению высококачественных услуг, чтобы удовлетворить своих технологически подкованных клиентов [1, 24]. Качество обслуживания, в силу своей значимости и вклада в производительность бизнеса, удовлетворенность потребителей, их лояльность и прибыльность [22], привлекает огромное внимание исследователей и практиков на протяжении последних десятилетий и проводится в самых разных отраслях, включая гостиничный бизнес, обслуживание транспортных средств, здравоохранение, банковское дело и финансы [28]. Несмотря на важнейшую роль, которую играет сектор недвижимости в мировой экономике, он удивительно мало изучен в этой области, и исследований по данной тематике крайне мало.

Качество услуг в сфере обслуживания актуальнее и сложнее, чем в обрабатывающей промышленности, в силу нематериального характера и немедленного потребления продукта [18], а такие показатели качества продукции, как прочность, несовершенство и надежность, в этом

© Ван Фэнчэнь, Пан Юй, 2024

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_2024_03_10

случае невозможны для применения в сфере услуг [19]. [18, 19] определили качество обслуживания как результат сравнения потребителем ожидаемого и воспринимаемого обслуживания и предложили измеримый инструмент для определения качества обслуживания под названием SERVQUAL, также известный как «Р-Е», содержащий 22-пунктовую шкалу с пятью измерениями, а именно: осязаемость, надежность, отзывчивость, уверенность и эмпатия. В 1995 г. была разработана адаптация SERVQUAL для применения в сфере жилой недвижимости [15]. В этой адаптации, получившей название RESERV (Real Estate Service Quality), к первоначальным пяти измерениям добавились два дополнительных - профессионализм и доступность, что позволило получить в общей сложности 31 элемент. В течение последних 20 лет в исследованиях [26, 28, 35] подчеркивалось влияние качества услуг в брокерской индустрии недвижимости. В последние годы, наряду с цифровой трансформацией индустрии недвижимости и внедрением новых концепций [32], таких как индустрия 4.0 и маркетинг 4.0, стали появляться исследования влияния цифровых услуг (также называемых «электронными услугами» [28]) на удовлетворенность клиентов и намерение совершить покупку [8], а также на удовлетворенность пользователей онлайн-платформами недвижимости (REOPs) [29, 30].

Библиометрический метод используется в данном исследовании для того, чтобы представить целостный обзор концептуальных основ, тенденций, структуры знаний и тематики качества услуг в секторе недвижимости и обозначить направление будущих исследований. Данное исследование вносит вклад в ограниченный круг работ, посвященных анализу развития качества услуг в сфере недвижимости (например, [24]); оно является одним из немногих, в котором применяется комплексный библиометрический анализ в данной области исследований с использованием объединенных баз данных Scopus и Web of Science (WoS) (например, [3]).

1 Методология

1.1 Библиометрический метод и сбор информации

Значительное увеличение объема научной продукции за последние несколько десятилетий и ее накопление в библиографических базах данных сделало «библиометрию» полезным инструментом для измерения научной продукции [20]. Среди качественных и количественных подходов к обзору литературы библиометрия является более объективным и надежным методом, обеспечивающим систематический, прозрачный и воспроизводимый процесс обзора [2]. Отличаясь от стандартизированного подхода, предложенного в [6, 36] для проведения библиометрического исследования, мы разработали вариант пятиэтапного рабочего процесса, представленного на *Рисунок 1*, который состоит из: (i) определение критериев поиска; (ii) поиск данных; (iii) извлечение данных, их очистка и объединение; (v) выбор программного обеспечения для библиометрического анализа; (iv) визуализация и интерпретация результатов.

Приведенные в *Таблица 1* описательные статистические данные публикаций из Scopus, WoS и объединенной базы данных свидетельствуют о ежегодном росте на 3,28%, среднем возрасте каждой статьи 8,93 года, среднем количестве авторов, сотрудничающих со статьями в WoS, 3,07, а также международном соавторстве 24,14%. В период с 1988 по 2022 год наблюдались четыре фазы: становление (1998–2005 гг.), быстрый рост (2006–2012 гг.), спад (2013–2017 гг.) и значительный подъем (34% от общего числа статей) в период с 2019 по 2022 год (см. *Рисунок 2*). Следует отметить, что среднее количество цитирований на одну статью не оказывает существенного влияния на источники данных несмотря на то, что для документов по качеству услуг в секторе недвижимости Scopus (18,83%) охватывает больший временной интервал, чем WoS (19,14%).

Таблица 1. Описательные библиометрические данные.

	Scopus	WoS	В целом (объединено)
Основная информация о данных			
Временной интервал	1988:2022	2005:2022	1988:2022
Документы	30	29	41
Годовой темп роста (%)	2.06	4.16	3.28
Средний возраст документа	10.30	6.86	8.93

Среднее количество цитирований на один документ	18.83	19.14	14.68
Ссылки	1313	1581	1839
Авторы			
Авторы	69	75	96
Авторы одноавторских документов	5	3	5
Сотрудничество авторов			
Документы с одним автором	6	3	6
Соавторы в каждом документе	2.67	3.07	2.88
Международные соавторства (%)	23.33	24.14	17.07

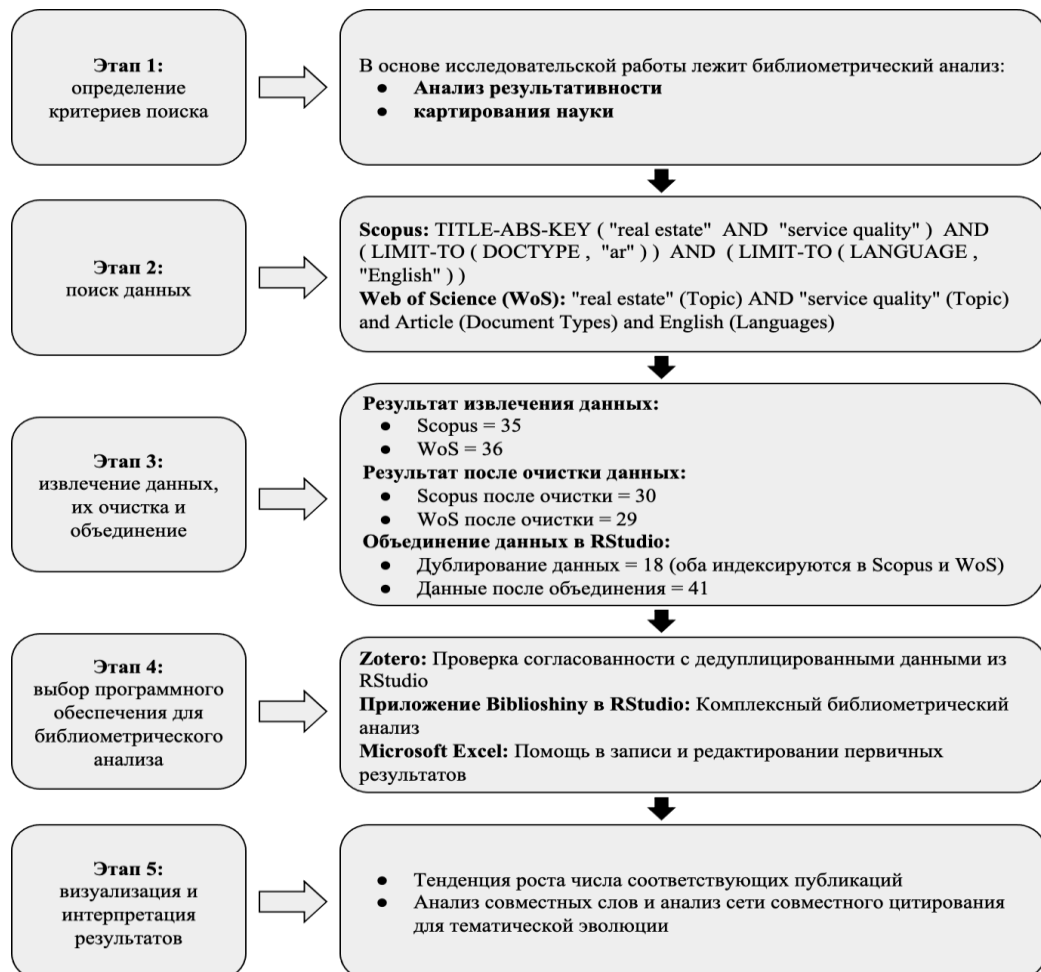


Рисунок 1. Пятиэтапный рабочий процесс библиометрического анализа.

1.2 Анализ ко-слова и историографический анализ ко-цитирования

Для анализа совместных слов в данном исследовании использовалась тематическая карта распределения [2], известная также как карта стратегических диаграмм [6]; кластеры ключевых слов, распределенные на карте, считаются темами в соответствующей области исследования. Авторские ключевые слова — это набор терминов, которые авторы тщательно подбирают для наилучшего описания содержания своей публикации [10]. Темы наносятся на карту в соответствии со степенью их развития (плотность по оси y) и актуальности (центральность по оси x), и четыре типа тем распределяются по различным квадрантам: нишевые темы в левом верхнем квадранте, моторные темы в правом верхнем квадранте, возникающие или снижающиеся темы в левом нижнем квадранте и базовые темы в правом нижнем квадранте [6].

Далее применяется историографический анализ коцитирования, представляющий собой метод изучения истории и эволюции научных областей или дисциплин на основе анализа закономерностей коцитирования их публикаций. Коцитирование — это частота совместного цитирования двух документов другими документами. Чем больше коцитаций получают два документа, тем выше их коцитируемость и тем больше вероятность того, что они семантически связаны [9, 32].

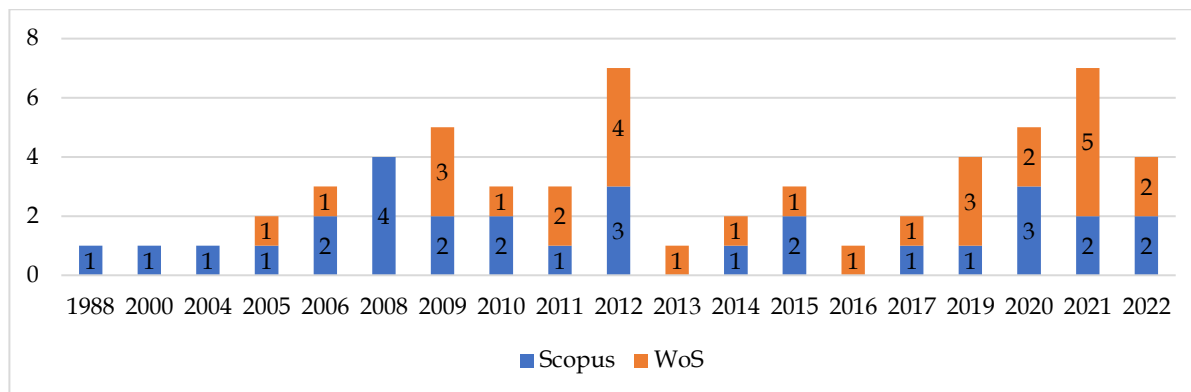


Рисунок 2. Тенденция роста публикаций, индексируемых в Scopus и WoS, с 1988 по 2022 год.

2 Результаты

2.1 Анализ совместных слов

Для более детального сравнения развития различных тем по ключевым словам авторов на разных этапах мы выбрали 2017 год в качестве переломного, период с 2017 по 2022 год – в качестве периода последних пяти лет и сравнили его с периодом с 1988 по 2017 год.

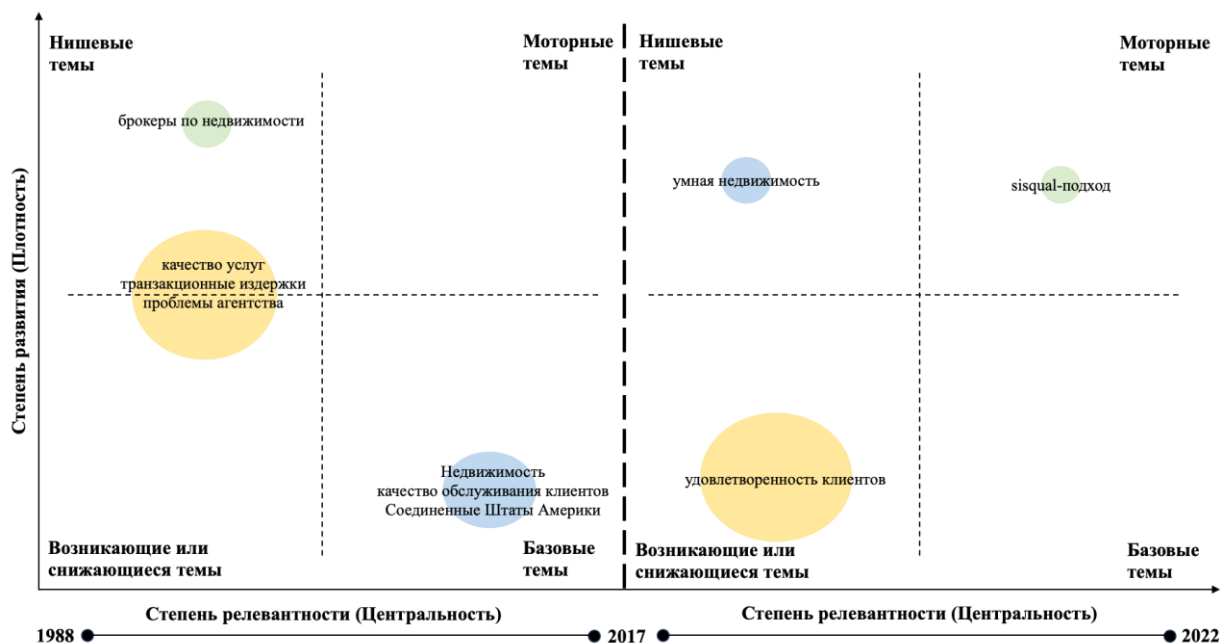


Рисунок 3. Тематическая эволюция по ключевым словам автора с учетом 2017 года как года среза.

Как видно из Рисунок 3, за почти 30 лет, с 1988 по 2017 год, моторных тем не появилось, соответствующие исследования по более специализированной области – «брокеры по недвижимости» – находились на высоком уровне плотности исследований. Исследовательские темы, связанные с «качеством услуг», «транзакционными издержками» и «проблемами агентств», имели среднюю плотность исследований и находились в среднем квадранте нишевых и

развивающихся тем, причем внимание к ним было сконцентрировано с 2012 по 2014 год, а соответствующие исследования проводились в работах [12, 33, 34, 35].

Исследовательские темы, связанные с «качеством обслуживания клиентов», имели средний год исследования в 2008 [7, 27, 28] и 2011 [11] годах; в основном эта тема была обусловлена двумя статьями [11, 27] соответственно, которые были связаны с сектором недвижимости в Соединенных Штатах Америки. Обе темы были относительно важными, но недостаточно разработанными. В последние пять лет, с 2017 по 2022 год, почти все часто появляющиеся темы периода с 1988 по 2017 год сократились, и на смену им пришли нишевые темы «умная недвижимость» [13, 30] и «подход SISQual» [29, 30] в качестве основных. Следует отметить, что в период с 2008 по 2021 год в качестве наиболее близкого по значению авторского ключевого слова в исследовательском поле использовалось «удовлетворенность потребителей» (см. Рисунок 4), например, [7, 8, 17, 21, 25]. Однако на Рисунок 3 видно, что исследования по теме «удовлетворенность потребителей» как основной теме находились в состоянии постепенного исчезновения.

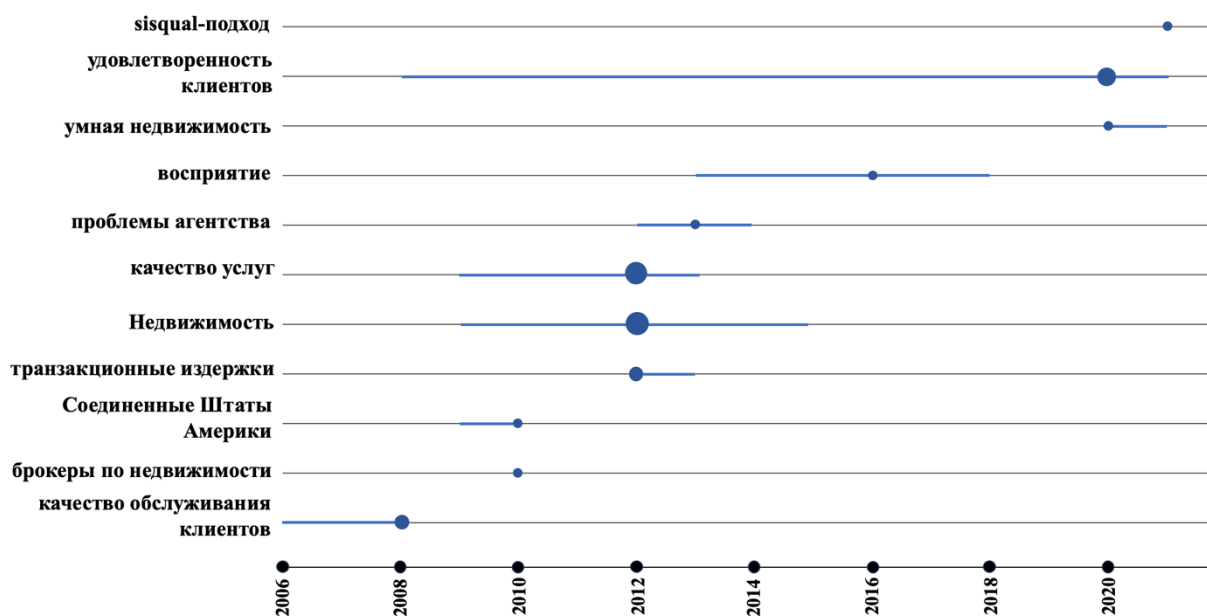


Рисунок 4. Тренд тематики по ключевым словам автора по среднему году публикации.

2.2 Историографический анализ ко-цитирования

В соответствии с предложением [9], для анализа исторического развития темы «качество услуг в сфере недвижимости» и прослеживания ее эволюции по годам был проведен историографический анализ коцитирования. Как видно из Рисунок 5, среди 41 релевантной научной статьи было выделено четыре кластера.

Кластер I связан с двумя исследованиями, посвященными моделированию восприятия пользователями онлайн-платформ по недвижимости, проведенными под руководством Уллаха и др. в 2021 году. Тсенг построил теоретическую основу системы ранжирования брокеров по недвижимости на основе ожиданий качества услуг с помощью серо-нечеткого подхода DEMATEL [26]. В [29] приводится ссылка на [26] для обоснования процесса применения подхода DEMATEL к восприятию пользователями онлайн-платформ по недвижимости, а также приводится ссылка для обоснования достоверности данных, собранных с помощью анкетного опроса. В другом исследовании, посвященном применению метода KANO-SISQual, [30] сослался на [13], чтобы поддержать необходимость и потенциал интеграции модели принятия технологий (TAM) в интеллектуальную недвижимость.

Кластер II представляет собой саморазвитие теорий Чианга и Юй. В 2009 г. они предложили модель оценки с использованием метода TOPSIS для ранжирования объектов недвижимости и использования процесса подбора недвижимости между сторонами продавца и покупателя [4]. В более позднем исследовании был представлен модифицированный подход с использованием метода аналитического иерархического процесса [5].

Кластер III обусловлен исследованием [28], которое цитируется в [1, 12, 33, 35] и обычно группируется с [14, 15, 23], отнесенным к отрасли изучения качества обслуживания на основе модели качества обслуживания (SERVQUAL), введенной [18, 19] и распространенной на отрасль брокериджа недвижимости.

Кластер IV показывает согласованность исследований качества услуг по управлению недвижимостью. В [16] проводилось эмпирическое исследование в Нигерии и изучались факторы, влияющие на качество обслуживания менеджера по управлению недвижимостью торгового комплекса. В [21] приводится ссылка на [16] как на данные, полученные в развивающихся странах, в поддержку обсуждения растущих требований к обслуживанию клиентов, предъявляемых к командам по управлению недвижимостью.

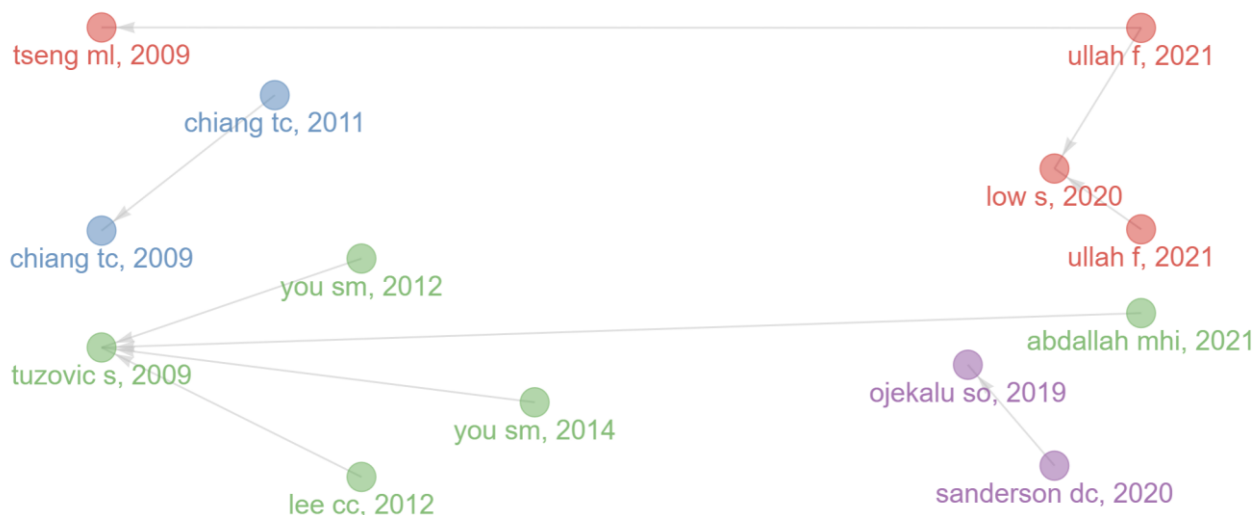


Рисунок 5. Историографическая сеть коцитирования объединенной базы данных.

3 Обсуждение и заключение

Сектор недвижимости играет важнейшую роль в мировой экономике, предоставляя такие услуги, как брокерские, управление недвижимостью, оценка, инвестирование и девелопмент. Качество этих услуг существенно влияет на удовлетворенность, лояльность и конкурентоспособность клиентов на рынке. В данном исследовании показано, как темы исследований и теории качества услуг в секторе недвижимости отражают цифровую трансформацию информационного общества, возможности и проблемы, которые она создает как для самого сектора, так и для его клиентов. В частности, специалисты-практики в сфере недвижимости должны обращать внимание на возникающие тенденции и проблемы в области качества обслуживания и применять соответствующие стратегии и инструменты для удовлетворения потребностей и ожиданий своих клиентов [31].

Новые темы исследований, такие как «умная недвижимость», подход SISQual и онлайн-платформы для недвижимости, отражают трансформацию сектора с помощью цифровых технологий и необходимость измерения и повышения качества услуг в цифровой среде. Клиенты теперь требуют персонализированных, эффективных и безопасных услуг, повышающих качество их жизни и благосостояние в условиях «умного дома». Снижение популярности некоторых тем исследований, таких как качество услуг, транзакционные издержки и агентские проблемы, отражает изменения в структуре рынка, вызванные цифровой трансформацией. Поставщики услуг должны адаптироваться к новым рыночным условиям, предоставляя инновационные услуги с добавленной стоимостью, снижающие затраты, риски и информационную асимметрию.

Несмотря на эти изменения, некоторые темы исследований, такие как удовлетворенность клиентов, качество обслуживания клиентов и управление недвижимостью, остаются актуальными для качества обслуживания в секторе недвижимости. Необходимы дальнейшие исследования, чтобы максимально использовать потенциал улучшения в этих областях, независимо от влияния

цифровой трансформации. Разнообразие используемых методологических подходов, таких как анализ сетей совместных слов и цитирования, модель SERVQUAL, подходы TOPSIS и DEMATEL, метод KANO-SISQual, отражает сложность и многомерность качества услуг в секторе недвижимости. Исследователи должны использовать различные инструменты и методы для отражения и анализа различных аспектов и перспектив качества услуг, а также способствовать междисциплинарному и межкультурному сотрудничеству для обмена знаниями и передовым опытом между заинтересованными сторонами из различных регионов и секторов.

На основе данного исследования предлагаются некоторые направления дальнейших исследований. Во-первых, необходимо проводить больше эмпирических исследований для изучения влияния качества цифровых услуг на удовлетворенность пользователей онлайн-платформ по недвижимости (REOPs), особенно в различных условиях или на разных рынках. Во-вторых, необходимо проводить больше сравнительных исследований для оценки эффективности и результативности различных систем подбора и ранжирования объектов недвижимости на основе критериев качества обслуживания. В-третьих, необходимо проводить более комплексные исследования для разработки новых моделей измерения и оценки качества услуг, которые могли бы отразить сложность и разнообразие параметров качества услуг в секторе недвижимости. В-четвертых, необходимо проводить больше лонгитюдных исследований для изучения взаимосвязи между качеством услуг и удовлетворенностью арендаторов при управлении недвижимостью с течением времени.

Литература

1. Abdallah M. H. I., Al Tamimi H. A. H., Duqi A. Real Estate Investors' Behaviour // *Qualitative Research in Financial Markets*. 2020. № 1 (13). С. 82–98.
2. Aria M., Cuccurullo C. Bibliometrix: An R-Tool for Comprehensive Science Mapping Analysis // *Journal of Informetrics*. 2017. № 4 (11). С. 959–975.
3. Ashiq M. [и др.]. Global research on library service quality: a bibliometric analysis and knowledge mapping // *Global Knowledge, Memory and Communication*. 2022. № 4–5 (71). С. 253–273.
4. Chiang T. C., Yu F. J. Improving Real Estate Broker Service Using OPSIS Method // *Journal of Information & Optimization Sciences*. 2009. № 2 (30). С. 231–243.
5. Chiang T. C., Yu F. J. Improving Real Estate Broker Service Quality via TOPSIS and AHP // *Journal of Information & Optimization Sciences*. 2011. № 1 (32). С. 93–107.
6. Cobo M. J. [и др.]. Science mapping software tools: Review, analysis, and cooperative study among tools // *Journal of the American Society for information Science and Technology*. 2011. № 7 (62). С. 1382–1402.
7. Dabholkar P. A., Overby J. W. Linking Process and Outcome to Service Quality and Customer Satisfaction Evaluations: An Investigation of Real Estate Agent Service // *International Journal of Service Industry Management*. 2005. № 1 (16). С. 10–27.
8. Dash G., Kiefer K., Paul J. Marketing-to-Millennials: Marketing 4.0, Customer Satisfaction and Purchase Intention // *Journal of Business Research*. 2021. (122). С. 608–620.
9. Garfield E. Historiographic mapping of knowledge domains literature // *Journal of Information Science*. 2004. № 2 (30). С. 119–145.
10. Garfield E., Sher I. H. Key words plus [TM]-algorithmic derivative indexing // *Journal of the American Society for Information Science*. 1993. № 5 (44). С. 298–298.
11. Jeanine Meyers Y., Harmeling S. S. Best Address: The Use of Innovative Marketing in the Real Estate Industry // *Journal of Research in Marketing and Entrepreneurship*. 2011. № 1 (13). С. 74–84.
12. Lee C. C. Extended Service Quality Model: Causes of Agency Problems and Ethical Sales Behavior // *Social Behavior and Personality*. 2012. № 8 (40). С. 1381–1400.
13. Low S. [и др.]. Smart Digital Marketing Capabilities for Sustainable Property Development: A Case of Malaysia // *Sustainability*. 2020. № 13 (12).
14. McDaniel J., Louargand M. Real estate brokerage service quality: an examination // *Journal of Real Estate Research*. 1994. № 3 (9). С. 339–351.
15. Nelson S., Nelson T. RESERV: an instrument for measuring real estate brokerage service quality // *Journal of Real Estate Research*. 1995. № 1 (10). С. 99–113.

16. Ojekalu S. O. [и др.]. Factors Influencing Service Quality: An Empirical Evidence from Property Managers of Shopping Complexes in Ibadan, Nigeria // *Property Management*. 2019. № 2 (37). С. 215–228.
17. Olorunniwo F. O., Hsu M. K. An Investigation of Customer Experiences with Professional Services // *Services Marketing Quarterly*. 2008. № 2 (29). С. 79–92.
18. Parasuraman A., Zeithaml V. A., Berry L. L. A conceptual model of service quality and its implications for future research // *Journal of Marketing*. 1985. № 4 (49). С. 41–50.
19. Parasuraman A., Zeithaml V. A., Berry L. L. SERVQUAL: A multiple-item scale for measuring consumer perceptions of service quality // *Journal of Retailing*. 1988. № 1 (64). С. 12–40.
20. Sánchez A. D., Cruz Del Río Rama M. de la, García J. Á. Bibliometric Analysis of Publications on Wine Tourism in the Databases Scopus and WoS // *European Research on Management and Business Economics*. 2017. № 1 (23). С. 8–15.
21. Sanderson D. C., Read D. C. Recognizing and Realizing the Value of Customer-Focused Property Management // *Property Management*. 2020. № 5 (38). С. 749–764.
22. Santouridis I., Trivellas P. Investigating the impact of service quality and customer satisfaction on customer loyalty in mobile telephony in Greece // *The TQM Journal*. 2010. № 3 (22). С. 330–343.
23. Seiler V. [и др.]. Service Quality Dimensions in Residential Real Estate Brokerage // *Journal of Housing Research*. 2008. № 2 (17). С. 101–117.
24. Seiler V., Reisenwitz T. A review of service quality research in real estate // *Journal of Real Estate Literature*. 2010. № 2 (18). С. 225–238.
25. Singh N., Gupta M., Singh P. Gap Analysis Between the Customer's Expectations and Satisfaction of Real Estate Sector Using the SERVQUAL Model // *International Journal of Indian Culture and Business Management*. 2022. № 1 (25). С. 1–16.
26. Tseng M. L. A Causal and Effect Decision Making Model of Service Quality Expectation Using Grey-Fuzzy DEMATEL Approach // *Expert Systems with Applications*. 2009. № 4 (36). С. 7738–7748.
27. Tuzovic S. Investigating the Concept of Potential Quality: An Exploratory Study in the Real Estate Industry // *Managing Service Quality*. 2008. № 3 (18). С. 255–271.
28. Tuzovic S. Key Determinants of Real Estate Service Quality among Renters and Buyers // *Journal of Services Marketing*. 2009. № 7 (23). С. 496–507.
29. Ullah F. [и др.]. It's All about Perceptions: A DEMATEL Approach to Exploring User Perceptions of Real Estate Online Platforms // *Ain Shams Engineering Journal*. 2021. № 4 (12). С. 4297–4317.
30. Ullah F. [и др.]. Modelling Users' Perception of the Online Real Estate Platforms in a Digitally Disruptive Environment: An Integrated KANO-SISQual Approach // *Telematics and Informatics*. 2021. (63).
31. Wang F. The Necessity of Strategic Transformation of Real Estate Digital Operations from the Perspective of Information Economic Management // *Cuadernos de Economía*. 2022. № 129 (45). С. 60–69.
32. Wang F. The present and future of the digital transformation of real estate: A systematic review of smart real estate. // *Business Informatics*. 2023. № 2 (17). С. 85–97.
33. You S. M. [и др.]. An Examination of Service Quality in a Real Estate Advertising Sales Agents-Formal Control Mechanism as a Moderator // *Journal of Information & Optimization Sciences*. 2012. № 2–3 (33). С. 321–348.
34. You S. M., Lee C. C., Tseng M. H. An Examination of Service Quality, Transaction Costs and Sales Ethics among Real Estate Advertising Sales Agents // *International Real Estate Review*. 2012. № 2 (15). С. 189–214.
35. You S. M., Tseng M. H., Lee C. C. Extending the Concepts of Service Quality, Transaction Costs, Internal Institutions, and External Institutions to the Evaluation of Real Estate Agencies // *International Journal of Services, Technology and Management*. 2014. № 4–6 (20). С. 290–314.
36. Zupic I., Čater T. Bibliometric Methods in Management and Organization // *Organizational Research Methods*. 2015. № 3 (18). С. 429–472.

SERVICE QUALITY IN THE DIGITAL INFORMATION SOCIETY: A BIBLIOMETRIC THEMATIC ANALYSIS IN THE REAL ESTATE SECTOR

Wang, Fengchen

*HSE University, St. Petersburg School of Economics and Management, PhD student
St. Petersburg, Russian Federation
fwang@hse.ru*

Pang, Yu

*PhD Student
HSE University, St. Petersburg School of Economics and Management, PhD student
St. Petersburg, Russian Federation
yupang@hse.ru*

Abstract

Service quality becomes a key factor in the performance and competitiveness of the real estate sector, especially in the digital age. However, a lack of systematic literature reviews on the topic exists. This study aims to fill this gap by using bibliometric analysis to examine service quality in real estate, including conceptual cornerstones, trends, and thematic evolution. Based on data from Scopus and Web of Science databases, it identifies four research sub-fields: digital service quality and user satisfaction of Real Estate Online Platforms (REOPs), property matching and ranking systems, service quality measurement and evaluation models, and service quality and tenant satisfaction in property management. This study provides an objective overview of service quality and its implications for both theory and practice in the real estate sector.

Keywords

service quality; real estate; digital transformation; bibliometric analysis; thematic evolution

References

1. Abdallah M. H. I., Al Tamimi H. A. H., Duqi A. Real Estate Investors' Behaviour // Qualitative Research in Financial Markets. 2020. № 1 (13). C. 82–98.
2. Aria M., Cuccurullo C. Bibliometrix: An R-Tool for Comprehensive Science Mapping Analysis // Journal of Informetrics. 2017. № 4 (11). C. 959–975.
3. Ashiq M. [и др.]. Global research on library service quality: a bibliometric analysis and knowledge mapping // Global Knowledge, Memory and Communication. 2022. № 4–5 (71). C. 253–273.
4. Chiang T. C., Yu F. J. Improving Real Estate Broker Service Using OPSIS Method // Journal of Information & Optimization Sciences. 2009. № 2 (30). C. 231–243.
5. Chiang T. C., Yu F. J. Improving Real Estate Broker Service Quality via TOPSIS and AHP // Journal of Information & Optimization Sciences. 2011. № 1 (32). C. 93–107.
6. Cobo M. J. [и др.]. Science mapping software tools: Review, analysis, and cooperative study among tools // Journal of the American Society for information Science and Technology. 2011. № 7 (62). C. 1382–1402.
7. Dabholkar P. A., Overby J. W. Linking Process and Outcome to Service Quality and Customer Satisfaction Evaluations: An Investigation of Real Estate Agent Service // International Journal of Service Industry Management. 2005. № 1 (16). C. 10–27.
8. Dash G., Kiefer K., Paul J. Marketing-to-Millennials: Marketing 4.0, Customer Satisfaction and Purchase Intention // Journal of Business Research. 2021. (122). C. 608–620.
9. Garfield E. Historiographic mapping of knowledge domains literature // Journal of Information Science. 2004. № 2 (30). C. 119–145.
10. Garfield E., Sher I. H. Key words plus [TM]-algorithmic derivative indexing // Journal of the American Society for Information Science. 1993. № 5 (44). C. 298–298.

11. Jeanine Meyers Y., Harmeling S. S. Best Address: The Use of Innovative Marketing in the Real Estate Industry // *Journal of Research in Marketing and Entrepreneurship*. 2011. № 1 (13). С. 74–84.
12. Lee C. C. Extended Service Quality Model: Causes of Agency Problems and Ethical Sales Behavior // *Social Behavior and Personality*. 2012. № 8 (40). С. 1381–1400.
13. Low S. [и др.]. Smart Digital Marketing Capabilities for Sustainable Property Development: A Case of Malaysia // *Sustainability*. 2020. № 13 (12).
14. McDaniel J., Louargand M. Real estate brokerage service quality: an examination // *Journal of Real Estate Research*. 1994. № 3 (9). С. 339–351.
15. Nelson S., Nelson T. RESERV: an instrument for measuring real estate brokerage service quality // *Journal of Real Estate Research*. 1995. № 1 (10). С. 99–113.
16. Ojekalu S. O. [и др.]. Factors Influencing Service Quality: An Empirical Evidence from Property Managers of Shopping Complexes in Ibadan, Nigeria // *Property Management*. 2019. № 2 (37). С. 215–228.
17. Olorunniwo F. O., Hsu M. K. An Investigation of Customer Experiences with Professional Services // *Services Marketing Quarterly*. 2008. № 2 (29). С. 79–92.
18. Parasuraman A., Zeithaml V. A., Berry L. L. A conceptual model of service quality and its implications for future research // *Journal of Marketing*. 1985. № 4 (49). С. 41–50.
19. Parasuraman A., Zeithaml V. A., Berry L. L. SERVQUAL: A multiple-item scale for measuring consumer perceptions of service quality // *Journal of Retailing*. 1988. № 1 (64). С. 12–40.
20. Sánchez A. D., Cruz Del Río Rama M. de la, García J. Á. Bibliometric Analysis of Publications on Wine Tourism in the Databases Scopus and WoS // *European Research on Management and Business Economics*. 2017. № 1 (23). С. 8–15.
21. Sanderson D. C., Read D. C. Recognizing and Realizing the Value of Customer-Focused Property Management // *Property Management*. 2020. № 5 (38). С. 749–764.
22. Santouridis I., Trivellas P. Investigating the impact of service quality and customer satisfaction on customer loyalty in mobile telephony in Greece // *The TQM Journal*. 2010. № 3 (22). С. 330–343.
23. Seiler V. [и др.]. Service Quality Dimensions in Residential Real Estate Brokerage // *Journal of Housing Research*. 2008. № 2 (17). С. 101–117.
24. Seiler V., Reisenwitz T. A review of service quality research in real estate // *Journal of Real Estate Literature*. 2010. № 2 (18). С. 225–238.
25. Singh N., Gupta M., Singh P. Gap Analysis Between the Customer's Expectations and Satisfaction of Real Estate Sector Using the SERVQUAL Model // *International Journal of Indian Culture and Business Management*. 2022. № 1 (25). С. 1–16.
26. Tseng M. L. A Causal and Effect Decision Making Model of Service Quality Expectation Using Grey-Fuzzy DEMATEL Approach // *Expert Systems with Applications*. 2009. № 4 (36). С. 7738–7748.
27. Tuzovic S. Investigating the Concept of Potential Quality: An Exploratory Study in the Real Estate Industry // *Managing Service Quality*. 2008. № 3 (18). С. 255–271.
28. Tuzovic S. Key Determinants of Real Estate Service Quality among Renters and Buyers // *Journal of Services Marketing*. 2009. № 7 (23). С. 496–507.
29. Ullah F. [и др.]. It's All about Perceptions: A DEMATEL Approach to Exploring User Perceptions of Real Estate Online Platforms // *Ain Shams Engineering Journal*. 2021. № 4 (12). С. 4297–4317.
30. Ullah F. [и др.]. Modelling Users' Perception of the Online Real Estate Platforms in a Digitally Disruptive Environment: An Integrated KANO-SISQual Approach // *Telematics and Informatics*. 2021. (63).
31. Wang F. The Necessity of Strategic Transformation of Real Estate Digital Operations from the Perspective of Information Economic Management // *Cuadernos de Economía*. 2022. № 129 (45). С. 60–69.
32. Wang F. The present and future of the digital transformation of real estate: A systematic review of smart real estate. // *Business Informatics*. 2023. № 2 (17). С. 85–97.

33. You S. M. [и др.]. An Examination of Service Quality in a Real Estate Advertising Sales Agents-Formal Control Mechanism as a Moderator // Journal of Information & Optimization Sciences. 2012. № 2-3 (33). С. 321-348.
34. You S. M., Lee C. C., Tseng M. H. An Examination of Service Quality, Transaction Costs and Sales Ethics among Real Estate Advertising Sales Agents // International Real Estate Review. 2012. № 2 (15). С. 189-214.
35. You S. M., Tseng M. H., Lee C. C. Extending the Concepts of Service Quality, Transaction Costs, Internal Institutions, and External Institutions to the Evaluation of Real Estate Agencies // International Journal of Services, Technology and Management. 2014. № 4-6 (20). С. 290-314.
36. Zupic I., Čater T. Bibliometric Methods in Management and Organization // Organizational Research Methods. 2015. № 3 (18). С. 429-472.

Социально-экономические аспекты информационного общества

ДИСТАНЦИОННОЕ ИНВЕСТИЦИОННОЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ: ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ И РЫНОК ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Статья рекомендована к публикации членом редакционного совета А. В. Олейником 15.11.2023.

Иншакова Агнесса Олеговна

Доктор юридических наук, профессор

Волгоградский государственный университет, кафедра гражданского и международного частного права (базовая кафедра ЮНЦ РАН), заведующая

Волгоград, Российская Федерация

ainshakova@list.ru

Матыцин Денис Евгеньевич

Доктор юридических наук, кандидат экономических наук

Волгоградский государственный университет, кафедра гражданского и международного частного права (базовая кафедра ЮНЦ РАН), профессор

Волгоград, Российская Федерация

dmatytsin@yandex.ru, matytsin@volsu.ru

Балутите Иоланта Видмантовна

Кандидат юридических наук, доцент

Волгоградский государственный университет, кафедра гражданского и международного частного права (базовая кафедра ЮНЦ РАН), доцент

Волгоград, Российская Федерация

u938ot@yandex.ru

Аннотация

Исследование посвящено дистанционному инвестиционному предпринимательству в интернет-пространстве, формирующему сегодня отдельный сегмент инвестиционного рынка на основе сделок инвесторов без прямого участия финансовых посредников с помощью средств связи на специальных интернет-платформах. В статье предложено теоретическое обоснование дистанционных инвестиционных сделок и процесса их развития, приведена классификация видов инвестиционного предпринимательства, основанного на дистанционных инвестиционных сделках, охарактеризована многоуровневая структура правовых механизмов регулирования дистанционных инвестиционных сделок, а также обозначены направления решения этих проблем в контексте преодоления разрыва между требованиями инвестиционного рынка и возможностями рынка высшего образования.

Ключевые слова

инвестиционное предпринимательство; дистанционные инвестиционные сделки; интернет-пространство; правовые механизмы; правовое регулирование; разрыв между рынком труда и рынком высшего образования

Введение

В последнее десятилетие, глобальные цепочки создания стоимости претерпевают существенную трансформацию, изменяя параметры глобальной торговли и инвестиционный ландшафт. Эти изменения происходят под влиянием пяти основных факторов: перестройки экономического управления, новой промышленной революции, распространения целей устойчивого развития,

© Иншакова А.О., Матыцин Д.Е., Балутите И.В., 2024

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_2024_03_21

корпоративной подотчетности и реструктуризации, ориентированной на устойчивость. Все это приводит к изменению инвестиционной парадигмы развития¹.

Предпринимательство в сфере дистанционных инвестиционных соглашений в интернет-пространстве формирует отдельный сегмент инвестиционного рынка, характеризующийся четко определенной особенностью – способностью инвесторов заключать сделки без прямого участия финансовых посредников с помощью средств связи на специальных интернет-платформах. Такие инвестиционные инструменты относятся к сфере альтернативных финансов и чаще всего реализуются в форме онлайн-инвестирования.

По состоянию на 2020 год размер рынка альтернативных финансов составил \$113 млрд, из которых \$73,62 млрд приходилось на Соединенные Штаты; \$12,64 млрд. – на Великобританию, \$10,12 млрд. – на остальную Европу. Таким образом, более 85% альтернативных финансовых соглашений были сосредоточены именно в этих регионах². В пределах данного рынка, размер глобального сегмента рынка краудфандинга составил \$17,2 млрд, а к 2026 году ожидается его рост до уровня \$34,6 млрд., тогда как размер глобальной инвестиционной онлайн-платформы оценивается в \$1,8 млрд. с ожидаемым средним ростом на 13,9% ежегодно к 2030 году³.

Быстрое развитие системы дистанционного инвестирования, кроме трансформации инвестиционных процессов и финансового предпринимательства, оказывает существенное влияние на образовательный процесс, формируя актуальные запросы на комплексные компетентности работников и усовершенствование образовательных программ университетов. В таких условиях вопрос правового регулирования предпринимательства и процессов дистанционного инвестирования требует формирования действенных механизмов, направленных на повышение общей эффективности инвестиций в условиях интернет-пространства, а также преодоления разрыва между инвестиционным цифровым предпринимательством и рынком высшего образования.

1 Дистанционные инвестиционные сделки в интернет-пространстве

Дистанционные инвестиционные соглашения являются неотъемлемым элементом и составной частью общей тенденции – развития информационных технологий и внедрения их в различные сферы человеческой деятельности, включая экономику и инвестирование.

По своей природе заключение дистанционных инвестиционных соглашений предполагает осуществление соответствующих операций на расстоянии с использованием средств связи, без физического присутствия инвестора, без участия финансового посредника, с помощью специальных информационных платформ. Достижение высокого уровня эффективности процесса заключения таких соглашений явилось результатом длительной эволюции, которая берет свое начало еще с 1970-х годов, когда возникла возможность давать или получать указания о заключении инвестиционного соглашения по телефону или факсу. В 1990-х годах возникли первые электронные биржи, позволившие осуществлять инвестиционные операции с использованием интернета. Однако технологии, которые обеспечивали эти процессы, были довольно примитивными.

Значительное продвижение в данной сфере было достигнуто в 2010-х годах, когда распространение стали приобретать финансовые технологии (FinTech). Сегодня главным направлением развития технологии дистанционного инвестирования является создание и усовершенствование цифровых платформ, позволяющих заключать инвестиционные соглашения без привязки ко времени, дате и месту. К наиболее известным платформам, обеспечивающим заключение инвестиционных соглашений, относятся eToro, Robinhood, Fidelity, TD Ameritrade и многие другие.

¹Zhan, J. X. (2021). GVC transformation and a new investment landscape in the 2020s: Driving forces, directions, and a forward-looking research and policy agenda. *Journal of International Business Policy*. 4(2). 206.

²UNCTAD, (2023). E-commerce and Digital Economy Programme Year in Review 2022. 2023. United Nations Conference on Trade and Development. URL: https://unctad.org/system/files/official-document/dtlecdeinf2023d1_en.pdf (дата обращения: 23.08.2023)

³Grand View Research, (2021). Online Investment Platform Market Size, Share & Trends Analysis Report By Solution (Portfolio Management, Funds & Trading Management), By Service, By Deployment, By End-use, By Region, And Segment Forecasts, 2022–2030. URL: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/online-investment-platform-market-report#>. (дата обращения: 23.08.2023eToro, (2023).

В таблице 1 приводятся разные виды инвестиционного предпринимательства, основанного на дистанционных инвестиционных соглашениях, в зависимости от технологии и характера сделок в интернет-пространстве⁴.

Таблица 1. Классификация видов инвестиционного предпринимательства, основанного на дистанционных инвестиционных сделках

Вид инвестиционного предпринимательства	Характеристика инвестиционного предпринимательства	Платформы, которые его обслуживают
Электронные платформы по онлайн-торговле акциями	Обеспечивают возможность дистанционного заключения инвестиционных сделок по купле-продаже акций через интернет-брокеров	E-Trade, TD Ameritrade, Robinhood
Краудфандинговые платформы	Позволяют осуществлять доленое инвестирование в стартапы с помощью интернета	Kickstarter, Indiegogo
Платформы для осуществления P2P инвестирования	Обеспечивают возможность прямого движения капиталов между физическими лицами	LendingClub, Prosper
Платформы торговли криптовалютами	Обеспечивают возможность торговли криптовалютами	Coinbase, Binance
Робо-адвайзоры	Платформы, основанные на программном коде или алгоритме, позволяющие управлять инвестициями с помощью искусственного интеллекта	Betterment, Wealthfront.

Каждый из указанных видов инвестиционного предпринимательства предлагает важную ценность для дистанционных инвесторов, обслуживая их потребности в торговле акциями без обязательного посещения бирж или брокерских учреждений, в паевом инвестировании стартапов и проектов, в торговле криптоактивами или в прямом доступе к частным финансовым ресурсам, а также в реализации собственной стратегии на основе разработанного алгоритма действий через средства интернет-связи. Такие возможности способствуют повышению ликвидности инвестиций, расширению базы инвестиционных инструментов и росту числа инвесторов, а также созданию эффективного инструмента постоянного развития инвестиционных процессов на основе цифровых технологий⁵.

С другой стороны, из-за новизны и динамичности таких инструментов инвестирования, отсутствия проверенных и аккредитованных посредников и устойчивых институтов, предпринимательство, связанное с дистанционными инвестиционными соглашениями, требует эффективного правового регулирования и согласования с интеллектуальными возможностями рынка труда и высшего образования.

1.1 Структура правовых механизмов регулирования дистанционных инвестиционных сделок

Правовые механизмы регулирования предпринимательства в области дистанционного инвестирования имеют многоуровневую и сложную структуру. Они включают не только нормативно-правовые акты, но и целостную институциональную среду, в которую входят глобальные и национальные регуляторные органы, система международных соглашений и разумных контрактов, а также саморегулируемые институты⁶.

⁴ Создано на основе источников: Allayannis, G. & Cartwright, K. (2017). Cutting Through the Fog: Finding a Future with Fintech. Darden Case No. UVA-F-1767; Robinhood, (2023). Investing doesn't have to be that hard. URL: <https://robinhood.com/us/en/> (дата обращения: 23.08.2023eToro, (2023); TD Ameritrade, (2023). Trading anywhere else would be settling. URL: <https://www.tdameritrade.com/> (дата обращения: 23.08.2023eToro, (2023).

⁵ Матыцин, Д. Е. Понятие дистанционно-цифровой инвестиционной сделки в информационном пространстве / Д. Е. Матыцин // Legal Concept = Правовая парадигма. 2022. Т. 21, № 1. С. 129.

⁶ Garmashev, M. A., Sakhno, J. A., Peremyshlennikova, I. N., Sedova, N. A., & Staroselzeva, M. M. (2021). Legal regulation of crowdfunding and investment platforms: The experience of the United States, Russia and Europe. Linguistics and Culture Review. 5(S3). 958.

Основу таких правовых механизмов составляют национальные и международные правовые акты. Они обеспечивают защиту инвесторов и регулируют деятельность финансовых организаций и платформ, занимающихся дистанционными инвестиционными соглашениями. Следующим уровнем правовых механизмов регулирования сделок дистанционного инвестирования является система регуляторных органов. В США главным органом, регулирующим такие вопросы, являются Комиссия по ценным бумагам и биржам (SEC), в Европейском Союзе – Европейский банковский орган (EBA), Европейский орган по ценным бумагам и рынкам (ESMA) и другие.

Международные соглашения и конвенции тоже выступают действенными правовыми механизмами регулирования дистанционных инвестиционных соглашений. Среди них, наиболее значимы следующие:

- Генеральное соглашение по торговле услугами (GATS), устанавливающее правила международного обмена услугами, включая финансовые услуги;
- Европейская конвенция об электронной подписи: формирует условия для дистанционного подтверждения достоверности личности;
- Директива о рынках финансовых инструментов (MiFID II): направлена на обеспечение высокого уровня защиты инвесторов и регулирование рынков финансовых инструментов;
- Конвенция о киберпреступности – устанавливает правовую основу для борьбы с киберпреступлениями, включая преступления, связанные с компьютерными сетями, онлайн-торговлей и другие.

Следующим, более гибким механизмом правового регулирования предпринимательства в сфере дистанционных инвестиционных соглашений являются так называемые разумные договоры, основанные на технологии блокчейн. Такие контракты самоэкзекюторные, то есть выполняются автоматически, когда наступают определенные условия, определенные в контракте. Разумные контракты могут обеспечить автоматическое выполнение условий инвестиционного соглашения, таких как распределение прибыли, рисков и других параметров.

Каждая онлайн платформа содержит дополнительные элементы регулирования предпринимательства в сфере дистанционного инвестирования в интернет-пространстве, а также подчиняется нормативным требованиям саморегулирующих органов (СРО), созданных на добровольных началах представителями определенных отраслей или профессий. Основная задача таких органов – обеспечение эффективного функционирования рынков, уменьшение рисков для инвесторов и обеспечение соблюдения стандартов и правил профессионального поведения.

1.2 Проблемы кадрового обеспечения инвестиционного рынка

Не менее важной стороной правового регулирования предпринимательства в сфере дистанционного инвестирования является определение квалификационных требований к инвесторам и развитие их компетентностей на основе взаимодействия специализированных онлайн-платформ и университетов. Цифровизация финансовых услуг обуславливает изменение профиля навыков работников. Однако из-за быстрых темпов развития технологий и роста размера рыночного сегмента сектор дистанционных инвестиционных соглашений сталкивается с проблемами нехватки интеллектуальных ресурсов, возникающей из-за низкого уровня подготовки или несоответствия квалификации существующим требованиям. Такая ситуация требует разработки долгосрочных образовательных программ, направленных на подготовку специалистов для обслуживания потребностей онлайн-платформ для дистанционного инвестирования, а также самих инвесторов для повышения уровня эффективности их инвестиционной деятельности благодаря лучшему владению инструментами инвестирования, управления рисками или анализа рыночных тенденций⁷.

В отличие от традиционного инвестиционного рынка, на котором финансовые посредники берут на себя значительную часть функций по организации и обслуживанию инвестиций, инвестирование с помощью дистанционных сделок распределяет эти функции непосредственно между инвестором и инвестиционной онлайн-платформой. При этом требования к компетентностям инвесторов существенно возрастают. Для организации и проведения успешных инвестиций они должны обладать не только навыками финансовой грамотности, но и

⁷Coe, C. (2021). Digitalization and the future of work in the financial services sector, ILO: International Labour Organisation. Switzerland. URL: <https://policycommons.net/artifacts/3176142/u-digitalization-and-the-future-of-work-in-the-financial-services-sector/3974637/fragments/> (дата обращения: 23.08.2023)

коммуникационными, технологическими и аналитическими навыками, а также умением управлять рисками (рис.1).



Рис. 1. Актуальные компетентности на рынке дистанционных инвестиционных сделок

В перечне актуальных компетентностей навыки финансовой грамотности выступают главными, поскольку определяют уровень владения финансовыми инструментами и анализируют инвестиционные процессы, Коммуникационные навыки определяют умение инвестора искать и прорабатывать информацию, а также общаться с коллегами преимущественно без участия профессиональных квалифицированных инвесторов. Эти компетентности дополняются технологическими, характеризующими умение использовать цифровые технологии, потенциал цифровых инвестиционных платформ и т.д. Аналитические навыки и навыки управления рисками позволяют повышать эффективность инвестиционной деятельности с использованием дистанционных инвестиционных сделок.

Требования, выдвигаемые к трудовой деятельности в сфере дистанционного инвестирования, постоянно меняются в соответствии с развитием финансовых технологий и рынка. В таких условиях, молодые люди являются наиболее адаптируемой категорией экономически активных индивидумов. Вовлечение их в обучение и дальнейшую занятость в сфере дистанционного инвестирования позволит существенно снизить проблему молодежной безработицы и преодолеть разрыв между требованиями данного сегмента инвестиционного рынка и рынком высшего образования. Для получения лучшего эффекта эти процессы должны согласовываться между цифровыми онлайн-платформами, университетами, учреждениями неформального образования и государственными регуляторами инвестиционного рынка и рынка высшего образования.

1.3 Преодоление разрыва между требованиями инвестиционного рынка и возможностями рынка высшего образования

Существует целый ряд дискуссионных положений, активно обсуждаемых в научной и экспертной среде, касающихся правовых механизмов регулирования предпринимательства для преодоления его разрыва с рынком высшего образования при осуществлении дистанционных инвестиционных соглашений в интернет-пространстве. Так, в настоящее время отсутствует единая позиция по правилам и условиям обеспечения защиты персональных данных в процессе совершения дистанционных инвестиционных соглашений в интернет-пространстве. Поскольку информация об инвесторах и инвестиционных соглашениях могут храниться на различных платформах, необходимо разработать эффективные механизмы защиты персональных данных, обеспечивающих конфиденциальность и безопасность информации.

Из-за высокой скорости изменений в сфере цифровых финансов или использования онлайн-инвестирования, значительная часть процессов длительное время находится за пределами правового поля. Более того, в цифровой среде практически нет состояния полного институционального или правового урегулирования из-за постоянных изменений условий деятельности платформ и инвесторов. Учитывая это, важной является дискуссия по выработке принципов и условий контроля и регулирования деятельности платформ, осуществляющих заключение дистанционных инвестиционных соглашений.

Другое направление дискуссии посвящено поиску возможностей обеспечения равноправия всех участников процесса инвестирования в пределах интернет-пространства. Ключевыми проблемами, требующими обсуждения и решения в этом контексте, являются: обеспечиваются ли достаточные гарантии защиты интересов более уязвимых участников; существуют ли ограничения по максимальному размеру инвестиций, существует ли необходимость внедрения специальных правил для привлечения инвестиций через инструменты дистанционного инвестирования.

Важной темой для дискуссии также является возможность преодоления разрыва между требованиями рынка дистанционных инвестиций и рынка высшего образования за счет использования правовых механизмов регулирования, усовершенствования системы обучения и согласования между собой интересов всех заинтересованных сторон.

Заключение

Рынок дистанционных инвестиционных сделок является очень динамичным. Его прогресс тесно связан с развитием финансовых технологий, цифровых онлайн-платформ и получением доступа простых пользователей электронных приборов к рынку инвестиций. Функционирование рынка тесно связано с предпринимательской деятельностью, которая охватывает электронные и краудфандинговые платформы, P2P инвестирование и торговлю криптоактивами, а также использование робо-адвайзеров. Особенностью рынка дистанционных инвестиций является отсутствие институционального посредника, который бы выполнял функции регулирования, анализа и страхования рисков. Поэтому, в исследуемых инвестиционных сделках эти функции распределяются между инвестором и онлайн-платформой. Такая ситуация определяет необходимость регулирования процесса дистанционного инвестирования и использования соответствующих правовых механизмов.

Другой стороной исследуемой проблемы является высокий уровень динамизма рынка альтернативных финансов, что приводит к возникновению интеллектуального голода. Решение этой проблемы лежит в сфере интересов самих инвестиционных онлайн-платформ, государственных регуляторов и университетов. Согласование действий указанных заинтересованных сторон позволит обеспечить лучший уровень подготовки участников рынка, а также создаст условия для вовлечения большого количества безработных молодых людей в сферу экономической активности.

Благодарности

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского научного фонда (проект № 23-28-01141 «Правовые механизмы защиты прав физических лиц при осуществлении дистанционных инвестиционных сделок в интернет-пространстве»).

Литература

1. Матыцин, Д. Е. Понятие дистанционно-цифровой инвестиционной сделки в информационном пространстве / Д. Е. Матыцин // Legal Concept = Правовая парадигма. 2022. Т. 21, № 1. С. 129–136.
2. Allayannis, G. & Cartwright, K. (2017). Cutting Through the Fog: Finding a Future with Fintech. Darden Case No. UVA-F-1767.
3. Besarta, T. (2023). Alternative finance. It is time to redefine capitalism. CRJ. 15-17.
4. Coe, C. (2021). Digitalization and the future of work in the financial services sector, ILO: International Labour Organisation. Switzerland. URL: <https://policycommons.net/artifacts/3176142/digitalization-and-the-future-of-work-in-the-financial-services-sector/3974637/fragments/> (дата обращения: 23.08.2023) Toro, (2023). URL: <https://www.etoro.com/trading/platforms/>

5. 5. Fidelity, (2023). Why invest with Fidelity. URL: <https://www.fidelity.com/> (дата обращения: 23.08.2023eToro, (2023).
6. Garmashev, M. A., Sakhno, J. A., Peremyshlennikova, I. N., Sedova, N. A., & Staroselzeva, M. M. (2021). Legal regulation of crowdfunding and investment platforms: The experience of the United States, Russia and Europe. *Linguistics and Culture Review*. 5(S3). 958-966.
7. Grand View Research, (2021). Online Investment Platform Market Size, Share & Trends Analysis Report By Solution (Portfolio Management, Funds & Trading Management), By Service, By Deployment, By End-use, By Region, And Segment Forecasts, 2022-2030. URL: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/online-investment-platform-market-report#>. (дата обращения: 23.08.2023eToro, (2023).
8. Market Data Forecast, (2023). Global Crowdfunding Market Research Report. Crowdfunding Market. URL: <https://www.marketdataforecast.com/market-reports/crowdfunding-market/table-of-contents>. (дата обращения: 23.08.2023eToro, (2023).
9. Robinhood, (2023). Investing doesn't have to be that hard. URL: <https://robinhood.com/us/en/> (дата обращения: 23.08.2023eToro, (2023).
10. TD Ameritrade, (2023). Trading anywhere else would be settling. URL: <https://www.tdameritrade.com/> (дата обращения: 23.08.2023eToro, (2023).
11. UNCTAD, (2023). E-commerce and Digital Economy Programme Year in Review 2022. 2023. United Nations Conference on Trade and Development. URL: https://unctad.org/system/files/official-document/dtlecdeinf2023d1_en.pdf (дата обращения: 23.08.2023eToro, (2023).
12. University of Cambridge, (2021). The 2nd Global Alternative Finance Market Benchmarking Report. Cambridge Judge Business School. URL: jbs.cam.ac.uk/wp-content/uploads/2021/06/ccaf-2021-06-report-2nd-global-alternative-finance-benchmarking-study-report.pdf. (дата обращения: 23.08.2023eToro, (2023).
13. Zhan, J. X. (2021). GVC transformation and a new investment landscape in the 2020s: Driving forces, directions, and a forward-looking research and policy agenda. *Journal of International Business Policy*. 4(2). 206-220.

DISTANCE INVESTMENT ENTREPRENEURSHIP IN THE CONDITIONS OF DIGITAL TRANSFORMATION: LEGAL REGULATION AND HIGHER EDUCATION MARKET

Inshakova, Agnessa Olegovna

Doctor of law, professor

Volgograd State University, head of Department of civil and international private law (basic department of the JNC RAS)

Volgograd, Russian Federation

ainshakova@list.ru

Matytsin, Denis Evgenievich

Doctor of law, candidate of economic sciences

Volgograd State University, Department of civil and private international law (basic department of JNC RAS), professor

Volgograd, Russian Federation

dmatytsin@yandex.ru, matytsin@volsu.ru

Baltutite, Iolanta Vidmantovna

Candidate of law, associate professor

Volgograd State University, Department of civil and international private law (basic department of JNC RAS), associate professor

Volgograd, Russian Federation,

u938om@yandex.ru

Abstract

The research is devoted to the remote investment entrepreneurship in the Internet space, forming today a separate segment of the investment market based on investor transactions without direct participation of financial intermediaries by means of communication on special Internet platforms. The paper offers a theoretical substantiation of remote investment transactions and their development process, provides a classification of types of investment business, based on distance investment transactions, the multilevel structure of legal mechanisms for regulating distance investment transactions is characterized, as well as the directions for solving these problems in the context of bridging the gap between the requirements of the investment market and the opportunities of the higher education market are outlined.

Keywords

investment entrepreneurship; remote investment transactions; Internet space; legal mechanisms; legal regulation; gap between the labor market and the higher education market

References

1. Matytsin, D. E. Ponyatie distancionno-cifrovoy investicionnoj sdelki v informacionnom prostranstve [The concept of a remote digital investment transaction in the information space] / D. E. Matytsin // Legal concept = Pravovaya paradigma [Legal Concept = The legal paradigm]. 2022. V. 21, No. 1. Pp. 129-136.
2. Allayannis, G. & Cartwright, K. (2017). Cutting Through the Fog: Finding a Future with Fintech. Darden Case No. UVA-F-1767.
3. Besarta, T. (2023). Alternative finance. It is time to redefine capitalism. CRJ. 15-17.
4. Coe, C. (2021). Digitalization and the future of work in the financial services sector, ILO: International Labour Organisation. Switzerland. URL: <https://policycommons.net/artifacts/3176142/u-digitalization-and-the-future-of-work-in-the-financial-services-sector/3974637/fragments/> (accessed on 23.08.2023 <https://www.etoro.com/trading/platforms/>)

5. Fidelity, (2023). Why invest with Fidelity. URL: <https://www.fidelity.com/> (дата обращения: 23.08.2023)
6. Garmashev, M. A., Sakhno, J. A., Peremyshlennikova, I. N., Sedova, N. A., & Staroselzeva, M. M. (2021). Legal regulation of crowdfunding and investment platforms: The experience of the United States, Russia and Europe. *Linguistics and Culture Review*. 5(S3). 958-966.
7. Grand View Research, (2021). Online Investment Platform Market Size, Share & Trends Analysis Report By Solution (Portfolio Management, Funds & Trading Management), ByService, By Deployment, By End-use, By Region, And Segment Forecasts, 2022–2030. URL: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/online-investment-platform-market-report#> (accessed on 23.08.2023)
8. Market Data Forecast, (2023). Global Crowdfunding Market Research Report. Crowdfunding Market. URL: <https://www.marketdataforecast.com/market-reports/crowdfunding-market/table-of-contents> (accessed on 23.08.2023)
9. Robinhood, (2023). Investing doesn't have to be that hard. URL: <https://robinhood.com/us/en/> (accessed on 23.08.2023)
10. TD Ameritrade, (2023). Trading anywhere else would be settling. URL: <https://www.tdameritrade.com/> (accessed on 23.08.2023)
11. UNCTAD, (2023). E-commerce and Digital Economy Programme Year in Review 2022. 2023. United Nations Conference on Trade and Development. URL: https://unctad.org/system/files/official-document/dtlecdeinf2023d1_en.pdf (accessed on 23.08.2023)
12. University of Cambridge, (2021). The 2nd Global Alternative Finance Market Benchmarking Report. Cambridge Judge Business School. URL: jbs.cam.ac.uk/wp-content/uploads/2021/06/ccaf-2021-06-report-2nd-global-alternative-finance-benchmarking-study-report.pdf (accessed on 23.08.2023)
13. Zhan, J. X. (2021). GVC transformation and a new investment landscape in the 2020s: Driving forces, directions, and a forward-looking research and policy agenda. *Journal of International Business Policy*. 4(2). 206-220.

Цифровая экономика

**КОМПОНЕНТЫ БИЗНЕС-МОДЕЛИ ПРОМЫШЛЕННОГО
ПРЕДПРИЯТИЯ В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ**

Статья рекомендована к публикации главным редактором Т. В. Ершовой 01.11.2023.

Краковская Ирина Николаевна

Доктор экономических наук, доцент

Национальный исследовательский Мордовский государственный университет, кафедра менеджмента, профессор

Саранск, Российская Федерация

krakovskayain@mail.ru

Казаков Егор Алексеевич

Национальный исследовательский Мордовский государственный университет, кафедра менеджмента, младший научный сотрудник, аспирант

Саранск, Российская Федерация

eg_kazo95@mail.ru

Шумкина Анна Андреевна

Национальный исследовательский Мордовский государственный университет, кафедра менеджмента, лаборант

Саранск, Российская Федерация

an.nikiforova@mail.ru

Аннотация

В статье рассматривается совокупность понятий бизнес-модели коммерческого предприятия в разрезе их существенных характеристик и основных структурных элементов. В первой части исследования приведены различные трактовки сущности бизнес-модели в работах отечественных и зарубежных ученых. Приведено исследование обобщенных бизнес-моделей, присущих, в том числе, и предприятиям промышленности. В работе представлен анализ и сравнение бизнес-моделей различных предприятий, функционирующих в условиях цифровой экономики, с описанием конкретных практических примеров. Предложены дополненный каркас и авторская структурно-логическая схема компонентов бизнес-модели промышленного предприятия, удовлетворяющая требованиям конкуренции в цифровой экономике.

Ключевые слова

бизнес-модель; цифровизация; цифровая экономика; электронная коммерция; ВРМ-системы; конкурентные преимущества

Введение

Совокупность условий современных рыночных отношений вынуждает всех участников товарообмена тем или иным образом приспособлять классические, устоявшиеся схемы и модели ведения бизнеса к вызовам и преимуществам, которые таят в себе информационные технологии. Для успешного функционирования в экономике, основанной на цифровых решениях, инновационных технологиях и обработке больших массивов информации в операционной деятельности, свои бизнес-модели должны актуализировать и традиционные предприятия реального сектора. На мировом и отечественном рынках прослеживается тенденция цифровизации и цифровой трансформации деятельности промышленных предприятий.

© Краковская И.Н., Казаков Е.А., Шумкина А.А., 2024

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_2024_03_30

Цель исследования состоит в систематизации концепций бизнес-модели промышленного предприятия и дополнении наиболее эффективных подходов актуальными архитектурно-логическими элементами, отвечающими требованиям цифровой экономики. Научная новизна проведенного исследования заключается в разработке дополненного каркаса и структурно-логической схемы компонентов бизнес-модели промышленного предприятия, удовлетворяющей требованиям конкуренции в цифровой экономике.

1 Сущность бизнес-модели коммерческого предприятия

Бизнес-модель в форме концептуального описания предпринимательской деятельности в общем смысле представляет собой отражение того, как предприятие планирует создавать ценность, получать и распределять прибыль. Несмотря на развитую теоретическую базу по моделированию деятельности предприятий, конкретную и однозначную оценку понятия бизнес-модели в экономической науке найти затруднительно, ввиду наличия множества трактовок от мировых и отечественных исследователей и практиков управления бизнес-процессами [4, С. 392; 5, С. 63].

Множество определений бизнес-модели сводится к ее пониманию как когнитивно-поведенческой системы, помогающей менеджеру эффективно реализовать процессы управления коммерческой организацией. Бизнес-модель может также трактоваться как инструмент принятия управленческих решений [10, С. 1369], стратегического управления организацией, определения концепций и направлений развития предприятия в долгосрочной перспективе [6, С. 164]. В исследовании Ореховой С.В. бизнес-модель определяется общей логикой построения/ведения предпринимательской деятельности во всем спектре инструментов и методик, направленных на получение прибыли, создание добавочной стоимости, монетизации используемых ресурсов и технологий [12, С. 66]. Климанов Д.Е. и Третьяк О.А. делают акцент на построение кроссорганизационных коммуникаций и взаимодействий при осуществлении бизнес-моделирования, так как создание ценности для конечного потребителя происходит во всей цепи экономических связей между многочисленными организациями при равной доле их воздействия на рыночные отношения [7, С. 107]. По мнению Чарльза Баден-Фуллера и Мэри С. Морган, бизнес-модели обеспечивают полезный способ описания и классификации бизнеса как для фундаментальных исследований, так и для ретрансляции практических подходов. Бизнес-модель, согласно такому подходу, – это описание «вида» или идеального образа ведения бизнеса. Она позволяет упрощенно визуализировать и проанализировать бизнес-процессы. Результатом бизнес-моделирования должны выступать конкретные фреймворки, которые менеджеры могут использовать для воплощения в жизнь различных аспектов деловой практики [19, С. 164]. Для определения основных элементов структурно-логической схемы компонентов бизнес-модели в ходе исследования было решено ограничиться определением того, что в основе ее концепции должно лежать создание ценности, вне зависимости от отрасли предприятия, уровня управления и других вводных.

Универсальную схему бизнес-модели, в том числе для производственных предприятий, предложили Генри Чесбро и Ричард С. Розенблум [22]. Она послужила базисом для каркаса или канвы бизнес-модели («business model canvas»), разработанной А. Остервальдером и И. Пинье для инновационно-производственных компаний [31]. Архитектурно данная бизнес-модель демонстрирует взаимосвязь девяти основных блоков, отражающих ключевые элементы предпринимательской деятельности предприятия: сеть партнеров, ключевые действия и ресурсы, предложение ценности, сегменты рынка, взаимосвязь с клиентами, каналы распределения, структура затрат и потоки доходов.

Изучение и систематизация шаблонов построения и визуализации бизнес-моделей, представленных в различных источниках, показали, что в большинстве своем они являются модификацией шаблона business model canvas. Наиболее важные с нашей точки зрения дополнения к представленным в модели Остервальдера-Пинье элементам (компонентам) бизнес-модели или модели, концептуально отличающиеся по составу компонентов, отражены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные подходы к формированию компонентного состава бизнес-моделей и их визуализации

Тип шаблона	Авторы и наименование бизнес-моделей	Состав компонентов бизнес-модели
Шаблон-вопросник	Оливер Гассман, Каролин Франкенбергер, Микаэла Цсик. Навигатор бизнес-моделей Сен-Галлен [24]	Шаблон представляет собой треугольник, в центре и вершинах и которого вопросы-элементы модели: «Кто?» (целевые потребители), «Что?» (ценностное предложение), «Как?» (цепочка добавленной стоимости), «Ценность?» (модель прибыли).
	Каран Джиротра, Сергей Нетессин. Бизнес-модель, ориентированная на риск [25]	Компоненты бизнес-модели – вопросы «4W»: что, кто, когда, зачем? (what, who, when, why?)
Шаблон, учитывающий внешнюю и внутреннюю среду компании	Джастин Локиц. Канва контекстной карты [30]	Содержание бизнес-модели определяют такие компоненты как демографические и технологические тренды, экономика и экология, запросы потребителей, конкуренция, правила и нормы, факторы неопределенности
	Дэвид П. Ханна. Модель организационных систем [26]	Компоненты модели: структура, люди, процессы, результаты, потребности стейкхолдеров, стратегия, ценности и убеждения, организационная культура.
Шаблон бизнес-модели устойчивого развития	Аннабет Агаард. Устойчивая бизнес-модель [17]	Обобщенная схема бизнес-модели устойчивого предприятия, генерирующего устойчивую ценность. Шаблон, согласованный с концепцией Остервальдера, состоит из трех основных элементов: ценностного предложения, создания и предоставления ценности, а также захвата стоимостного предложения.
	Марк Сниюкас. Шаблон бизнес-модели [32]	Шаблон дополняет модель Остервальдера-Пинье, выделяя в рамках ценностного предложения составляющие для клиента (Customer Value Proposition), для компании (Firm Value Proposition) и для партнёров (Ecosystem Value Proposition).
	Александр Джойс, Рэймонд Л. Пакуин. Трехслойная основа бизнес-модели [28]	Шаблон расширяет исходную структуру бизнес-модели Остервальдера-Пинье, добавляя два «слоя»: экологический и социальный, учитывающие потребности заинтересованных сторон.

Представленные в перечисленных шаблонах компоненты бизнес-модели содержательно описывают структуру бизнеса любого промышленного предприятия вне зависимости от размеров и применяемых технологий. Они позволяют сформировать четкое понимание, какая ценность создается и для кого (в устойчивом бизнесе ценностное предложение обеспечивает измеримую экологическую и социальную ценность наряду с экономической [21]), как предприятие проводит трансформацию ресурсов в ценностное предложение для рынка (создает и передает стоимость, используя новые возможности и новые рынки) [20], как компания генерирует потоки доходов от предоставления товаров, услуг или информации клиентам [33].

2 Архитектурно-логические элементы бизнес-моделей, отвечающие требованиям цифровой экономики

При переходе рыночных институтов в режим функционирования экономики, основанной на цифровых технологиях, основные факторы моделирования бизнеса – сегменты рынков и ключевые виды деятельности, цепочки создания ценности, поставок, сбыта и распределения, каналы коммуникаций с заинтересованными сторонами, финансовые потоки, структура ресурсов и издержек – также претерпевают изменения. Адаптация ключевого набора функций бизнес-портфеля организации может происходить как частично, например, только в области сбыта продукции, так и системно, затрагивая всю цепочку создания ценности [23].

Йохан Хольстрём в монографии «Бизнес-модели инноваций в рамках стратегической

трансформации» говорит о том, что для успешного функционирования в инновационной экономике предприятия должны трансформировать модели своей деятельности вплоть до стратегического уровня управления [27], что бизнес-модель компании в экономике инноваций должна основываться на стратегии органического роста, быть гибкой и адаптивной. Ядром в каждом из аспектов бизнес-модели должны быть процессы, ориентированные на потребителя, а все инструменты должны быть адаптированы к изменяющимся условиям внешней среды [18].

Цифровые технологии меняют коренным образом структуру систем производства и потребления. На региональных и глобальных рынках все участники, вовлеченные в производство и сбыт продукции, начинают не только использовать инновации, но и зависеть от них [15]. Традиционная экономика в принципе становится неотделима от цифровой экономики благодаря все большему числу бизнес-процессов, осуществляемых на основе цифровых технологий. В отдельных сферах услуг и производства, базовые технологии которых уже сочетают в себе черты классической и цифровой экономики (отрасли, изначально ориентированные на ИТ, - финансовые услуги, СМИ и др.), в результате внедрения цифровых технологий возникли и трансформируются новые виды деятельности или бизнес-модели [23]. При этом некоторые отрасли, например, промышленное производство, добыча полезных ископаемых, строительство и др. используют до сих пор классические модели ведения бизнеса, так как, зачастую их цепочки поставок, сбыта и производства складывались не одно десятилетие и интеграция в них цифровых аспектов становится нетривиальной задачей. Традиционные и высокотехнологичные бизнес-модели в промышленности различаются следующими характерными особенностями функционирования предприятия:

- 1) высокотехнологичные бизнесы, как правило, составляют технологическую платформу (экосистему), агрегирующую деятельность производственных предприятий, сбытовых организаций, услуг продвижения, коммуникации и пр. В то время как предприятия промышленности, ведущие деятельность по устаревшим традиционным моделям, функционируют в цепочке создания ценности (pipeline) обособленно и играют гораздо меньшую роль при кроссорганизационном разделении труда и сетевом взаимодействии;
- 2) у традиционных промышленных предприятий основные конкурентные преимущества остаются тоже традиционными (доступ к сырью, основным средствам производства и т.д.). В высокотехнологичном инновационном бизнесе одним из ключевых ресурсов становятся информация и информационные технологии, встроенные в цепочку создания ценности [13].

Для понимания характера подобных изменений предлагаем рассмотреть некоторые ключевые особенности моделей предпринимательской деятельности, свойственных цифровой экономике.

Одной из наиболее популярных бизнес-моделей, умело использующих возможности цифровизации, является модель электронной коммерции. Самым ярким и лекалоподобным примером развития бизнеса по данной модели является компания Amazon. Основанная в 1994 году как магазин по продаже книг через набирающую популярность сеть Интернет, компания смогла достичь глобального уровня диверсификации и экспансии, являясь на сегодняшний день не только интернет-магазином, но и транснациональной производственно-информационной корпорацией. Сегодня подобные Amazon площадки (eBay, Etsy, Wildberries и др.) действуют по бизнес-модели электронного двустороннего рынка. Продавцы и покупатели используют платформу третьей стороны для торговли своими товарами и услугами. Помимо широких возможностей для продавцов, модель маркетплейса Amazon с успехом заменяет сегодня классические магазины для все большего числа покупателей по всему миру [1].

Практика показывает, что эволюционным развитием диверсификации деятельности крупных компаний в условиях цифровой экономики является трансформация классической бизнес-модели «производство-продажа» в модель экосистемы. Цифровые экосистемы являются одной из самых сложных, но в то же время и самых мощных цифровых бизнес-моделей на сегодняшний день. Такие корпорации, как Amazon, Alibaba, Google, Apple, Tesla и многие другие, предлагают потребителям целый набор разнообразных сервисов и продуктов на разных платформах. При этом масштаб диверсификации может быть действительно впечатляющим: от развлекательных интернет-кинотеатров до производства автомобилей и вывода на орбиту космических аппаратов. Активно используя BigData, они могут привлекать потребителей благодаря эффекту «замкнутости продавца», который создает их экосистема. Эффект привязки обеспечивается невозможностью отказаться от одного из элементов цифровой экосистемы и связанностью маркетинговых инструментов для всех остальных. В свою очередь, коммерческий

успех глобальных цифровых экосистем имеет мультипликативный эффект при развитии всех смежных отраслей [1].

Одним из примеров расширения области применения популярных IT бизнес-моделей является модель подписки. В этой широко используемой бизнес-модели клиенты платят периодическую плату за доступ к продукту или услуге. На сегодняшний день по данной модели работают не только вендоры программного обеспечения или поставщики информационных услуг. С 2020 года немецкий производитель автомобильной техники «BMW» предлагает приобретать привычные «железные» опции в своих автомобилях по модели подписки. Так, чтобы пользоваться подогревами сидений или климат-контролем, владелец должен ежемесячно платить компании. Подобный метод продажи ценностного предложения, созданного для промышленного продукта, рассматривается и производителями бытовой техники, электроники и др. потребительских товаров [29].

Помимо распределения и сбыта в условиях Индустрии 4.0 появляются новые модели привлечения ресурсов, например, инструменты крауд-финансирования. Краудфандинговые платформы (от англ. crowd funding, crowd – «толпа», funding – «финансирование») позволяют аккумулировать ресурсы частных инвесторов, как правило, через Интернет. Сбор средств может служить, например, для финансирования стартап-компаний [16].

Цифровизация, в частности промышленных предприятий, открывает большое поле возможностей в применении инструментов управления бизнес-процессами. На сегодняшний день даже производственные процессы поддаются глубокому уровню оцифровки, что позволяет перенести тактическое и стратегическое управление бизнесом в плоскость компьютерного моделирования и управления с помощью технологий машинного обучения и BigData.

Неотъемлемым элементом бизнес-модели современного предприятия является использование BPM-систем. BPM (Business Process Management, управление бизнес-процессами) – это концепция управления организацией, представляющая деятельность предприятия как совокупность процессов. Объединяет идеи менеджмента бизнес-процессов и IT-среду для их изменения [3]. С помощью BPM-системы реализуются функции моделирования, исполнения, контроля и поиска способов оптимизации процессов. Промышленные предприятия уже на обязательной основе используют цифровые системы электронного документооборота, бухгалтерии и управления персоналом, учета и движения ТМЦ, логистики и складирования. Современные станки и производственное оборудование тоже оставляют цифровой след, который может считываться BPM-системами. Интеграция специализированного программного обеспечения в модели управления бизнес-процессами повышает прозрачность их исполнения, увеличивает горизонты планирования и прогнозирования. Преактивное планирование становится возможным сегодня только после обработки большого количества данных и с привлечением вычислительных систем.

Но помимо преимуществ, высокий уровень цифровизации производств ведет и к серьезным вызовам и угрозам, влияющим на общий уровень непрерывности бизнеса организации. Корпоративные программы и планы по обеспечению непрерывности должны подразумеваться при реализации бизнес-моделей организации, включая элементы кибербезопасности информационных систем, энергетической безопасности и безопасности в прочих техногенных сферах [34].

3 Отечественный опыт адаптации бизнес-моделей к условиям цифровой экономики

Что касается отечественного опыта адаптации бизнес-моделей коммерческих предприятий к условиям цифровой экономики, то он в основных своих принципах соответствует передовым мировым фреймворкам. В российской экономике есть прямые аналоги компаний и предприятий, работающих по моделям электронной коммерции, моделям цифровых экосистем [8]. Активно развиваются и отечественные цифровые решения в области BPM-систем [14].

Что же касается именно предприятий промышленного сектора, то модернизация их бизнес-моделей зависит от уровня цифровизации их бизнес-процессов. Согласно данным Министерства цифрового развития Российской Федерации по состоянию на 2021 год уровень цифровой зрелости общего пула предприятий из раздела С ОКВЭД «Обрабатывающие производства» оценивался от 1 до 50%, чего явно недостаточно для повсеместного перехода к инновационным бизнес-моделям. Ведомство оценивало цифровую зрелость на основе таких показателей, как доля предприятий, использующих технологии имитационного моделирования, интернета вещей, высокоскоростных каналов связи API, цифровых двойников и предиктивного планирования [11].

Отличительной чертой модернизации деятельности отечественных промышленных

предприятий и соответствующего изменения их бизнес-моделей является ориентация деятельности крупной промышленности на положения дорожной карты Национальной технологической инициативы (НТИ). Платформа НТИ действует по принципу экосистемы инноваций – комплексной системы взаимодействия организаций, государственных институтов, технологических сообществ и предпринимателей. В своей деятельности региональные и макрорегиональные предприятия-лидеры ориентируются на деятельность центров компетенций НТИ, которые занимаются развитием «сквозных» технологий НТИ (высокоточного анализа больших данных, искусственного интеллекта, цифровым платформ, цифрового краудфандинга и др.) и являются своеобразным хабом технологий, инвестиций и цифрового инжиниринга процессов [2, 9].

4 Формирование каркаса бизнес-модели предприятия, дополненного актуальными архитектурно-логическими элементами, отвечающими требованиям цифровой экономики

На основе проведенного исследования был предложен собственный каркас бизнес-модели, который является переосмыслением классических методик с учетом наиболее распространенных практик моделирования бизнеса в условиях цифровой экономики. Расширенная модель каркаса бизнес-модели, актуальной для цифровой экономики представлена на рисунке 1.



Рис. 1. Дополненный каркас бизнес-модели (составлено авторами)

На рисунке в виде интеллект-карты с помощью системы MindMeister визуализировано соответствие основных блоков стандартной бизнес-модели с ключевыми элементами моделей предпринимательской деятельности, свойственных цифровой экономике. Из представленного каркаса модели видно, что, например, область ключевых действий с учетом трансформации под реалии «Индустрии 4.0.» подразумевает набор технологий и методов, которые позволяют осуществлять реализацию бизнес-процессов. Так в ключевые действия может быть вовлечен перечень прикладных решений по управлению бизнес-процессами или современные средства и протоколы коммуникаций. Область ключевых партнеров расширена за счет технологических центров компетенций, включённых в бизнес-процессы инновационного производства. Взаимоотношения с партнерами определяются исходя из стратегии бенчмаркинга и использования передового опыта. Области рыночных сегментов, ключевых ресурсов, предложения ценности, каналов распределения дополнены такими современными моделями как модель краудсорсинга, модель NFT-инвестиций,

модель электронной коммерции, модель подписки, кроссплатформенных решений и др. Основные элементы предложенного каркаса бизнес-модели ориентированы на трансформацию инновационной производственной деятельности предприятий промышленности в ценностное предложение для рынка. Приведенные в каркасе элементы не исключают классические методы реализации бизнес-действий, а дополняют их положениями, отвечающими вызовам цифровой трансформации экономики.

Структурно-логическая схема компонентов бизнес-модели промышленного предприятия в цифровой экономике, разработанная в инструментальной среде ARIS с учетом рассмотренных в п. 1 статьи компонентов бизнес-моделей («здание» ARIS), представлена на рисунке 2.

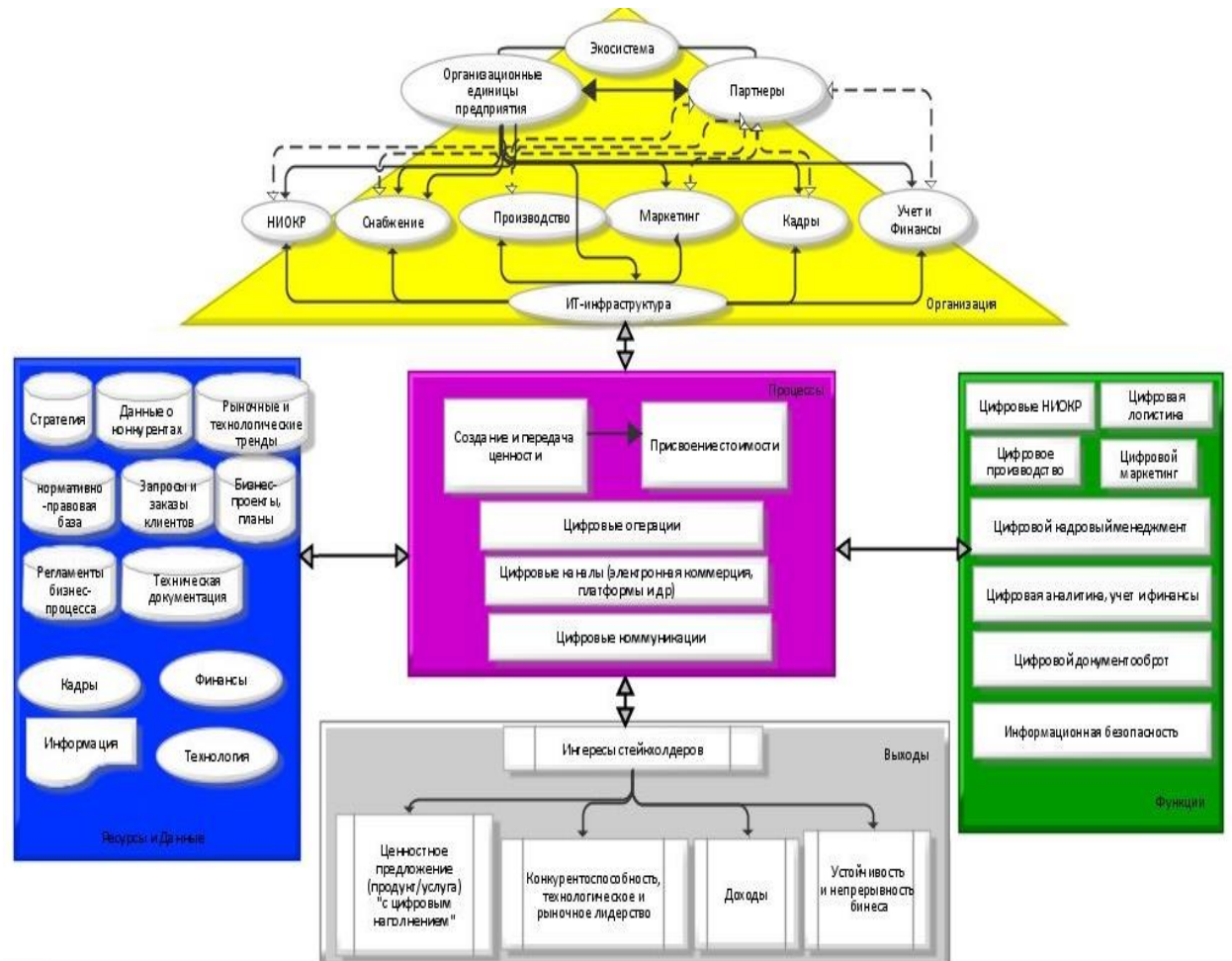


Рис. 2. «Здание» ARIS для бизнес-модели в цифровой экономике (составлено авторами)

Предложенная схема отражает, во-первых, основные вопросы бизнес-моделирования в логике ARIS применительно к особенностям цифровых бизнес-моделей: «Кто?» (организация и ее партнеры в рамках экосистемы), «Что?» (цифровые функции), «На основе чего?» (ресурсы и данные), «Как?» (оцифрованные процессы), «Зачем?» (выходы, т.е. интересы стейкхолдеров). Во-вторых, схема в составе блоков «организация», «ресурсы и данные», «функции», «процессы» содержит характеристики всех элементов внешней и внутренней среды предприятия. В-третьих, она учитывает интересы различных групп стейкхолдеров, учитывая, тем самым, аспекты устойчивого развития предприятия.

Заключение

Таким образом, в ходе исследования была подчеркнута значимость концепции бизнес-модели для оперативного и стратегического менеджмента предприятий и организаций. Определена сущность бизнес-модели в форме структурно-логической схемы создания ценности для потребителей.

Описаны наиболее популярные модели и элементы моделей предпринимательской деятельности, характерные для функционирования на рынках, в которых успех в конкурентной борьбе основан на ценностном использовании информации, вовлечении в процессы производства IT-решений и информационных технологий. Результатом исследования можно считать предложенную расширенную модель каркаса бизнес-модели, актуальной для цифровой экономики.

Благодарности

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 22-28-00489 «Развитие бизнес-моделей промышленного сектора в условиях вызовов цифровой трансформации», <https://rscf.ru/project/22-28-00489/>

Литература

1. Атурин В.В., Мога И.С., Смагулова С.М. Управление цифровой трансформацией: научные подходы и экономическая политика // Управленец. 2020. Т. 11. №2. С. 67-76. DOI: 10.29141/2218-5003-2020-11-2-6
2. Гарифуллин Б.М., Зябриков В.В. Виды бизнес-моделей компаний в цифровой экономике // Креативная экономика. 2019. Т. 13. № 1. С. 83-92. DOI: 10.18334/ce.13.1.39720
3. Дадаева Б.Ш., Османова А.М. BPM-система как инструмент управления бизнес-процессами компании // Журнал прикладных исследований. 2022. №11. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/bpm-sistema-kak-instrument-upravleniya-biznesprotsessami-kompanii> (дата обращения: 10.07.2023).
4. Денисов И.В., Велинов Э., Витер К.А., Бусалова А.Д. Бизнес-модель: история развития понятия в зарубежных и отечественных научных публикациях // Лидерство и менеджмент. 2019. № 4. С. 385-396.
5. Евсеева М.В. Сравнительная эффективность высокотехнологичных и среднетехнологичных бизнес-моделей: ключевые индикаторы и устойчивость ценности // Управленец. 2020. Т. 11, №3. С. 59–71. DOI:10.29141/2218-5003-2020-11-3-5.
6. Камзабаева М.С. Стратегия и бизнес-модель компаний в условиях перемен // Человеческий и производственный потенциал российской экономики перед глобальными и локальными вызовами: материалы II Всерос. науч.-практ. конф. Саратов. гос. тех. ун-т им. Гагарина Ю.А. Саратов: КУБиК, 2019. С. 162-166.
7. Климанов Д.Е., Третьяк О.А. Бизнес-модели: основные направления исследований и поиски содержательного фундамента концепции // Российский журнал менеджмента. 2014. № 3. С. 107–130.
8. Костин К.Б., Субоч А.Н. Современные бизнес-модели электронной коммерции // Вопросы инновационной экономики. 2020. Том 10. № 3. С. 1623-1642. DOI: 10.18334/vinec.10.3.110593.
9. Краковская И.Н., Казаков Е.А. Международная и российская практика государственного регулирования цифровой трансформации промышленности // Экономика, предпринимательство и право. 2023. Т.13. № 1. С. 11-28. DOI: 10.18334/erp.13.1.116790
10. Кузнецова Н.А., Пукач Г.В., Пукач А.М. Проблемы адаптации бизнес-моделей к меняющейся среде // Экономические отношения. 2019. № 2. С. 1363-1370.
11. Куприянова М.В., Соловьева И.П., Евдокимова Е.Н. Цифровые бизнес-модели и оценка динамики достижения цифровой зрелости в промышленности // Инновационные аспекты развития науки и техники. 2021. №12. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovye-biznes-modeli-i-otsenka-dinamiki-dostizheniya-tsifrovoy-zrelosti-v-promyshlennosti> (дата обращения: 28.08.2023).
12. Орехова С.В., Баусова Ю.С. К вопросу о феномене бизнес-модели // Современная конкуренция. 2020. № 1(77). С. 58-75.
13. Орехова С.В., Мисюра А.В., Кислицын Е.В. Управление возрастающей отдачей высокотехнологичной бизнес-модели в промышленности: классические и экосистемные эффекты // Управленец. 2020. Т. 11. №4. С. 43–58. DOI: 10.29141/2218-5003-2020-11-4-4
14. Свистунов В.М., Лобачев В.В. Актуальные тренды автоматизации бизнес-процессов в отечественных компаниях // УПИРР. 2022. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/aktualnye-trendy-avtomatizatsii-biznes-protsessov-v-otechestvennyh-kompaniyah> (дата обращения: 28.08.2023).

15. Ткалич Т.А. Концепции цифрового бизнеса и устойчивое развитие: в кн. Экономика устойчивого развития/ Н.А. Антипенко [и др.]; Институт бизнеса Бел. гос. университета. Минск : ИВЦ Минфина, 2022. 460 с. С. 347-374.
16. Хау Дж. Краудсорсинг. Коллективный разум как инструмент развития бизнеса. М.: «Альпина Паблишер», 2012. 288 с.
17. Aagaard A. Understanding and evaluating sustainable business models: A cross-industry case study. In the 24th Innovation and Product Development Management Conference (IPDMC), Reykjavik University. Reykjavik, Iceland, 2017, June 11–13.
18. Achtenhagen L., Brunninge O., Melin L. Patterns of Dynamic Growth in Medium-Sized Companies: Beyond the Dichotomy of Organic Versus Acquired Growth // Long Range Planning. 2017, 50, pp. 457–471.
19. Baden-Fuller Ch., Morgan M.S. Business models as models // Long Range Planning. 2010, 43:(2-3), pp. 156-171.
20. Beltramello A., Haie-Fayle L., Pilat D. Why New Business Models Matter for Green Growth. Paris: OECD Publishing, 2013.
21. Boons F., Lüdeke-Freund F. Business Models for Sustainable Innovation: State-of-the-art and Steps Towards a Research Agenda // Journal of Cleaner Production. 2013, 45, pp. 9–19.
22. Chesbrough H., Rosenbloom R. S. The Role of the Business Model in Capturing Value from Innovation. Boston, Massachusetts: Harvard Business School, 2000.
23. Digital Economy Report 2019: Value Creation and Capture: Implications for Developing Countries. UNCTAD, 2019. URL: <https://unctad.org/publication/digital-economy-report-2019> (дата обращения: 28.08.2023)
24. Gassmann O., Frankenberger K., Csik M. The St. Gallen Business Model Navigator. Working Paper University of St. Gallen, 2014. URL: https://bjpcjp.github.io/pdfs/prodmgmt/Business_Model_Navigator.pdf (дата обращения: 28.08.2023)
25. Girotra K., Netessine S. The risk-driven business model: four questions that will define your company. Boston: Harvard Business School Publishing Corporation, Harvard Business Review Press, 2014. 251 p. URL: <https://zlibrary.to/filedownload/the-risk-driven-business-model-four-questions-that-will-define-your-company-0> (дата обращения: 28.08.2023)
26. Hanna P. D. The organizational systems model. A tool for developing high performance. URL: [https://rblip.s3.amazonaws.com/Articles/Organizational+Systems+Model+-+Dave+Hanna.pdf#:~:text=The%20Organizational%20Systems%20Model%20\(OSM\),this%20phrase%3A%20%20All%20organizations%20are](https://rblip.s3.amazonaws.com/Articles/Organizational+Systems+Model+-+Dave+Hanna.pdf#:~:text=The%20Organizational%20Systems%20Model%20(OSM),this%20phrase%3A%20%20All%20organizations%20are) (дата обращения: 28.08.2023)
27. Holtström J. Business model innovation under strategic transformation // Technology Analysis & Strategic Management. 2022, 34:5, pp. 550-562. DOI:10.1080/09537325.2021.1914329
28. Joyce A., Paquin R. L. The triple layered business model canvas: A tool to design more // Journal of Cleaner Production. 2016, 135, pp. 1474-1486. DOI:10.1016/j.jclepro.2016.06.067, URL: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4423064/mod_resource/content/1/Aula4%20-%20JoycePaquin.pdf (дата обращения: 28.08.2023)
29. Levin T. Car companies want to make billions by charging monthly fees for features like heated seats, but buyers won't pay up. URL: <https://www.businessinsider.com/car-feature-subscriptions-add-ons-bmw-ford-toyota-gm-2022-2> (дата обращения: 28.08.2023).
30. Lokitz J. How To Understand Your Market (And Crush The Competition). URL: <https://designabetterbusiness.com/2016/05/12/how-understand-your-market-crush-competition/> (дата обращения: 28.08.2023)
31. Osterwalder A., Pigneur Y. Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers. Amsterdam: Self-published, 2009.
32. Sniukas M. Take Your Business Model to the Next Level. URL: <https://innovationmanagement.se/2013/12/16/take-your-business-model-to-the-next-level/> (дата обращения: 28.08.2023)
33. Teece D.J. Business Models, Business Strategy and Innovation // Long Range Planning. 2010, 45 (2–3), pp.172–194.
34. Yongchareon S., Liu Ch., Yu J., Zhao X. A view framework for modeling and change validation of artifact-centric inter-organizational business processes // Information Systems. 2015, 1:47, pp. 51-81. DOI:10.1016/j.is.2014.07.004.

THE INDUSTRIAL ENTERPRISE BUSINESS MODEL COMPONENTS IN THE DIGITAL ECONOMY

Krakovskaya, Irina Nikolaevna

*Doctor of economic sciences, associate professor
National Research Mordovia State University, Department of management, professor
Saransk, Russian Federation
krakovskayain@mail.ru*

Kazakov, Egor Alexeevich

*National Research Mordovia State University, Department of Management, junior research assistant, post graduate student
Saransk, Russian Federation
eg_kazo95@mail.ru*

Shumkina, Anna Andreevna

*National Research Mordovia State University, Department of management, laboratory assistant
Saransk, Russian Federation
an.nikiforova@mail.ru*

Abstract

The article considers the set of concepts of the business model of a commercial enterprise in the context of their essential characteristics and basic structural elements. The first part of the study presents various interpretations of the essence of the business model in the works of domestic and foreign scientists. A study of generalized business models inherent, among other things, in industrial enterprises is given. The paper presents an analysis and comparison of business models of various enterprises operating in the digital economy, with a description of specific practical examples. The augmented framework and the author's structural and logical scheme of the industrial enterprise business model components that meets the requirements of competition in the digital economy are proposed.

Keywords

business model; digitalization; digital economy; e-commerce; BPM systems; competitive advantages

References

1. Aturin V.V., Moga I.S., Smagulova S.M. Upravlenie cifrovoj transformaciej: nauchnye podhody i ekonomicheskaya politika // Upravlenec. 2020. T. 11. №2. S. 67-76. DOI: 10.29141/2218-5003-2020-11-2-6
2. Garifullin B.M., Zyabrikov V.V. Vidy biznes-modelej kompanij v cifrovoj ekonomike // Kreativnaya ekonomika. 2019. T. 13. № 1. S. 83-92. DOI: 10.18334/ce.13.1.39720
3. Dadaeva B.Sh., Osmanova A.M. BPM-sistema kak instrument upravleniya biznes-processami kompanii // Zhurnal prikladnyh issledovanij. 2022. №11. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/bpm-sistema-kak-instrument-upravleniya-biznesprotsessami-kompanii> (accessed on 10.07.2023).
4. Denisov I.V., Velinov E., Viter K.A., Busalova A.D. Biznes-model': istoriya razvitiya ponyatiya v zarubezhnyh i otechestvennyh nauchnyh publikacijah // Liderstvo i menedzhment. 2019. № 4. S. 385-396.
5. Evseeva M.V. Sravnitel'naya effektivnost' vysokotekhnologichnyh i srednetekhnologichnyh biznes-modelej: klyuchevye indikatory i ustojchivost' cennosti // Upravlenec. 2020. T. 11, №3. S. 59-71. DOI:10.29141/2218-5003-2020-11-3-5.6.
6. Kamzabaeva M.S. Strategiya i biznes-model' kompanij v usloviyah peremen // Chelovecheskij i proizvodstvennyj potencial rossijskoj ekonomiki pered global'nymi i lokal'nymi vyzovami: materialy II Vseros. nauch.-prakt. konf. Saratov. gos. tekhn. un-t im. Gagarina Yu.A. Saratov: KUBiK, 2019. S. 162-166.
7. Klimanov D.E., Tret'yak O.A. Biznes-modeli: osnovnye napravleniya issledovanij i poiski soderzhatel'nogo fundamenta koncepcii // Rossijskij zhurnal menedzhmenta. 2014. № 3. S. 107-130.
8. Kostin K.B., Suboch A.N. Sovremennye biznes-modeli elektronnoj kommercii // Voprosy innovacionnoj ekonomiki. 2020. Tom 10. № 3. S. 1623-1642. DOI: 10.18334/vinec.10.3.110593

9. Krakovskaya I.N., Kazakov E.A. Mezhdunarodnaya i rossijskaya praktika gosudarstvennogo regulirovaniya cifrovoj transformacii promyshlennosti // *Ekonomika, predprinimatel'stvo i pravo*. 2023. T.13. № 1. S. 11-28. DOI: 10.18334/epp.13.1.116790
10. Kuznecova N.A., Pukach G.V., Pukach A.M. Problemy adaptacii biznes-modelej k menyayushchejsya srede // *Ekonomicheskie otnosheniya*. 2019. № 2. S. 1363-1370.
11. Kupriyanova M.V., Solov'eva I.P., Evdokimova E.N. Cifrovye biznes-modeli i ocenka dinamiki dostizheniya cifrovoj zrelosti v promyshlennosti // *Innovacionnye aspekty razvitiya nauki i tekhniki*. 2021. №12. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovye-biznes-modeli-i-otsenka-dinamiki-dostizheniya-tsifrovoy-zrelosti-v-promyshlennosti> (accessed on 28.08.2023).
12. Orekhova S.V., Bausova Yu.S. K voprosu o fenomene biznes-modeli // *Sovremennaya konkurenciya*. 2020. № 1(77). S. 58-75.
13. Orekhova S.V., Misyura A.V., Kislicyn E.V. Upravlenie vozrastayushchej otdachej vysokotekhnologichnoj biznes-modeli v promyshlennosti: klassicheskie i ekosistemnye efekty // *Upravlenec*. 2020. T. 11. №4. S. 43-58. DOI: 10.29141/2218-5003-2020-11-4-4
14. Svistunov V.M., Lobachev V.V. Aktual'nye trendy avtomatizacii biznes-processov v otechestvennyh kompaniyah // *UPIRR*. 2022. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/aktualnye-trendy-avtomatizatsii-biznes-protsessov-v-otechestvennyh-kompaniyah> (accessed on 28.08.2023).
15. Tkalic T.A. Konceptii cifrovogo biznesa i ustojchivoe razvitie: v kn. *Ekonomika ustojchivogo razvitiya* / N.A. Antipenko [i dr.]; Institut biznesa Bel. gos. universiteta. Minsk : IVC Minfina, 2022. 460 s. S. 347-374.
16. Hau Dzh. Kraudsorsing. Kollektivnyj razum kak instrument razvitiya biznesa. M.: «Al'pina Publisher», 2012. 288 s.
17. Aagaard A. Understanding and evaluating sustainable business models: A cross-industry case study. In the 24th Innovation and Product Development Management Conference (IPDMC), Reykjavik University. Reykjavik, Iceland, 2017, June 11-13.
18. Achtenhagen L., Brunninge O., Melin L. Patterns of Dynamic Growth in Medium-Sized Companies: Beyond the Dichotomy of Organic Versus Acquired Growth // *Long Range Planning*. 2017, 50, pp. 457-471.
19. Baden-Fuller Ch., Morgan M.S. Business models as models // *Long Range Planning*. 2010, 43:(2-3), pp. 156-171.
20. Beltramello A., Haie-Fayle L., Pilat D. Why New Business Models Matter for Green Growth. Paris: OECD Publishing, 2013.
21. Boons F., Lüdeke-Freund F. Business Models for Sustainable Innovation: State-of-the-art and Steps Towards a Research Agenda // *Journal of Cleaner Production*. 2013, 45, pp. 9-19.
22. Chesbrough H., Rosenbloom R. S. The Role of the Business Model in Capturing Value from Innovation. Boston, Massachusetts: Harvard Business School, 2000.
23. Digital Economy Report 2019: Value Creation and Capture: Implications for Developing Countries. UNCTAD, 2019. URL: <https://unctad.org/publication/digital-economy-report-2019> (accessed on 28.08.2023).
24. Gassmann O., Frankenberger K., Csik M. The St. Gallen Business Model Navigator. Working Paper University of St. Gallen, 2014. URL: https://bjpcjp.github.io/pdfs/prodmgmt/Business_Model_Navigator.pdf (accessed on 28.08.2023).
25. Girotra K., Netessine S. The risk-driven business model: four questions that will define your company. Boston: Harvard Business School Publishing Corporation, Harvard Business Review Press, 2014. 251 p. URL: <https://zlibrary.to/filedownload/the-risk-driven-business-model-four-questions-that-will-define-your-company-0> (accessed on 28.08.2023).
26. Hanna P. D. The organizational systems model. A tool for developing high performance. URL: [https://rblip.s3.amazonaws.com/Articles/Organizational+Systems+Model+-+Dave+Hanna.pdf#:~:text=The%20Organizational%20Systems%20Model%20\(OSM\),this%20phrase%3A%20%20All%20organizations%20are](https://rblip.s3.amazonaws.com/Articles/Organizational+Systems+Model+-+Dave+Hanna.pdf#:~:text=The%20Organizational%20Systems%20Model%20(OSM),this%20phrase%3A%20%20All%20organizations%20are) (accessed on 28.08.2023)
27. Holtström J. Business model innovation under strategic transformation // *Technology Analysis & Strategic Management*. 2022, 34:5, pp. 550-562. DOI:10.1080/09537325.2021.1914329
28. Joyce A., Paquin R. L. The triple layered business model canvas: A tool to design more // *Journal of Cleaner Production*. 2016, 135, pp. 1474-1486. DOI:10.1016/j.jclepro.2016.06.067, URL: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4423064/mod_resource/content/1/Aula4%20-%20JoycePaquin.pdf (accessed on 28.08.2023)
29. Levin T. Car companies want to make billions by charging monthly fees for features like heated seats,

- but buyers won't pay up. URL: <https://www.businessinsider.com/car-feature-subscriptions-add-ons-bmw-ford-toyota-gm-2022-2> (accessed on 28.08.2023).
30. Lokitz J. How To Understand Your Market (And Crush The Competition). URL: <https://designabetterbusiness.com/2016/05/12/how-understand-your-market-crush-competition/> (accessed on 28.08.2023)
 31. Osterwalder A., Pigneur Y. Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers. Amsterdam: Self-published, 2009.
 32. Sniukas M. Take Your Business Model to the Next Level. URL: <https://innovationmanagement.se/2013/12/16/take-your-business-model-to-the-next-level/> (accessed on 28.08.2023)
 33. Teece D.J. Business Models, Business Strategy and Innovation // Long Range Planning. 2010, 45 (2-3), pp.172-194.
 34. Yongchareon S., Liu Ch., Yu J., Zhao X. A view framework for modeling and change validation of artifact-centric inter-organizational business processes // Information Systems. 2015, 1:47. pp. 51-81. DOI:10.1016/j.is.2014.07.004.

Цифровая экономика

INFORMATION EFFICIENCY IN ONLINE BETTING MARKET: THE CASE FROM RUSSIAN PREMIER LEAGUE FOOTBALL MATCHES

Статья рекомендована к публикации членом редакционного совета Б. Б. Славиным 01.11.2023.

Pang, Yu

HSE University, St. Petersburg School of Economics and Management, PhD student
St. Petersburg, Russian Federation
yupang@hse.ru

Abstract

This research embarks on an uncharted exploration into the efficiency of the Russian football online betting market, offering a fresh perspective on a relatively unexplored area. This study analyzes the average market odds and odds from four specific local Russian bookmakers: 1xstavka, Fonbet, Betcity, and Marathon, spanning the seasons from 2019/2020 to 2022/2023. The findings reveal a discernible decline in average bookmakers' margins over the seasons, with significant fluctuations and potential correlations with the absence of an audience. The efficiency tests of the online betting markets for the average market price and the four Russian local bookmakers yield notable insights. The results indicate a consistent trend of negative returns, with certain seasons and bookmakers showing less negative or even positive returns. The research uncovers fluctuating efficiency in different outcomes over the seasons, highlighting potential market inefficiencies, particularly in the assessment of away team victories during specific periods. Despite its comprehensive analysis, the study acknowledges limitations, including its focus on four Russian bookmakers and the exclusion of various external factors, underscoring the need for further research in this domain.

Keywords

information efficiency; online betting market; Russian Premier League football; Bookmaker Margins

Introduction

The Efficient Market Hypothesis (EMH), introduced by Eugene Fama in 1970, posits that financial markets are “informationally efficient”, meaning that asset prices fully reflect all available information [1]. Since its introduction, numerous studies have sought to verify the EMH from various perspectives, examining different markets and time periods to ascertain the extent of their informational efficiency [2–4]. A unique market that has garnered attention in this context is the betting market. Characterized by its own set of dynamics and parameters, the betting market offers a distinctive platform for examining information efficiency. The betting market, unlike traditional financial markets, is driven by probabilities of events rather than tangible assets, presenting a different angle for assessing market efficiency [5,6].

Research on the efficiency of betting markets across different sports has yielded diverse conclusions. Various studies have explored the informational efficiency in the betting markets of different sports, each presenting its own set of characteristics and challenges. These studies have revealed a spectrum of findings, highlighting the complexity and variability of betting market efficiency across different sports contexts, like in American football [7,8]; horse racing [9,10]. In the realm of football, the debate continues.

The efficiency of the betting market in football matches has been a topic of extensive research and discussion. Some studies affirm the market's efficiency, arguing that football betting markets accurately reflect all relevant information and adjustments are made as new information emerges. A comprehensive study [5] delves into the efficiency of online betting markets. The research, which spans 11 years and encompasses odds from 41 bookmakers across 11 major European leagues, reveals a spectrum of efficiency levels within these markets. The meticulous methodology employed in the study facilitates the

© Pang Yu, 2024

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_2024_03_42

identification of odds thresholds, instrumental for formulating both retrospective and prospective profitable betting strategies. Despite the discovery of inefficiencies in three markets, the research predominantly underscores the efficiency of eight markets. This finding aligns with the Efficient Market Hypothesis, as it indicates that the best odds across bookmakers reflect all available information, leaving no room for consistent profit opportunities. Similarly, a study [6] conducted on the English football betting market lends further support to the EMH. The research demonstrates that odds are generally unbiased when juxtaposed with actual match outcomes, signifying market efficiency in the weak form. This efficiency is attributed to the rapid adjustment of odds in response to new information, effectively eliminating arbitrage opportunities and reinforcing the principles of the EMH.

Conversely, other research posits that the football betting market is not fully informationally efficient. In the exploration of the efficiency of the fixed odds betting market for football in England, [11] embarks on a detailed investigation focusing on the utilization of available information by market participants. The study unveils a compelling model wherein the bookmaker, in the pursuit of maximizing expected profits, may inadvertently set odds that defy the principles of market efficiency. Through rigorous empirical tests employing the ordered probit model and extensive data on odds and public information, Kuypers uncovers palpable evidence of market inefficiencies. These findings illuminate the existence of potential profitable betting opportunities for bettors, thereby challenging the notion of market efficiency. Further casting doubt on the efficiency of the betting market, [12] present an exhaustive assessment of the international efficiency of the European football betting market. Their research, marked by a comprehensive analysis of betting across different bookmakers, reveals the emergence of profitable arbitrage opportunities. This phenomenon, which allows bettors to secure guaranteed profits by exploiting price differences among bookmakers, stands in stark contrast to the weak-form market efficiency, further underscoring the presence of inefficiencies in the market. Complementing these findings, [13] conducts an extensive investigation into the efficiency of the European Football online betting market. Analyzing odds from 12 bookmakers across 21 European championships over an 11-year span, the study discerns that systematically selecting odds inferior to a certain threshold yields a positive rate of return, particularly when supporting overwhelming favorites. This observation, indicative of the potential for consistent profits, further attests to the inefficiencies permeating the European Football online betting market.

In the unique context of the COVID-19 pandemic, [14] explore the semi-strong form efficiency of sports betting markets during the period of "ghost" games in top European football leagues. Despite the absence of spectators and a consequent diminished home advantage, the study finds that betting markets failed to promptly and accurately integrate this new public information into betting prices. The persistent overvaluation of the home team's winning chances, especially notable in the German Bundesliga, signals a temporary deviation from semi-strong form efficiency, highlighting market inefficiency during this period. Corroborating these findings, [15] further underscore the market's inefficiency, noting the inadequate adjustment of betting odds to the altered home advantage in "ghost" games. The research reveals a slow or even non-existent adaptation process in the betting markets, further emphasizing the deficiency in semi-strong efficiency during the pandemic.

While extensive research has been conducted on various global betting markets, this study stands as a pioneering exploration into the efficiency of the online betting market in Russian football. Despite the extensive studies on betting market efficiencies, a significant gap exists in the exploration of the Russian online betting market, a niche this study aims to fill. Utilizing a robust analysis of odds data and return results from various bookmakers, this study offers a comprehensive insight into the efficiency of the Russian online betting market.

This paper extends the research on information efficiency in the online betting market by focusing on the Russian Premier League football matches. I aim to explore the efficiency of the Russian online betting market, comparing the odds from local Russian bookmakers to the global average. This study will provide a comprehensive understanding of the market dynamics and efficiency in the context of Russian football matches. By focusing on the Russian Premier League football matches, this research not only contributes to the understanding of market dynamics in a relatively unexplored context but also offers practical insights for bettors and market participants. While this research provides novel insights into the Russian betting market, it acknowledges the limitation of focusing exclusively on the Russian Premier League, offering a pathway for future research to explore other leagues and sports within Russia.

1 Method

Consider y_i as a binary variable, representing the occurrence of a specific game outcome (home win, draw, or away win), taking the value of one if the outcome occurs, and zero otherwise, across different matches $i = 1, \dots, I$. The decimal odds offered for each possible outcome i is denoted as o_i . The reciprocal of these odds, $z_i = 1/o_i$, is the bookmaker's implied probability forecast for the corresponding outcome. Summing z_i across all possible outcomes generally results in a value exceeding one ($\sum z_i > 1$), representing the bookmaker's expected commission or profit margin, symbolized as c_i . Mathematically, c_i is expressed as $c_i = \sum z_i - 1$, a value also referred to as the "overround" or "vig".

The true, objective probability of each outcome I is symbolized as p_i , leading to the expression of the implied odds-based probability forecast as $z_i = p_i + c_i$. The forecast error, ε_{ij} , is defined as the difference between the actual game outcome y_i and the bookmaker's implied probability z_{ij} , offered by various bookmakers $j = 1, \dots, J$, i.e., $\varepsilon_{ij} = y_{ij} - z_{ij}$. In an efficient market, prices already incorporate all available information, precluding the use of additional information for generating abnormal returns. Under this premise, the expected value of the forecast error aligns with the negative of the bookmaker's commission, $E(\varepsilon_i) = -c_i$.

To evaluate the market efficiency of different bookmakers, the following model is proposed:

$$\varepsilon_{ij} = \beta_j z_{ij} + \alpha_{1j} + \sum_{t=2}^T \alpha_{tj} d_t + \mu_{ij} \quad E(\mu_{ij} | \beta_j, \alpha_{1j}, \alpha_{tj}) = 0 \quad (1)$$

In this model: (i) α_{1j} captures the j^{th} bookmaker's commission in the first season. (ii) α_{tj} represents the change in the j^{th} bookmaker's commission over time, from season 2 to season T . (iii) d_t is a season-specific dummy variable, equal to 1 for season t and 0 otherwise. In $\varepsilon_{ij} = \beta_j z_{ij} + \alpha_{1j} + \sum_{t=2}^T \alpha_{tj} d_t + \mu_{ij}$, $E(\mu_{ij} | \beta_j, \alpha_{1j}, \alpha_{tj}) = 0$ (1), α_{1j} is anticipated to be negative, indicating a subtraction of a certain level of bookmaker commission from the forecasted probabilities in the first season. This negative value arises as bookmakers set odds ensuring their profit, reflected in the commission, making α_{1j} negative. The coefficients α_{tj} denote the change in this commission over time. A positive value of these coefficients indicates a reduction in the commission (or overround) compared to the first season, as the initial negative commission is offset by these positive values, resulting in a diminished overall negative commission.

In addition to evaluating forecast errors, this study ambitiously aims to analyze the efficiency of the Russian online betting market in comparison to global standards. The methodology is expanded to include fixed effects for individual bookmakers, denoted as δ_j , to enhance the model's robustness. This inclusion allows for a more nuanced examination of market efficiency and potential biases, specifically addressing the favorite-longshot bias and under-prediction of draw outcomes.

The model is augmented by introducing h_{ij} and a_{ij} , representing the forecasted probabilities of home and away wins based on bookmaker odds. The enhanced model is expressed as:

$$\varepsilon_{ij} = \beta_j z_{ij} + \beta_h h_{ij} + \beta_a a_{ij} + \delta_j + \alpha_{1j} + \sum_{t=2}^T \alpha_{tj} d_t + \mu_{ij} \quad E(\mu_{ij} | \beta_j, \beta_h, \beta_a, \delta_j, \alpha_{1j}, \alpha_{tj}) = 0 \quad (2)$$

The coefficient β_j is pivotal for assessing market efficiency. Aligning with the framework [16], market efficiency is upheld if the conditional expectation is zero. A non-zero β_j would signify a systematic deviation of the bookmaker j 's odds from true probabilities, highlighting market inefficiencies. The coefficients β_h and β_a gauge the influence of bookmakers' implied probabilities for home and away wins on forecast errors. A significant β_h or β_a would denote systematic miscalculations in estimating the likelihood of home or away wins, revealing a consistent under-prediction of draws.

Weighted Least Squares (WLS) is employed to estimate the model parameters, enhancing efficiency and addressing heteroskedasticity in forecast errors. The weighting matrix's diagonal elements are approximated by $z_{ij}^*(1-z_{ij})$ [5].

It is crucial to note the robust estimation of standard errors, accounting for potential clustering at the match level. This step is essential as ε_{ij} is likely to exhibit substantial correlation across bookmakers and outcomes for a given match. Overlooking this clustering or using an inappropriate dimension, such as the bookmaker level, could lead to inaccurately precise estimates, potentially resulting in the unwarranted rejection of the null hypothesis. By employing this comprehensive and robust methodology, the study ensures a meticulous examination of the Russian online betting market's efficiency, offering valuable insights and contributing significantly to the existing body of knowledge.

2 Data

This study utilizes a comprehensive dataset sourced from Football Data (<https://www.football-data.co.uk/>) and Odds Portal (<https://www.oddsportal.com/>), offering updated match results, average market odds, and diverse odds from approximately 60 global bookmakers. To focus on the efficiency of the Russian online betting market, this study exclusively utilizes data from four local Russian bookmakers: 1xstavka, Fonbet, Betcity, and Marathon. The data is sourced from the website line4bet.ru, ensuring a comprehensive and relevant dataset for the analysis. The data for 1xstavka begins from October 2017, while information from the other bookmakers is available from the 2019/2020 season. To maintain consistency and ensure a comprehensive analysis, the study restricts the dataset to seasons from 2019/2020 to 2022/2023, encompassing 960 matches across four seasons. Each match in the dataset is equipped with average and pre-match odds from the four selected Russian bookmakers. The 2019/2020 season data is bifurcated into two segments to analyze the potential impact of matches held without spectators post-March 1, 2020, due to the COVID-19 pandemic, referred to as "ghost" games. Attendance data is cross-verified through the Championat website (<https://www.championat.com/>).

Table 1 meticulously outlines the distribution of match outcomes, including home wins, draws, and away wins, across the four scrutinized seasons. Despite no significant disparity in the victory distribution between the two segments of the 2019/2020 season, a detailed comparative analysis with the other three seasons unveils a decreased home winning rate in 2019, recorded at less than 40%. In contrast, an elevated away winning rate, surpassing 35%, is observed. While some studies [17], suggest a correlation between the absence of spectators and a reduced home field advantage, it remains inconclusive to directly attribute the observed trends to this factor. The assertion that the absence of spectators substantially impacts the distribution of home and away wins lack robust empirical evidence, rendering it not definitively substantiated.

Table 1. Distribution of football match outcome across seasons

Season	Home Win (%)	Draw (%)	Away Ain (%)	Total Matches
2019/2020(a)	35.26%	28.20%	36.54%	156
2019/2020(b)	38.10%	25.00%	36.90%	84
2020/2021	48.33%	20.83%	30.83%	240
2021/2022	43.33%	24.58%	32.08%	240
2022/2023	47.08%	22.92%	30.00%	240

Notes: "2019/2020(a)" refers to matches from the 2019/2020 season that occurred before March 1, 2020.

Table 2 provides a detailed overview of the bookmakers' margins across different seasons, highlighting a general decline in average bookmakers' margins from 6.66% in the first part of the 2019/2020 season to 5.16% in the 2022/2023 season. This trend underscores a consistent reduction in bookmakers' margins over time. Among the individual bookmakers, Marathon displays significant fluctuations, with a notable drop to 1.44% in the 2020/2021 season and a subsequent increase to 3.65% in the 2022/2023 season. This inconsistency contrasts with the relative stability observed in the margins of other bookmakers like 1xstavka and Betcity. The division of the 2019/2020 season offers insights into the impact of "ghost" games, where matches were held without spectators. A critical observation is the sharp decline in Marathon's margins to 2.30% in the latter part of the 2019/2020 season, nearly halving from the earlier segment. This significant reduction during the period of "ghost" games highlights a potential correlation between the absence of an audience and reduced bookmaker margins, suggesting that audience presence may influence betting outcomes and bookmaker profitability.

Table 2. Bookmakers' margins across seasons

	2019/2020(a)	2019/2020(b)	2020/2021	2021/2022	2022/2023
On Average	6.66%	6.52%	6.32%	5.60%	5.16%
1xstavka	3.46%	2.78%	2.74%	2.58%	2.57%
Fonbet	4.62%	4.48%	4.32%	4.43%	4.13%
Betcity	3.67%	2.96%	3.31%	3.29%	3.23%
Marathon	4.95%	2.30%	1.44%	1.90%	3.65%

3 The analysis of model

This section evaluates the efficiency of online betting markets, focusing on the average market price and four Russian local bookmakers as outlined previously. The efficiency test is grounded on the expectation that the conditional forecast errors should equate to the negative of the bookmaker commissions. It is anticipated that the estimation of $\varepsilon_{ij} = \beta_j z_{ij} + \alpha_{1j} + \sum_{t=2}^T \alpha_{tj} d_t + \mu_{ij}$ $E(\mu_{ij} | \beta_j, \alpha_{1j}, \alpha_{tj}) = 0$

(1), for each bookmaker would yield a significantly negative estimate for α_{1j} , reflecting the bookmaker margin, and the null hypothesis $H_0: \beta_j = 0$ would not be rejected. The results, detailed in Table 3, align with these expectations, showcasing all negative estimates for α_1 , affirming the anticipated bookmaker margin.

Table 3. Estimated Parameters and Efficiency Tests for Online Betting Markets Across Bookmakers

Variable	Average	1xstavka	Fonbet	Marathon	Betcity
$\hat{\alpha}_1$	-0.0204 (0.207)	-0.0104 (0.336)	-0.0094 (0.352)	-0.0179 (0.235)	-0.0154 (0.266)
$\hat{\alpha}_2$	0.0038 (0.216)	0.0049 (0.196)	0.0046 (0.191)	0.0160** (0.010)	-0.0020 (0.752)
$\hat{\alpha}_3$	0.0050 (0.113)	0.0072* (0.069)	0.0061* (0.093)	0.0160*** (0.000)	-0.0015 (0.776)
$\hat{\alpha}_4$	0.057* (0.087)	0.0064* (0.095)	0.0033 (0.240)	0.0132*** (0.002)	-0.0037 (0.489)
$\hat{\alpha}_5$	0.0145*** (0.000)	0.0140*** (0.001)	0.0120*** (0.004)	0.0144*** (0.001)	0.0049 (0.176)
F-test	15.0374*** (0.005)	9.6832** (0.046)	8.6991* (0.069)	14.4139*** (0.006)	5.0155 (0.286)
$\hat{\beta}$	-0.0166 (0.812)	-0.0178 (0.801)	-0.0309 (0.658)	-0.0091 (0.897)	0.0141 (0.842)
N_j	958	937	946	922	899

Notes: p-values are reported in brackets. F-test denotes Wald tests for the restriction $H_0: \hat{\alpha}_2 = \hat{\alpha}_3 = \hat{\alpha}_4 = \hat{\alpha}_5 = 0$ (p-values are reported). The t-test for $\hat{\alpha}_1$ is one-tailed ($H_1: \hat{\alpha}_1 < 0$). The t-test for $\hat{\alpha}_t$, where $t = 2, \dots, 5$ is also one-tailed ($H_1: \hat{\alpha}_t > 0$). The last row reports the number of matches which has record in N_j bookmaker.

*** denote significance at the level 1%.

** denote significance at the level 5%.

* denote significance at the level 10%.

Table 3 presents the model estimates and tests of online betting market efficiency. The results for α_{tj} for $t = 2, \dots, 5$ in the 2022/2023 season are all significant at least at the 5% level and are positive, indicating a substantial shift in bookmaker commissions, particularly for Marathon. This bookmaker shows a consistent and significant decrease in commission, as evidenced by the positive and significant estimates for all three seasons following 2019(a). The F-test results further reinforce these observations, leading to the rejection of the null hypothesis $H_0: \alpha_2 = \alpha_3 = \alpha_4 = \alpha_5 = 0$ highlighting the dynamic nature of bookmaker commissions over time.

This significant temporal change underscores potential market inefficiencies and a lag in the incorporation of the latest information into the pricing models. The model results suggest a systematic reduction in bookmaker commissions over time, particularly for Marathon, possibly reflecting a delayed market response to new information. For instance, the reduced home advantage in "ghost" games, a phenomenon observed in the dataset, might be slowly integrating into the betting odds, contributing to the observed trends in bookmaker commissions. This gradual adjustment highlights the market's resilience and adaptability to new information and trends. Despite a noticeable time lag, it underscores the importance of continuous monitoring and analysis to ensure optimal betting odds and market efficiency.

Table 4 reveals notable patterns in the estimated coefficients $\hat{\beta}_h$ and $\hat{\beta}_a$ for home and away wins, respectively. The signs of these coefficients imply a tendency among bookmakers to under-predict the probability of both home and away wins compared to draws. Despite these patterns, the coefficients do

not attain statistical significance at conventional levels, echoing the findings of Kuypers (2000) and suggesting a potential absence of bias in the fixed odds. In Column II of Table 4, which considers only the favorite-longshot bias, the sign of $\hat{\beta}_z$ hints at an unconventional manifestation of bias. Bookmakers appear to underestimate 'longshot' outcomes while overestimating more likely events, contrary to typical expectations of overestimating longshots. Columns II and III offer significant insights into the efficiency of Russian local bookmakers relative to the global average. All coefficients in these columns are statistically significant at the 5% level, with some even at the 1% level. The positive signs of these coefficients indicate a relative inefficiency in the Russian betting market compared to the global average, signaling potential implications for market participants and underscoring the need for further exploration.

In Table 4, the consistent statistical significance of coefficients related to individual bookmakers (1xstavka, Fonbet, Marathon, Betcity) further highlights the distinct patterns and potential inefficiencies within the Russian betting market. The observed inefficiencies and the unconventional bias patterns underscore the complexity of the betting market, emphasizing the importance of a nuanced and multifaceted approach to understanding and analyzing market dynamics and efficiency.

Table 4. Estimated Coefficients and Tests for Market Efficiency and Bias

Variable	(I)	(II)	(III)
$\hat{\beta}_z$	-0.0127 (0.854)	-0.0124 (0.858)	-0.0122 (0.859)
$\hat{\beta}_h$	0.0009 (0.760)		0.0009 (0.760)
$\hat{\beta}_a$	0.0028 (0.341)		0.0028 (0.334)
1xstavka		0.0102*** (0.000)	0.0102*** (0.000)
Fonbet		0.0049*** (0.000)	0.0049*** (0.000)
Marathon		0.0107*** (0.000)	0.0107*** (0.000)
Betcity		0.0089*** (0.000)	0.0089*** (0.000)
$\hat{\alpha}_2$	0.0055 (0.157)	0.0057 (0.150)	0.0056 (0.153)
$\hat{\alpha}_3$	0.0070* (0.063)	0.0070* (0.063)	0.0069* (0.067)
$\hat{\alpha}_4$	0.0055 (0.119)	0.0055 (0.118)	0.0053 (0.125)
$\hat{\alpha}_5$	0.0126*** (0.002)	0.0125*** (0.003)	0.0125*** (0.003)
F-test $\hat{\beta}_h = \hat{\beta}_a = \hat{\beta}_z = 0$	0.792		0.791
F-test $\hat{\beta}_d = -(\hat{\beta}_h + \hat{\beta}_a) = 0$	0.472		0.468

Notes: The t-test for $\hat{\alpha}_t$, where $t = 2, \dots, 5$ is one-tailed ($H_1: \hat{\alpha}_t > 0$).

*** denote significance at the level 1%.

** denote significance at the level 5%.

* denote significance at the level 10%.

4 Odds efficiency analysis

This section delves into the efficiency of odds by employing a straightforward betting strategy for validation. The strategy involves placing a one-ruble bet on each possible outcome using historical odds data. This approach facilitates the examination of return results, offering a window into the performance and reliability of various bookmakers' odds. Figure 1, which illustrates the average return from different bookmakers during the observed period, reveals a consistent trend of negative returns, highlighting the inherent risk in betting activities. The consistently lowest average return underscores the higher efficiency of the global market compared to Russian local bookmakers. This pattern further confirms the relative inefficiency of the Russian betting market, as evidenced by the model's conclusions and the consistently negative returns from the global market average across all seasons.

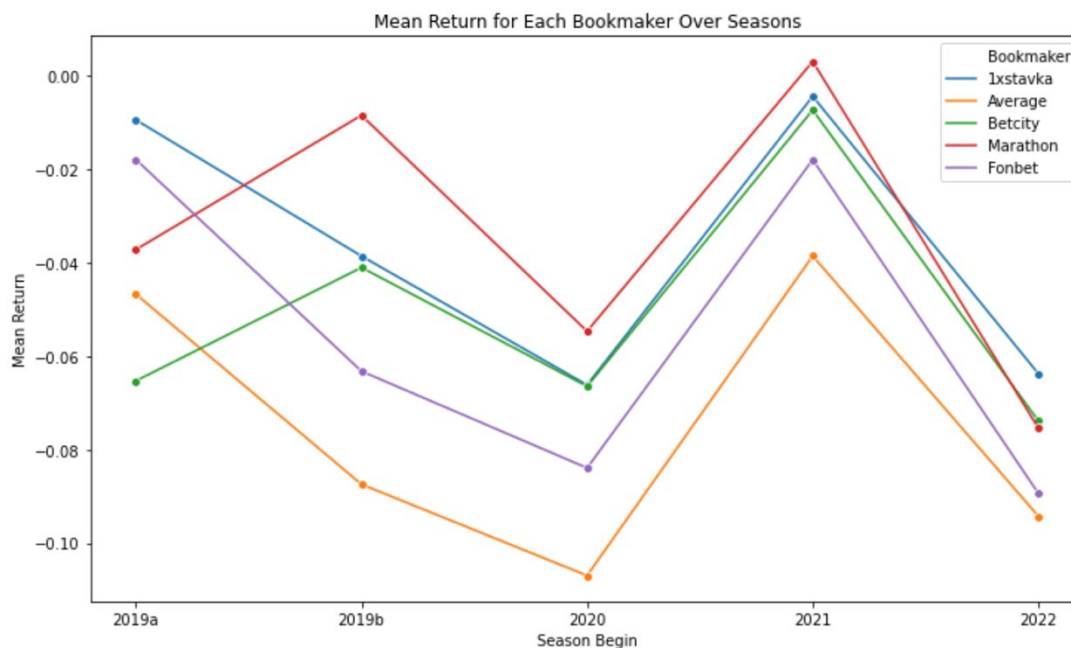


Figure 1. Mean return for each bookmaker over seasons

The 2021 season emerges as an anomaly, with some bookmakers showing less negative or even positive returns. This shift could indicate a change in betting dynamics or odds setting during this period, aligning with the previously presented model results. The model's statistically significant coefficients and their positive signs hinted at a less efficient Russian betting market compared to the global average. This inefficiency is further underscored by the consistently more negative returns from the global market average across all seasons, as illustrated in Figure 1.

In the exploration of average returns for different outcomes across various seasons as depicted in Figure 2, a clear pattern of fluctuating efficiency emerges. The 2020 season is notable for yielding a positive return when betting on the home team winning, a stark contrast to the negative returns for away team wins and draws. This trend reverses in the 2019a season, where bets on away team wins result in positive returns, while home team wins and draws fall into the negative. The 2021 season presents a mixed scenario with positive returns for away team wins, while the other outcomes remain negative. However, the 2022 season shows a return to negative values for all outcomes, with the least negative return observed for home team wins. The consistent positive returns for away team wins in the seasons 2019a and 2019b suggest a potential inefficiency in the market's assessment of away team victories during these periods.

A detailed examination of returns across different odds groups augments the understanding of odds efficiency, offering a more holistic view of the betting market dynamics. The analysis underscores the potential for more favorable odds settings for bettors in the Russian market, particularly in specific seasons such as 2019a and 2021. This observation calls for a deeper exploration into inefficiencies of the Russian betting market, potentially revealing more favorable betting opportunities in certain seasons.

This fluctuation in returns highlights the betting market's dynamic nature, reinforcing the need for a nuanced approach to betting. The observed patterns in Figure 2, in conjunction with the insights from

Figure 1 and the second model, emphasize the potential for more advantageous betting opportunities in certain outcomes and seasons. The combined insights from the model and figures highlight the importance of further investigation into the inefficiencies in the Russian betting market. These could have significant implications for market participants, offering more advantageous betting opportunities in certain seasons. This is especially true when combined with the insights from the second model, which suggests a potential bias in bookmakers' predictions.

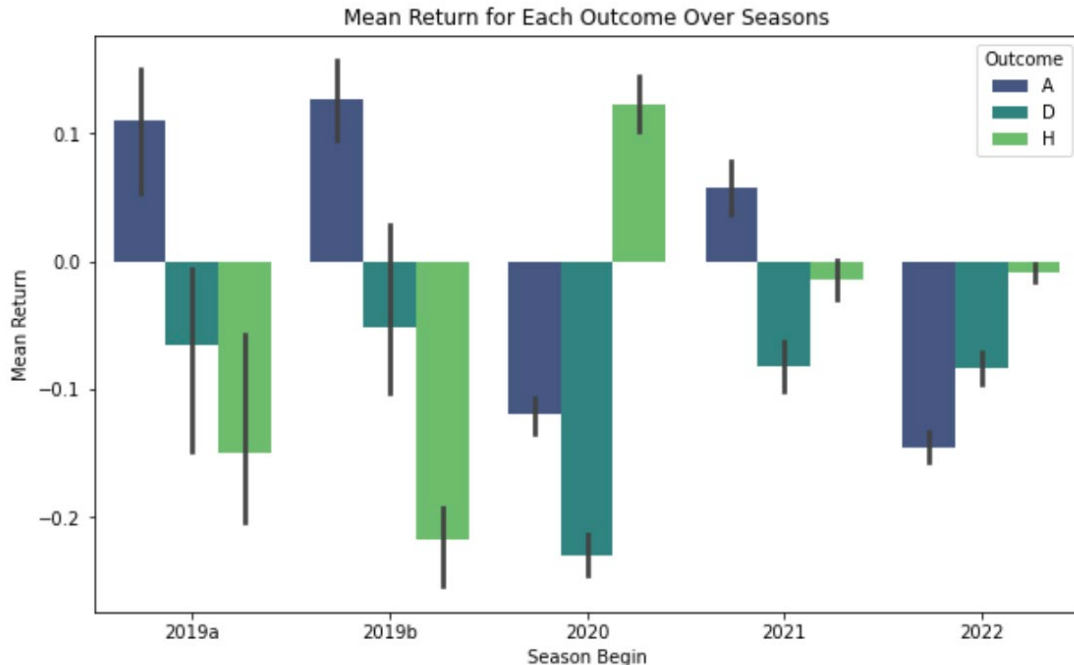


Figure 2. Mean return for each outcome over seasons

Summary and discussion

In this pioneering research, a meticulous analysis is conducted on the efficiency of the online betting market with a special focus on the Russian football betting odds, a subject that has not been extensively explored in academic literature. The study employs a comprehensive dataset sourced from Football Data and Odds Portal, encompassing match results, average market odds, and odds from four Russian bookmakers across four seasons. The investigation reveals a general decline in average bookmakers' margins over the seasons, with notable fluctuations observed, particularly with the bookmaker Marathon. The division of the 2019/2020 season provides insight into the impact of "ghost" games. It highlights a pronounced decline in margins for Marathon, suggesting a potential correlation between the absence of an audience and diminished bookmaker margins.

The analysis further extends to testing the efficiency of the online betting markets for the average market price and the four Russian local bookmakers. The results indicate that all the estimates for α_1 are negative as expected, and the positive signs of the coefficients in the 2022/2023 season suggest a less efficient Russian betting market compared to the global average. This inefficiency is further corroborated by the examination of returns across different odds groups, revealing a consistent trend of negative returns, with the 2021 season showing less negative or even positive returns for certain bookmakers.

The exploration of average returns for different outcomes across various seasons as depicted in Figure 2, uncovers a clear pattern of fluctuating efficiency. The 2020 season is notable for yielding a positive return when betting on the home team winning, a stark contrast to the negative returns for away team wins and draws. This trend reverses in the 2019a season, where bets on away team wins result in positive returns, while home team wins and draws fall into the negative. The consistent positive returns for away team wins in the seasons 2019a and 2019b suggest a potential inefficiency in the market's assessment of away team victories during these periods.

While this study offers in-depth insights into the dynamics of the Russian online gambling market, it does have its constraints. Our analysis predominantly centers on four Russian gambling entities, potentially overlooking the broader market landscape. The Russian gambling sector, having legally emerged only in 2019, is relatively nascent, which might account for some inefficiencies in odds-setting and market expertise. Cultural nuances specific to Russia, characterized by distinct gambling perceptions, might also influence betting behaviors, sometimes skewing towards emotion rather than logic. Moreover, external economic volatilities experienced by Russia recently could impact market efficiency, an aspect not deeply explored in our study. The data, spanning just four seasons, might not encapsulate long-term trends. For a holistic understanding of the disparities between the Russian and global gambling markets, future research should delve deeper into these facets.

In conclusion, this research provides a comprehensive and novel insight into the dynamics of the online betting market, particularly focusing on the Russian market. The findings underscore the dynamic nature of the betting market, emphasizing the potential for more advantageous betting opportunities in certain outcomes and seasons. The observed inefficiencies in the Russian betting market, as highlighted by the study, warrant further exploration and analysis to understand the underlying factors contributing to these observed market dynamics, potentially offering more advantageous betting opportunities for market participants in certain seasons. The limitations of the study highlight the need for further research to provide a more holistic understanding of the Russian online betting market.

Acknowledgements

The author gratefully acknowledges financial support from China Scholarship Council.

References

1. Fama E.F. Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work // The Journal of Finance. 1970. Vol. 25, № 2. P. 383–417.
2. Malkiel B.G. The Efficient Market Hypothesis and Its Critics // Journal of Economic Perspectives. 2003. Vol. 17, № 1. P. 59–82.
3. Tiŭan A.G. The Efficient Market Hypothesis: Review of Specialized Literature and Empirical Research // Procedia Economics and Finance. 2015. Vol. 32. P. 442–449.
4. Yen G., Lee C. Efficient Market Hypothesis (EMH): Past, Present and Future // Review of Pacific Basin Financial Markets and Policies. Vol. 11, № 02. P. 305–329.
5. Angelini G., De Angelis L. Efficiency of Online Football Betting Markets // International Journal of Forecasting. 2019. Vol. 35, № 2. P. 712–721.
6. Elaad G., Reade J.J., Singleton C. Information, Prices and Efficiency in an Online Betting Market // Finance Research Letters. 2020. Vol. 35. P. 101291.
7. Boulrier B.L., Stekler H.O., Amundson S. Testing the Efficiency of the National Football League Betting Market // Applied Economics. 2006. Vol. 38, № 3. P. 279–284.
8. Golec J., Tamarkin M. The Degree of Inefficiency in the Football Betting Market: Statistical tests // Journal of Financial Economics. 1991. Vol. 30, № 2. P. 311–323.
9. Snyder W.W. Horse Racing: Testing the Efficient Market Model // The Journal of Finance. 1978. Vol. 33, № 4. P. 1109–1118.
10. Sung M., Johnson J.E.V. Chapter 14 - Semi-Strong Form Information Efficiency in Horse Race Betting Markets // Handbook of Sports and Lottery Markets / ed. Hausch D.B., Ziemba W.T. 2008. P. 275–306.
11. Kuypers T. Information and Efficiency: An Empirical Study of a Fixed Odds Betting Market // Applied Economics. 2000. Vol. 32, № 11. P. 1353–1363.
12. Vlastakis N., Dotsis G., Markellos R.N. How Efficient is the European Football Betting Market? Evidence from Arbitrage and Trading Strategies // Journal of Forecast. 2009. Vol. 28, № 5. P. 426–444.
13. Direr A. Are Betting Markets Efficient? Evidence from European Football Championships // Applied Economics. 2013. Vol. 45, № 3. P. 343–356.
14. Meier P.F., Flepp R., Franck E. Are Sports Betting Markets Semi-Strong Efficient? Evidence From the COVID-19 Pandemic // International Journal of Sport Finance. 2021. Vol. 16, № 3.
15. Fischer K., Haucap J. Betting Market Efficiency in the Presence of Unfamiliar Shocks: The Case of Ghost Games During the COVID-19 Pandemic // SSRN Journal. 2020.

16. Mincer J.A. Economic Forecasts and Expectations: Analyses of Forecasting Behavior and Performance. National Bureau of Economic Research, 1969. № minc69-1.
17. McCarrick D. et al. Home Advantage During the COVID-19 Pandemic: Analyses of European Football Leagues // Psychology of Sport and Exercise. 2021. Vol. 56. P. 102013.

ИНФОРМАЦИОННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ В ОНЛАЙН-РЫНКЕ СТАВОК: НА ПРИМЕРЕ МАТЧЕЙ РОССИЙСКОЙ ПРЕМЬЕР-ЛИГИ ПО ФУТБОЛУ

Пан Юй

НИУ «Высшая школа экономики», Санкт-Петербургская школа экономики и менеджмента, аспирант
Санкт-Петербург, Российская Федерация
yurang@hse.ru

Аннотация

Это исследование предпринимает оригинальный обзор эффективности российского онлайн-рынка ставок на футбол, предлагая свежий взгляд на относительно неизученную область. Данное исследование анализирует средние рыночные коэффициенты и коэффициенты от четырех конкретных местных российских букмекеров: 1хСтавка, Фонбет, Бетсити и Марафон, охватывая сезоны с 2019/2020 по 2022/2023. Результаты показывают заметное снижение средних маржей букмекеров на протяжении сезонов с существенными колебаниями и потенциальными корреляциями с отсутствием аудитории. Тесты эффективности онлайн-рынков ставок для средней рыночной цены и четырех российских букмекеров позволяют сформулировать важные выводы. Результаты указывают на стабильный тренд отрицательной доходности, при этом в определенные сезоны и у некоторых букмекеров наблюдаются менее отрицательные или даже положительные доходы. Исследование выявляет колеблющуюся эффективность в различных исходах на протяжении сезонов, выделяя потенциальные неэффективности рынка, особенно в оценке побед команд-гостей в определенные периоды. Несмотря на всесторонний анализ, исследование имеет ограничения, например, фокус на четырех российских букмекерах и исключение различных внешних факторов, что подчеркивает необходимость дальнейших исследований в этой области.

Ключевые слова

информационная эффективность; онлайн-рынок ставок; футбол Российской Премьер-лиги; маржи букмекеров

Литература

1. Fama E.F. Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work // The Journal of Finance. 1970. Vol. 25, № 2. P. 383–417.
2. Malkiel B.G. The Efficient Market Hypothesis and Its Critics // Journal of Economic Perspectives. 2003. Vol. 17, № 1. P. 59–82.
3. Tiŧan A.G. The Efficient Market Hypothesis: Review of Specialized Literature and Empirical Research // Procedia Economics and Finance. 2015. Vol. 32. P. 442–449.
4. Yen G., Lee C. Efficient Market Hypothesis (EMH): Past, Present and Future // Review of Pacific Basin Financial Markets and Policies. Vol. 11, № 02. P. 305–329.
5. Angelini G., De Angelis L. Efficiency of Online Football Betting Markets // International Journal of Forecasting. 2019. Vol. 35, № 2. P. 712–721.
6. Elaad G., Reade J.J., Singleton C. Information, Prices and Efficiency in an Online Betting Market // Finance Research Letters. 2020. Vol. 35. P. 101291.
7. Boulier B.L., Stekler H.O., Amundson S. Testing the Efficiency of the National Football League Betting Market // Applied Economics. 2006. Vol. 38, № 3. P. 279–284.
8. Golec J., Tamarkin M. The Degree of Inefficiency in the Football Betting Market: Statistical tests // Journal of Financial Economics. 1991. Vol. 30, № 2. P. 311–323.
9. Snyder W.W. Horse Racing: Testing the Efficient Market Model // The Journal of Finance. 1978. Vol. 33, № 4. P. 1109–1118.
10. Sung M., Johnson J.E.V. Chapter 14 - Semi-Strong Form Information Efficiency in Horse Race Betting Markets // Handbook of Sports and Lottery Markets / ed. Hausch D.B., Ziemba W.T. 2008. P. 275–306.
11. Kuypers T. Information and Efficiency: An Empirical Study of a Fixed Odds Betting Market // Applied Economics. 2000. Vol. 32, № 11. P. 1353–1363.
12. Vlastakis N., Dotsis G., Markellos R.N. How Efficient is the European Football Betting Market? Evidence from Arbitrage and Trading Strategies // Journal of Forecast. 2009. Vol. 28, № 5. P. 426–444.

13. Direr A. Are Betting Markets Efficient? Evidence from European Football Championships // Applied Economics. 2013. Vol. 45, № 3. P. 343–356.
14. Meier P.F., Flepp R., Franck E. Are Sports Betting Markets Semi-Strong Efficient? Evidence From the COVID-19 Pandemic // International Journal of Sport Finance. 2021. Vol. 16, № 3.
15. Fischer K., Haucap J. Betting Market Efficiency in the Presence of Unfamiliar Shocks: The Case of Ghost Games During the COVID-19 Pandemic // SSRN Journal. 2020.
16. Mincer J.A. Economic Forecasts and Expectations: Analyses of Forecasting Behavior and Performance. National Bureau of Economic Research, 1969. № minc69-1.
17. McCarrick D. et al. Home Advantage During the COVID-19 Pandemic: Analyses of European Football Leagues // Psychology of Sport and Exercise. 2021. Vol. 56. P. 102013.

ИНФОРМАЦИОННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ В ОНЛАЙН-РЫНКЕ СТАВОК: НА ПРИМЕРЕ МАТЧЕЙ РОССИЙСКОЙ ПРЕМЬЕР-ЛИГИ ПО ФУТБОЛУ

Пан Юй

НИУ «Высшая школа экономики», Санкт-Петербургская школа экономики и менеджмента, аспирант
Санкт-Петербург, Российская Федерация
yurang@hse.ru

Аннотация

Это исследование предпринимает оригинальный обзор эффективности российского онлайн-рынка ставок на футбол, предлагая свежий взгляд на относительно неизученную область. Данное исследование анализирует средние рыночные коэффициенты и коэффициенты от четырех конкретных местных российских букмекеров: 1хСтавка, Фонбет, Бетсити и Марафон, охватывая сезоны с 2019/2020 по 2022/2023. Результаты показывают заметное снижение средних маржей букмекеров на протяжении сезонов с существенными колебаниями и потенциальными корреляциями с отсутствием аудитории. Тесты эффективности онлайн-рынков ставок для средней рыночной цены и четырех российских букмекеров позволяют сформулировать важные выводы. Результаты указывают на стабильный тренд отрицательной доходности, при этом в определенные сезоны и у некоторых букмекеров наблюдаются менее отрицательные или даже положительные доходы. Исследование выявляет колеблющуюся эффективность в различных исходах на протяжении сезонов, выделяя потенциальные неэффективности рынка, особенно в оценке побед команд-гостей в определенные периоды. Несмотря на всесторонний анализ, исследование имеет ограничения, например, фокус на четырех российских букмекерах и исключение различных внешних факторов, что подчеркивает необходимость дальнейших исследований в этой области.

Ключевые слова

информационная эффективность; онлайн-рынок ставок; футбол Российской Премьер-лиги; маржи букмекеров

Литература

1. Fama E.F. Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work // The Journal of Finance. 1970. Vol. 25, № 2. P. 383–417.
2. Malkiel B.G. The Efficient Market Hypothesis and Its Critics // Journal of Economic Perspectives. 2003. Vol. 17, № 1. P. 59–82.
3. Tiŧan A.G. The Efficient Market Hypothesis: Review of Specialized Literature and Empirical Research // Procedia Economics and Finance. 2015. Vol. 32. P. 442–449.
4. Yen G., Lee C. Efficient Market Hypothesis (EMH): Past, Present and Future // Review of Pacific Basin Financial Markets and Policies. Vol. 11, № 02. P. 305–329.
5. Angelini G., De Angelis L. Efficiency of Online Football Betting Markets // International Journal of Forecasting. 2019. Vol. 35, № 2. P. 712–721.
6. Elaad G., Reade J.J., Singleton C. Information, Prices and Efficiency in an Online Betting Market // Finance Research Letters. 2020. Vol. 35. P. 101291.
7. Boulier B.L., Stekler H.O., Amundson S. Testing the Efficiency of the National Football League Betting Market // Applied Economics. 2006. Vol. 38, № 3. P. 279–284.
8. Golec J., Tamarkin M. The Degree of Inefficiency in the Football Betting Market: Statistical tests // Journal of Financial Economics. 1991. Vol. 30, № 2. P. 311–323.
9. Snyder W.W. Horse Racing: Testing the Efficient Market Model // The Journal of Finance. 1978. Vol. 33, № 4. P. 1109–1118.
10. Sung M., Johnson J.E.V. Chapter 14 - Semi-Strong Form Information Efficiency in Horse Race Betting Markets // Handbook of Sports and Lottery Markets / ed. Hausch D.B., Ziemba W.T. 2008. P. 275–306.
11. Kuypers T. Information and Efficiency: An Empirical Study of a Fixed Odds Betting Market // Applied Economics. 2000. Vol. 32, № 11. P. 1353–1363.
12. Vlastakis N., Dotsis G., Markellos R.N. How Efficient is the European Football Betting Market? Evidence from Arbitrage and Trading Strategies // Journal of Forecast. 2009. Vol. 28, № 5. P. 426–444.

13. Direr A. Are Betting Markets Efficient? Evidence from European Football Championships // Applied Economics. 2013. Vol. 45, № 3. P. 343–356.
14. Meier P.F., Flepp R., Franck E. Are Sports Betting Markets Semi-Strong Efficient? Evidence From the COVID-19 Pandemic // International Journal of Sport Finance. 2021. Vol. 16, № 3.
15. Fischer K., Haucap J. Betting Market Efficiency in the Presence of Unfamiliar Shocks: The Case of Ghost Games During the COVID-19 Pandemic // SSRN Journal. 2020.
16. Mincer J.A. Economic Forecasts and Expectations: Analyses of Forecasting Behavior and Performance. National Bureau of Economic Research, 1969. № minc69-1.
17. McCarrick D. et al. Home Advantage During the COVID-19 Pandemic: Analyses of European Football Leagues // Psychology of Sport and Exercise. 2021. Vol. 56. P. 102013.

Цифровая экономика

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЦИФРОВОГО ПРОТЕКЦИОНИЗМА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОНЦЕПЦИИ СЕТЕВЫХ ЭФФЕКТОВ

Статья рекомендована к публикации членом редакционного совета Б. Б. Славиным 30.09.2023.

Шайдуллин Ансэль Ильгизович

Магистр экономических наук

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», департамент Бизнес-информатики, Высшая школа бизнеса, аспирант

Москва, Российская Федерация

aishajdullin@hse.ru

Аннотация

В статье анализируется процесс внедрения и функционирования цифрового протекционизма (ЦП) с применением концепции сетевых эффектов (СЭ). Концепция СЭ является одним из базовых элементов платформенной экономики и позволяет описать рост/снижение полезности платформы. Обзор литературы помог выявить критерии дифференциации между традиционным протекционизмом и цифровым. Микроэкономические концепции позволили определить уровень положительных и отрицательных последствий внедрения ЦП. Для обоснования допущений и предпосылок моделирования ЦП используются принципы модели Форхаймера. Исследование расширяет возможности теоретического обоснования различных процессов свойственных, как традиционному, так и цифровому протекционизму.

Ключевые слова

сетевые эффекты; цифровой протекционизм; цифровые платформы; цифровые продукты; платформенная экономика

Введение

Использование фирмой цифровых технологий позволяет активировать прямые и косвенные сетевые эффекты [1]. Масштаб сети является важнейшим фактором создания ценности и привлечения аудитории [2]. В эпоху цифровизации экономики многие государства возвращаются к использованию протекционизма, который в данном случае называется цифровым [3]. В статье [4] идея цифрового протекционизма полностью противопоставляется основам традиционного протекционизма. Действительно, продукты цифровой среды в основном ориентированы на информацию. Информация неосязема (т. е. не имеет физической формы), но ею все еще можно торговать, а некоторая информация и вовсе является общественным благом. Доступ к информации можно ограничить для отдельных лиц, организаций или целых стран. Свойства информации затрудняют установление международных правил для цифрового протекционизма [5]. На основе анализа статей [3, 4, 15, 16] можно вывести следующее определение: «Цифровой протекционизм – это политика государства и/или других заинтересованных сторон, направленная на защиту внутреннего рынка цифровых продуктов и услуг (в т. ч. в рамках антимонопольного регулирования)».

Целью работы является моделирование цифрового протекционизма с использованием концепции сетевого эффекта. Новизна работы заключается в: 1) выделении критериев, позволяющих разграничивать концепции традиционного протекционизма и цифрового; 2) исследовании и моделировании цифрового протекционизма с точки зрения теории сетевых эффектов.

Исследовательские вопросы статьи:

© Шайдуллин А.И., 2024

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_2024_03_54

RQ1: Какие существуют критерии, позволяющие разграничивать функционирование традиционного протекционизма и цифрового?

RQ2: Как микроэкономические концепции и концепции платформенной экономики могут расширить теоретические представления о цифровом протекционизме?

RQ3: Какие эффекты: положительные и негативные, – можно выделить после внедрения цифрового протекционизма?

В первом разделе представлен обзор литературы, посвященный феномену сетевых эффектов и проблеме цифрового протекционизма. Обзор литературы позволил выявить критерии, разграничивающие цифровой протекционизм от традиционного. Во втором разделе описывается методология, которая включает описание логики функционирования цифрового протекционизма. Для обоснования предпосылок моделирования используются принципы и допущения модели Форхаймера. В третьем разделе представлена общая схема модели цифрового протекционизма с применением всех предпосылок предыдущих разделов. В заключении обобщаются выводы исследования, а также обсуждается потенциал для развития темы.

1 Обзор литературы: теоретические основы цифрового протекционизма и концепции сетевых эффектов

Цифровые платформы существуют в рамках микроэкономических рыночных моделей [6]. По словам [7], основателей PayPal, монополии являются основным двигателем технологического прогресса на цифровых платформах. Это объясняется желанием монополиста получать стабильный монопольный доход в течение многих лет. Бизнес должен начать работать на самых узких рынках. Так, Facebook¹ был создан для студентов Гарварда. Сетевые эффекты могут снизить потребление среди пользователей, когда монополист выбирает оптимальное нелинейное ценообразование [8]. Направление и степень этих искажений зависят от относительных темпов изменения предельных внутренних издержек и предельных сетевых издержек в зависимости от типа клиента [9].

Одним из методов, позволяющих дать оценку полезности цифровой платформы на основе порядкового/ординалистского подход, является модель Роберта Меткалфа. В нем говорится, что «ценность сети увеличивается пропорционально квадрату числа ее пользователей, разделенного на 2: $n^2/2$ » [10]. Разные интерпретации роста полезности платформ и интернета в свое время поспособствовали зарождению пузыря доткомов (1995–2001) [11]. С одной стороны, оценить полезность сети довольно сложно, поскольку каждый пользователь может оценить преимущества сети по-разному. С другой стороны, можно смоделировать процесс и в общих чертах спрогнозировать возможные последствия различных потрясений [12].

Цифровой протекционизм обладает своими уникальными свойствами. Прежде всего, это обусловлено спецификой самого «продукта», в отношении которого вводится протекционизм. Зачастую такой продукт (информация) неосязаем и «бесконечно делим» [13]. В табл. 1 представлены критерии, позволяющие разграничивать протекционизм в его традиционном понимании и в его цифровой форме [14-16, 20].

Таблица 1. Критерии, разграничивающие традиционный и цифровой протекционизм

Критерий	Традиционный протекционизм	Цифровой протекционизм
Специфика продукта	Преимущественно физический продукт	Цифровой продукт
Инструменты протекционизма [14]	Квоты; налоги и пошлины; субсидии; кредитные льготы; лицензирование, сертифицирование; государственные закупки; торговое эмбарго и др.	Защита персональных данных; ограничение доступа к информации; ограничение входа на платформу; замедление трафика и др.
Охват аудитории	Малый. Касается преимущественно отдельных	Большой. Воздействие на аудиторию моментальное и прямое.

¹ Запрещен на территории Российской Федерации.

	компаний. Аудитория представлена в основном клиентами и организациями, которые используют товар. Воздействие на аудиторию косвенное.	Ограничение может вводиться и на доступ к самой платформе для большого круга лиц.
Мотивация к введению протекционизма [15]	Защитить внутренний рынок.	Защитить информацию. Ограничить доступ к информации.
Сетевые эффекты [20]	Низкие.	Высокие. Вводимые ограничения разрывают существующие связи между участниками практически мгновенно.
Роль информации	Роль информации ограничена.	Зачастую информация – это объект, в отношении которого вводится протекционизм.
Таможенные барьеры	Значительны и влияют на процесс и функционирование протекционизма.	Отсутствуют. Нивелирование роли таможенных служб.
Экстерриториальный характер [16]	Географический фактор играет существенную роль.	Географический фактор не играет существенной роли.

Источник: составлено автором на основе обзора научной литературы.

Первым шагом дальнейшего исследования является адаптация классических рыночных моделей для цифровых платформ. Существуют разные стратегии взаимодействия платформ: кооперативные и некооперативные. Модели некооперативных стратегий поведения представлены в табл. 2. Если агенты принимают решение одновременно, то применяются модель Курно (конкуренция по объему производства) или модель Бертрана (конкуренция по цене); если агенты принимают решение последовательно (например, сначала фирма-лидер, а потом фирма-последователь), то применяют модель Штакельберга (конкуренция по объему производства) или модель Форхаймера (конкуренция по цене) [24].

Таблица 2. Классификация моделей некооперативных стратегий поведения

		Стратегическая переменная	
		Производство (Q)	Цена (P)
Последовательность принятия решений	Одновременно	Модель Курно	Модель Бертрана
	Последовательно	Модель Штакельберга	Модель Форхаймера

Источник: на основе [24].

2 Методология

Модель доминирующей фирмы Форхаймера представляется наиболее предпочтительной для оценки последствий протекционизма, поскольку на рынке цифровых платформ обычно присутствует одна крупная доминирующая фирма с большой аудиторией (D) и несколько фирм-последователей с меньшей аудиторией (L). Фирмы конкурируют, последовательно выбирая цену. Фирма-лидер выступает как монополист и устанавливает цену. Фирмы-последователи взаимодействуют на совершенно конкурентном рынке, принимают цену p от монополиста и привлекают оставшихся пользователей. Спрос и «выпуск» ведущей фирмы и n фирм в конкурентной среде подчиняются взаимосвязи: $Q = Q^D(p)$. В приведенной модели цена будет означать ту сумму, которую платформа готова потратить на привлечение нового пользователя или значение предельной выручки и издержек, а «выпуск» - количество пользователей. По аналогии с кривыми безразличия микроэкономической концепции потребительских предпочтений цена здесь также ассоциирована с ценностью платформы. В отдельных микроэкономических моделях, например, в модели двухставочного тарифа, цена может означать и т. н. «плату за вход» - сумму,

которую платит пользователь за право войти на платформу. Модель с применением двухставочного тарифа, а также некоторые другие микроэкономические модели, планируется рассмотреть в последующих публикациях.

Предельные издержки конкурирующих фирм-последователей равны цене, установленной доминирующей фирмой: $P_L = MC_F(q)$. Доминирующая фирма, зная функцию рыночного спроса: $Q^D(P)$, и совокупную функцию предложения конкурентов: $Q^S(P)$, определяет остаточный спрос на свою продукцию: $Q_L^D(P) = Q^D(P) - Q^S(P)$, что позволяет ей оценить функцию предельного дохода: $MR_L(q)$. Далее определяется объем производства, максимизирующий прибыль q_L^* на основе условия: $MR_L(q) = MC_L(q)$ [24].

В работе применяются следующие допущения:

1. Фирма-лидер является иностранной цифровой платформой, чьи действия ограничиваются при помощи инструментов протекционизма.
2. С увеличением числа пользователей предельные издержки (marginal costs, MC) снижаются: работает эффект масштаба [17]. Отметим несколько важных областей на рис.1. На уровне линии 1 предельные затраты на привлечение нового пользователя чрезвычайно высоки. Это связано с первыми инвестициями: на маркетинг, тестирование платформы и т.д. На уровне линии 2 происходит перелом: аудитории становится достаточно для того, чтобы платформа начала функционировать, предельные издержки начинают снижаться [18]. На уровне строки 3 достигается оптимум, здесь предельный доход равен предельным издержкам ($MR = MC$). Но сама платформа еще не "насыщена", то есть способна принять еще больше пользователей, сетевой эффект продолжает расти, правда, не так быстро, как это было на уровне строк между 2 и 3. На уровне между 3 и 4 предельные затраты начинают снижаться более медленными темпами. На уровне 5-й линии платформа уже практически насыщена, она функционирует в "автономном режиме".

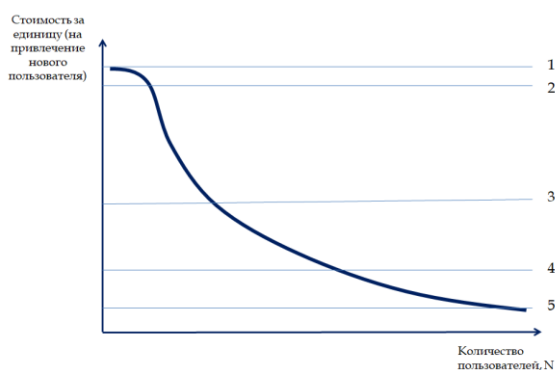


Рис. 1. Экономия масштаба в случае сетевых эффектов. Источник: построено автором.

3. Важным понятием анализа является «критическая масса» пользователей: соответствует пересечению кривой Меткалфа ($V_{\text{Меткалф}}$) и кривой предельных издержек (MC) (рис. 2). «Добавленная стоимость» будет означать разницу между минимально требуемым значением ($V_{1(\min)}$) и оптимальным значением ($V_{2(\text{опт})}$). Оптимальное значение будет пониматься как точка пересечения кривых MR и MC. Этот показатель характеризует точку безубыточности платформы. Минимальное значение ($V_{1(\min)}$) – значение, которое отражает требуемое минимальное значение ценности (V) при минимально необходимом количестве пользователей (N_1). Минимальное значение показывает, при каком значении платформа начинает получать какие-либо средства. Для удобства расчетов введем точку N_4 – это точка пересечения графиков MR и $V_{\text{Меткалф}}$ в верхней части (эта точка не видна на графике) (1):

$$PS_1(\text{излишек производителя}) = \int_{N_2}^{N_3} (MR(N) - MC(N))dN + \int_{N_3}^{N_4} (MR(N) - V(N))dN \quad (1)$$

Чтобы рассчитать излишек потребителей (CS), необходимо ввести формулу для непрерывного интеграла (в нашем случае, от 0 до бесконечности). Т. к. потребители используют платформу независимо от затрат компании, то вся площадь под кривой полезности Меткалфа будет частью потребительского излишка (2).

$$CS = \int_0^{+\infty} V(N)dN \quad (2)$$

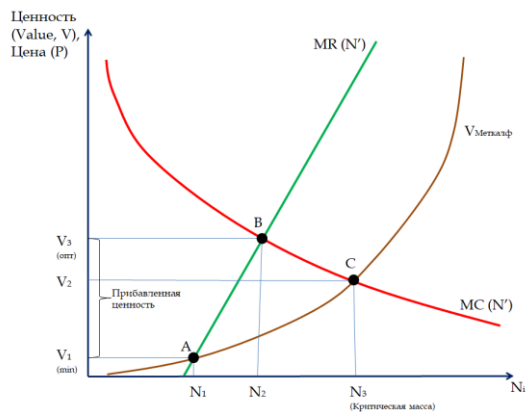


Рис. 2. Визуализация рынка цифровых платформ с включенными сетевыми эффектами. Источник: построено автором.

3 Выводы: последствия цифрового протекционизма

Протекционизм в данном случае – это вмешательство в рыночный механизм, в систему «совершенной конкуренции». Полученный излишек (PS_{new}), протектор заберет себе. Даже при том, что крупнейший игрок на рынке будет устранен, это приведет к появлению местного монополиста. В случае монополии (пусть и локальной) монополист стремится забрать все свободные потребительские излишки (CS) себе.

Меры цифрового протекционизма при определенных условиях могут способствовать выходу отечественных стартапов на рынок [19]. Это произошло, например, в Иране, где Facename и Soroush появились в отсутствие конкурентов мирового уровня: Facebook² и WhatsApp [3]. В последнем случае целесообразно говорить о первоначальном ограничении зарубежной платформы. Здесь отечественной платформе нет смысла увеличивать свои предельные издержки, поэтому кривая MC смещается вниз.

Предельный доход (MR) внутренней платформы, с одной стороны, будет ниже, чем в ситуации без цифрового протекционизма. Это можно объяснить потерей значительной части аудитории, которая не присоединится к платформе. С другой стороны, компания-"протектор" забирает весь потребительский излишек себе. Таким образом, сложно оценить, как отреагирует индикатор после введения протекционизма. Для простоты мы примем тот факт, что предельный доход остается неизменным. В последующих работах необходимо проверить данное предположение на валидность и достоверность.

Предельные издержки (MC), скорее всего, снизятся почти с самого начала работы платформы. Движение кривой Меткалфа вправо (с уменьшением площади под новой кривой) связано с уменьшением потенциальной аудитории. Влияние на требуемую критическую массу зависит от степени изменчивости кривой Меткалфа. В зависимости от того, насколько радикально меняется положение кривой, критическая масса может либо уменьшаться (рис. 3А), увеличиваться (рис. 3В) или даже оставаться на том же уровне (рис. 3С). Если компания применяет протекционизм и снижает издержки, но не сильно теряет в полезности, то критическая масса может уменьшиться; если снижение полезности будет значительным, то компании потребуются привлечь больше пользователей, чтобы добиться финансовой стабильности; если снижение полезности аккуратно сведет на нет предельные издержки, то в контексте критической массы изменений не произойдет.

Различные цифровые платформы способны по-своему реагировать на помехи в их сетях [20-21]. С точки зрения практики можно рассматривать различные модели протекционизма: от полного запрета иностранных платформ до «более мягких» методов регулирования рынка: с помощью налогов, «замедления» трафика и т. д. [22]. Далее мы рассмотрим 2 варианта протекционизма: 1) полный запрет на зарубежную платформу; 2) повышение налогов.

² Запрещен на территории Российской Федерации.

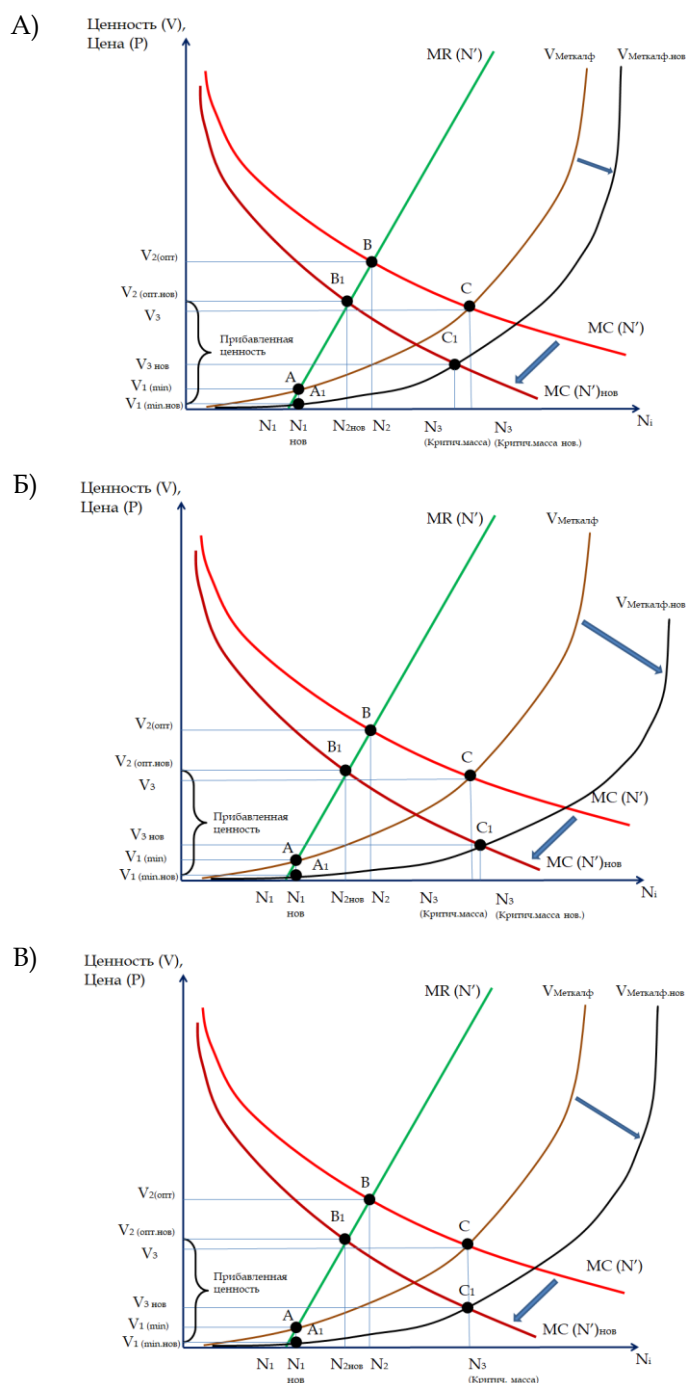


Рис. 3. Графическая интерпретация цифрового протекционизма в Иране с вариациями изменения критической массы пользователей: А) уменьшение критической массы; Б) увеличение критической массы; В) постоянная критическая масса. Источник: построено автором.

Первый вариант подразумевает полную ликвидацию зарубежной платформы, что освобождает определенное количество пользователей. Большинство оставшихся пользователей перейдут на сторону протектора. Пользователи, которые не перейдут на другие платформы, – это т. н. потери «мертвого груза»/чистые потери (DWL). Второй вариант предполагает передачу излишков иностранной платформы в пользу протектора. Это означает, что налоги, которые правительство взимает с «доминирующей» иностранной платформы, направлены на поддержку отечественных платформ. Рассмотрим случай: предельные издержки местного монополиста выросли, функция полезности сместилась вправо и вниз, в то время как функция предельных издержек осталась на месте (рис. 4). При неизменных значениях MR точка В перемещается в точку В₁. Это может свидетельствовать о том, что для достижения новой оптимальной точки ценности

платформы, необходимо большее количество пользователей, чем было у отечественной платформы до протекционизма. Точка С перемещается в точку C_1 , что сопровождается увеличением требуемой «критической массы» пользователей платформы.

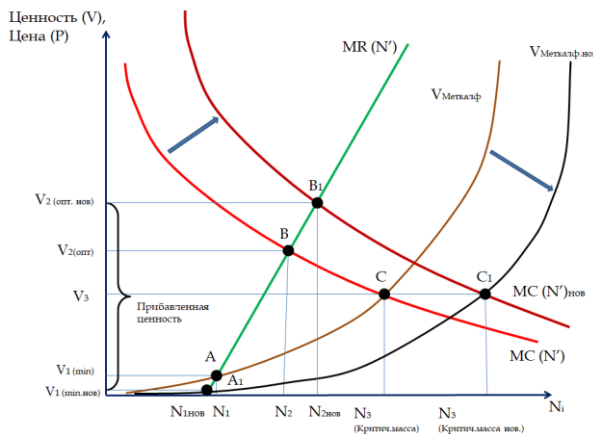


Рис. 4. Сетевой эффект после введения цифрового протекционизма для платформы. Источник: построено автором.

Обсуждения и заключение

Анализ, проведенный в данном исследовании, имеет ряд допущений и недостатков. Прежде всего, как и многие макро- и микроэкономические теоретические концепции, модель не предполагает глубокого погружения в эмпирические исследования. При этом, понимание функционирования тех или иных политик, пусть и в агрегированном виде, необходимо для выявления паттернов реагирования на внешние шоки.

Сложность моделирования цифрового протекционизма обусловлена особенностями как самого продукта (объект: цифровой продукт вместо физического), так и спецификой применения такой политики («масштабное» нарушение связей между пользователями, ощутимая роль сетевых эффектов, некоторые политические аспекты и др.).

На основании проведенного исследования можно сделать следующие выводы. С внедрением цифрового протекционизма можно наблюдать противоречивые результаты. При искусственном разделении аудитории и рынка потенциальная полезность платформы теряется. Для инвесторов и рекламодателей это тревожный знак, поскольку: 1) результаты и скорость будущей капитализации платформы сомнительны: меньший возможный охват аудитории приводит к замедлению роста в будущем; 2) меньшая мотивация покупать рекламу, что сокращает денежные потоки. Однако, при этом, компания не испытывает давления со стороны доминирующей платформы и поэтому забирает оставшийся потребительский излишек себе.

Цифровой протекционизм может как способствовать развитию отечественных платформ, так и препятствовать ему. Оптимизировать полезность, ценность, доход и прибыль на несовершенных рынках чрезвычайно сложно. При неправильном подходе DWL может быть значительным как в случае с иностранной, так и в случае с отечественной компанией.

Несмотря на то, что идее сетевых эффектов более 50 лет, каждый год появляются новые прикладные аспекты применения концепции. Например, в исследовании [23] была предложена новая концепция: теория сетевых эффектов передачи данных. Отметим, что разные типы социальных сетей и платформ могут по-разному реагировать на внешние шоки. Например, введение протекционистских ограничений на деятельность в случае платформы, основной продукт которой визуальные материалы, может иметь иные последствия, чем в случае платформы-мессенджера (основной продукт — текстовые сообщения). В последующих работах планируется расширить математическую базу модели, а также рассмотреть модель Форхаймера на более глубоком уровне.

Литература

1. Parker G., Van Alstyne M. W., Jiang X. Platform ecosystems: How developers invert the firm // Boston University Questrom School of Business Research Paper. 2016.

2. Amit R., Zott C. Value creation in e-business // *Strategic Management Journal*. 2001. № 22 (6-7). P. 493-520.
3. Markova O.A., Meleshkina A.I. Digital protectionism: myth or reality // *Research of the Faculty of Economics. Electronic journal*. 2021. № 13 (2). P. 26-40. doi: 10.38050 / 2078-3809-2021-13-2-26-40
4. Aaronson S. A. What are we talking about when we talk about digital protectionism? // *World Trade Review*. 2019. № 18(4). P. 541-577. doi: 10.1017/S1474745618000198
5. Mueller M., Grindal K. Data flows and the digital economy: Information as a mobile factor of production // *Digital Policy, Regulation and Governance*. 2019. № 21(1). P. 71-87. doi:10.1108/DPRG-08-2018-0044
6. Yablonsky S.A. Multilateral platforms and markets: basic approaches, concepts and practices // *Russian Management Journal*. 2013. № 11(4). P. 57-78
7. Thiel P., Masters B. Zero to one notes on startups, or how to build the future. M.: Alpina Publisher. 2015. P. 192. ISBN 978-5-9614-4839-9
8. Rochet J. C., Tirole J. Platform competition in two-sided markets // *Journal of the European Economic Association*. 2003. P. 990-1029
9. Sundararajan A. Nonlinear pricing and type-dependent network effects // *Economics Letters*. 2004. № 83(1). P. 107-113. doi:10.1016/j.econlet.2003.10.009
10. Metcalfe R. Metcalfe's law after 40 years of Ethernet // *IEEE Computer*. 2013. № 46(12). P. 26-31. doi: 10.1109/MC.2013.374.
11. Ofek E, Richardson M. DotCom mania: The rise and fall of Internet stock prices // *J. Finance*. 2003. № 58(3). P. 1113-1138.
12. Shastitko A., Parshina E. Two-sided markets: the subject matter specification // *Journal of Modern Competition*. 2016. № 10(1). P. 5-18
13. Шайдуллин А.И. Проблема интерпретации, дифференциации и классификации цифровых продуктов // *Бизнес-информатика*. 2023. Т. 17. № 2.
14. Topornin N., Pyatkina D., Bokov Y. Government regulation of the Internet as instrument of digital protectionism in case of developing countries // *Journal of Information Science*. 2021. doi: 10.1177/01655515211014142
15. Marel Van der, E. Old wine in new bottles – how protectionism takes hold of digital trade // *Global Policy*. 2019. № 10(4). P. 737-739. doi: 10.1111/1758-5899.12737
16. Yalcintas A., Alizadeh N. Digital protectionism and national planning in the age of the internet: The case of Iran // *Journal of Institutional Economics*. 2020. № 16(4). P. 519-536. doi: 10.1017/S1744137420000077
17. Chu C. Y. C., Lee P. -. E-commerce mercantilism-practices and causes // *Journal of International Trade Law and Policy*. 2020. № 19(1). P. 51-66. doi: 10.1108/JITLP-08-2019-0054
18. Liu X., Zhu C., Qi W., Wang J. Product line and service pricing considering negative network effects // *Computers and Industrial Engineering*. 2022. № 170. doi: 10.1016/j.cie.2022.108328
19. Weyl G. A price theory of multi-sided platforms // *American Economic Review*. 2010. № 100(4). P. 1642-1672.
20. Currier J. The Network Effects Bible // *Managing Partner*. 2018.
21. Abraham F., Bormans Y., Van Hove J. EU-china trade and investment relations in turbulent times: A European perspective // *China's rise and internationalization: Regional and global challenges and impacts*. 2020. doi: 10.1142/9789811212239_0002
22. Lancieri F. M. Digital protectionism? Antitrust, data protection, and the EU/US transatlantic rift // *Journal of Antitrust Enforcement*. 2018. № 7(1). P. 27-53. doi:10.1093/jaenfo/jny012
23. Gregory R. W., Henfridsson O., Kaganer E., Kyriakou H. The role of artificial intelligence and data network effects for creating user value. *Academy of Management Review*. 2020.
24. Вэриан Х.Р. Микроэкономика. Промежуточный уровень. 1997. С. 767. ISBN: 5-85173-072-2

MODELING DIGITAL PROTECTIONISM USING THE CONCEPT OF NETWORK EFFECTS

Shaidullin, Ansel Ilgizovich

Master of Economic Sciences

HSE University, Department of business informatics, postgraduate student

Moscow, Russian Federation

aishajdullin@hse.ru

Abstract

The article analyzes the process of implementation and functioning of digital protectionism using the concept of network effects. The study expands the possibilities of theoretical substantiation of various processes inherent in both traditional and digital protectionism.

Keywords

network effects; digital protectionism; digital platforms; digital products; platform economy

References

1. Parker G., Van Alstyne M. W., Jiang X. Platform ecosystems: How developers invert the firm // Boston University Questrom School of Business Research Paper. 2016.
2. Amit R., Zott C. Value creation in e-business // Strategic Management Journal. 2001. № 22 (6-7). P. 493-520.
3. Markova O.A., Meleshkina A.I. Digital protectionism: myth or reality // Research of the Faculty of Economics. Electronic journal. 2021. № 13 (2). P. 26-40. doi: 10.38050 / 2078-3809-2021-13-2-26-40
4. Aaronson S. A. What are we talking about when we talk about digital protectionism? // World Trade Review. 2019. № 18(4). P. 541-577. doi: 10.1017/S1474745618000198
5. Mueller M., Grindal K. Data flows and the digital economy: Information as a mobile factor of production // Digital Policy, Regulation and Governance. 2019. № 21(1). P. 71-87. doi:10.1108/DPRG-08-2018-0044
6. Yablonsky S.A. Multilateral platforms and markets: basic approaches, concepts and practices // Russian Management Journal. 2013. № 11(4). P. 57-78
7. Thiel P., Masters B. Zero to one notes on startups, or how to build the future. M.: Alpina Publisher. 2015. P. 192. ISBN 978-5-9614-4839-9
8. Rochet J. C., Tirole J. Platform competition in two-sided markets // Journal of the European Economic Association. 2003. P. 990-1029
9. Sundararajan A. Nonlinear pricing and type-dependent network effects // Economics Letters. 2004. № 83(1). P. 107-113. doi:10.1016/j.econlet.2003.10.009
10. Metcalfe R. Metcalfe's law after 40 years of Ethernet // IEEE Computer. 2013. № 46(12). P. 26-31. doi: 10.1109/MC.2013.374.
11. Ofek E, Richardson M. DotCom mania: The rise and fall of Internet stock prices // J. Finance. 2003. № 58(3). P. 1113-1138.
12. Shastitko A., Parshina E. Two-sided markets: the subject matter specification // Journal of Modern Competition. 2016. № 10(1). P. 5-18
13. Shaydullin A.I. Problema interpretatsii, differentsiatsii i klassifikatsii tsifrovyykh produktov // Biznes-informatika. 2023. T. 17. № 2.
14. Topornin N., Pyatkina D., Bokov Y. Government regulation of the Internet as instrument of digital protectionism in case of developing countries // Journal of Information Science. 2021. doi: 10.1177/01655515211014142
15. Marel Van der, E. Old wine in new bottles – how protectionism takes hold of digital trade // Global Policy. 2019. № 10(4). P. 737-739. doi: 10.1111/1758-5899.12737
16. Yalcintas A., Alizadeh N. Digital protectionism and national planning in the age of the internet: The case of Iran // Journal of Institutional Economics. 2020. № 16(4). P. 519-536. doi: 10.1017/S1744137420000077

17. Chu C. Y. C., Lee P. -. E-commerce mercantilism-practices and causes // Journal of International Trade Law and Policy. 2020. № 19(1). P. 51-66. doi: 10.1108/JITLP-08-2019-0054
18. Liu X., Zhu C., Qi W., Wang J. Product line and service pricing considering negative network effects // Computers and Industrial Engineering. 2022. № 170. doi: 10.1016/j.cie.2022.108328
19. Weyl G. A price theory of multi-sided platforms // American Economic Review. 2010. № 100(4). P. 1642-1672.
20. Currier J. The Network Effects Bible // Managing Partner. 2018.
21. Abraham F., Bormans Y., Van Hove J. EU-china trade and investment relations in turbulent times: A European perspective // China's rise and internationalization: Regional and global challenges and impacts. 2020. doi: 10.1142/9789811212239_0002
22. Lancieri F. M. Digital protectionism? Antitrust, data protection, and the EU/US transatlantic rift // Journal of Antitrust Enforcement. 2018. № 7(1). P. 27-53. doi:10.1093/jaenfo/jny012
23. Gregory R. W., Henfridsson O., Kaganer E., Kyriakou H. The role of artificial intelligence and data network effects for creating user value. Academy of Management Review. 2020.
24. Verian Kh.R. Mikroekonomika. Promezhutochnyy uroven'. 1997. S. 767. ISBN: 5-85173-072-2.

Образование в информационном обществе

**ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ
ПЛАТНЫМИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМИ УСЛУГАМИ**

Статья рекомендована к публикации членом редакционного совета А. Н. Райковым 18.03.2023.

Соколов Евгений Васильевич

Доктор технических наук, профессор

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

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, доцент*

Москва, Российская Федерация

mauntain76@mail.ru

Аннотация

Разработанные в данной статье алгоритм, экономико-математическая модель и инструментарий управления платными образовательными услугами, согласующие рост заработной платы преподавателей с количеством студентов в учебных группах, количеством учебных групп, объемом аудиторных часов и отчислениями на развитие университетов позволяют: 1. В среднем в два раза увеличить средства, направляемые на оплату труда профессорско-преподавательского состава на престижных кафедрах университетов, и тем самым решить проблему с нехваткой высококвалифицированных преподавателей. 2. Повысить заинтересованность всех кафедр университетов в наборе платных студентов. 3. Более чем на 50% увеличить внебюджетные средства, поступающие на развитие университетов.

Ключевые слова

платные образовательные услуги, «майские» указы, экономико-математическая модель, учебная группа, профессорско-преподавательский состав, преподаватель, заработная плата, стимулирование труда, платное обучение

Введение

В Указе Президента Российской Федерации от 7 мая 2012 г. № 597 «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики» [1], в средствах массовой информации часто именуемых «майскими» указами Президента Российской Федерации, Правительству Российской Федерации предписано обеспечить повышение к 2018-ому году средней заработной платы преподавателей образовательных учреждений высшего профессионального образования и научных сотрудников до 200 процентов от средней заработной платы в соответствующем регионе (пункт 1 «майских» указов). Однако, несмотря на высокую социальную значимость образования и науки, параметры заработной платы преподавателей образовательных учреждений высшего профессионального образования и научных сотрудников в большинстве регионов до сих пор не выдерживаются [2].

Разработанные в данной статье алгоритм, экономико-математическая модель и инструментарий управления платными образовательными услугами (ПОУ) позволяют добиться

© Соколов Е.В., Костырин Е.В., 2024

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_2024_03_64

параметров заработной платы преподавателей и научных сотрудников, не ниже установленных в указах Президента Российской Федерации от 7 мая 2012 г. № 597 [1].

Проблема состоит ещё и в том, что престижные кафедры, например, в Московском государственном техническом университете имени Н.Э. Баумана (МГТУ им. Н.Э. Баумана) могут набрать (есть спрос) гораздо больше платных студентов. Но из-за недостаточно высокой заработной платы не хватает профессорско-преподавательского состава (ППС) для удовлетворения повышенного спроса на платное обучение.

В то же время следует отметить, что при существующей системе оплаты труда преподавателей не учитывается количество студентов в учебной группе. А поступления денежных средств в университет от группы, например, численностью 30 человек, в 3 раза превышают поступления от группы в 10 человек, что является важнейшей экономической предпосылкой роста заработной платы преподавателей и источником внебюджетных средств на развитие университетов. В письме Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 31 октября 2019 г. № 03/16361 «О порядке формирования учебных групп обучающихся в ОО ВО» [3] указано, что для проведения занятий семинарского типа формируются учебные группы обучающихся численностью не более 30 человек из числа обучающихся по одной специальности или направлению подготовки. Занятия семинарского типа проводятся для одной учебной группы. При необходимости возможно объединение в одну учебную группу обучающихся по различным специальностям и (или) направлениям подготовки. Порядок является обязательным для организаций, осуществляющих образовательную деятельность по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

Таким образом, рассматриваемая в данном исследовании максимальная численность учебных групп университетов по программам высшего образования в количестве 30 обучающихся *не противоречит существующему законодательству*.

1 Обзор существующих подходов к оптимизации управления ПОУ

Оптимизации и экономическим моделям управления оказанием ПОУ посвящено огромное количество работ отечественных и зарубежных исследователей и специалистов в области менеджмента в образовании. Проблемы управления ПОУ и их освещение в научной литературе можно условно разделить на три большие группы в зависимости от уровня образования: 1) реализация ПОУ в дошкольном учреждении [4-9]; 2) реализация ПОУ в общеобразовательном учреждении [10-14] и 3) проблемы управления ПОУ в высших учебных заведениях [15-20]. К этой классификации добавим ещё одну группу проблем, связанных с защитой прав потребителей при оказании ПОУ [21-24]. При этом имеется набор вопросов, характерных для всех указанных групп, обусловленный социальной значимостью данных образовательных услуг, их направленностью на всестороннее удовлетворение образовательных потребностей человека в интеллектуальном, духовно-нравственном, физическом и (или) профессиональном совершенствовании и не сопровождающийся повышением уровня образования [25-27]. С другой стороны, ряд исследователей рассматривают ПОУ как экономическую категорию, обладающую ценностью, спросом и предложением, что позволяет включать данную категорию наряду с другими услугами в предмет гражданско-правовых отношений, наделяя при этом такие услуги специфическими чертами и отличительными особенностями [28-32]. В этом случае авторы в своих работах особые акценты делают на необходимости контроля оказания образовательных услуг на платной основе, их соответствия требованиям федеральных образовательных стандартов и регулирующих нормативно-правовых актов, локальных документов, а также мотивации обучающихся и обучающихся к высокоэффективному труду, высокому качеству образовательной деятельности, что в силу высокой субъективности образовательного процесса на практике плохо формализуется и почти не поддаётся количественному и качественному измерению.

В работах зарубежных исследователей [33-45] основное внимание уделяется мотивации и профессиональному росту учителей, преподавателей и ППС, а также оптимизации управления ПОУ, внедрению в образовательный процесс активных и интерактивных методов обучения через использование 3D-технологий, перевод части образовательного материала в цифровую форму, виртуализацию, геймификацию образования, использование роботов и автоматизированных комплексов и систем оценки уровня квалификации и полученных знаний.

Проведённый обзор существующих подходов к оптимизации управления ПОУ показал, что в работах отечественных и зарубежных исследователей и специалистов практически не нашли отражение экономико-математические модели и методы управления ПОУ, включающие прогрессивные системы стимулирования труда ППС, увязанные с численностью обучающихся в учебных группах, количеством учебных групп, объёмов аудиторных часов и отчислениями на развитие образовательной организации, а основное внимание уделено правовым, социально-психологическим и организационно-экономическим проблемам управления ПОУ.

2 Анализ соответствия разработанной информационной системы управления ПОУ существующей нормативно-правовой базе

Основными нормативно-правовыми актами, регламентирующими правила и порядок оказания ПОУ в РФ, являются: Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [46], Постановление Правительства Российской Федерации от 15.09.2020 г. № 1441 «Об утверждении Правил оказания платных образовательных услуг» [47], Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 01.02.2021 г. № 71 «Об утверждении примерного положения об оплате труда работников федеральных государственных бюджетных и автономных учреждений, подведомственных Министерству науки и высшего образования Российской Федерации, по виду экономической деятельности «Образование»» [48], локальные нормативно-правовые акты образовательных организаций, среди которых отдельно стоит выделить Положение об оплате труда работников, Коллективный договор и положение о порядке оказания ПОУ.

Так, согласно п. 1 статьи 101 Федерального закона от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ [46] организации, осуществляющие образовательную деятельность, вправе осуществлять указанную деятельность за счёт средств физических и (или) юридических лиц по договорам об оказании ПОУ. Доход от оказания ПОУ используется указанными организациями в соответствии с уставными целями. При этом в статье 5 Правил оказания ПОУ, утверждённых Постановлением Правительства Российской Федерации от 15.09.2020 г. № 1441 [47], отмечено, что разработка порядка определения платы для физических и юридических лиц осуществляется органом, осуществляющим функции и полномочия учредителя федерального бюджетного учреждения. Определение стоимости ПОУ осуществляется указанными организациями. Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 01.02.2021 г. № 71 [48] регулируется порядок оплаты труда работников учреждений, в том числе, за счёт средств, поступающих от приносящей доход деятельности (статья 2 Примерного положения об оплате труда работников...). Там же, в статье 7 указано, что заработная плата каждого работника зависит от его квалификации, сложности выполняемой работы, количества и качества затраченного труда и максимальным размером не ограничивается.

Таким образом, *анализ существующих нормативно-правовых актов, регламентирующих правила и порядок оказания ПОУ в РФ, показал, что разработанная в данной научной статье информационная система управления ПОУ не противоречит существующему законодательству и может быть использована в любой образовательной организации любой формы собственности, оказывающей населению ПОУ.*

С учётом вышеизложенного и выявленного в процессе исследования *противоречия* между спросом на платное обучение на престижных кафедрах престижных высших учебных заведений и отсутствием необходимого количества ППС для удовлетворения повышенного спроса на платное обучение из-за недостаточно высокой заработной платы *целью настоящей работы является* разработка и практическая реализация на примере МГТУ им. Н.Э. Баумана информационной системы принятия управленческих решений при оказании ПОУ, включающей алгоритм, экономико-математическую модель и инструментарий управления ПОУ, позволяющей согласовывать рост заработной платы ППС с численностью обучающихся в учебных группах, количеством учебных групп, объёмом аудиторных часов и отчислениями на развитие образовательных организаций.

Проведённый обзор существующих подходов к оптимизации управления ПОУ показал, что в работах отечественных и зарубежных исследователей и специалистов практически не нашли отражение экономико-математические модели и методы управления ПОУ, включающие прогрессивные системы стимулирования труда ППС, увязанные с численностью обучающихся в учебных группах, количеством учебных групп, объёмов аудиторных часов и отчислениями на

развитие образовательной организации, а основное внимание уделено правовым, социально-психологическим и организационно-экономическим проблемам управления ПОУ.

3 Экономико-математическая модель управления ПОУ

Экономико-математическая модель, согласующая рост заработной платы преподавателей с количеством студентов в учебных группах, количеством учебных групп, объёмом аудиторных часов и отчислениями на развитие Университетов имеет вид [49, 50]:

Целевая функция

$$T_{ij} = T_{\delta ij} + \xi_{ij} \cdot (D_{ij} - D_{\delta ij}) \rightarrow \max, \quad (1)$$

Ограничения

$$D_{\text{разв.}ij} = D_{\text{разв.}\delta ij} + (1 - \xi_{ij}) \cdot (D_{ij} - D_{\delta ij}) \cdot (1 - H) - \beta_{ij}, \quad (2)$$

$$\beta_{ij} = T_{ij} \cdot \varphi_{ij}, \quad (3)$$

$$\Delta C = V_{ij} \cdot \left(C_{\text{пер}ij} + \frac{C_{\text{пост}j}}{\sum_{k=1}^{n_j} V_{ijk}} \right) - V_{\delta ij} \cdot \left(C_{\text{пер}ij} + \frac{C_{\text{пост}j}}{\sum_{k=1}^{n_j} V_{ijk}} \right), \quad (4)$$

$$D_{ij} = \Delta C_{ij} - V_{ij} \cdot \left(C_{\text{пер}ij} + \frac{C_{\text{пост}j}}{\sum_{k=1}^{n_j} V_{ijk}} \right), \quad (5)$$

$$\Delta C_{ij} = V_{ij} \cdot x_{ij}, \quad (6)$$

$$\Delta_{ij} = C_{\delta ij} - \gamma \cdot x_{ij} \quad (7)$$

$$x_{ij} = \frac{C_{\delta ij} \cdot (V_{ij} - V_{\delta ij}) + S_{\delta ij} - S_{ij}}{V_{ij}} \quad (8)$$

$$\omega_{\text{пост}ij} = \frac{\frac{C_{\text{пост}j}}{\sum_{k=1}^{n_j} V_{ijk}}}{C_{\text{пер}ij} + \frac{C_{\text{пост}j}}{\sum_{k=1}^{n_j} V_{ijk}}}, \quad (9)$$

$$\omega_{\text{пер}ij} = \frac{C_{\text{пер}ij}}{C_{\text{пер}ij} + \frac{C_{\text{пост}j}}{\sum_{k=1}^{n_j} V_{ijk}}}, \quad (10)$$

$$\sum_{k=1}^{n_j} V_{ijk} \leq \text{Norm}_{ij}, \quad (11)$$

$$V_{ijk} > 0, \quad (12)$$

$$x_{ijk} > 0. \quad (13)$$

В экономико-математической модели (1-13) использованы следующие обозначения: T_{ij} – средний тариф на ПОУ за один аудиторный час работы i -ого преподавателя j -ого подразделения образовательной организации, руб.; $T_{\delta ij}$ – средний тариф на ПОУ за один аудиторный час работы i -ого преподавателя j -ого подразделения образовательной организации в базовом варианте моделирования, руб.; ξ_{ij} – коэффициент перераспределения прироста доходов от образовательной деятельности между i -ым преподавателем j -ого подразделения образовательной организации и фондом развития образовательной организации; D_{ij} – доходы образовательной организации от оказания ПОУ i -ым преподавателем j -ого подразделения образовательной организации, руб.; $D_{\delta ij}$ – доходы образовательной организации от оказания ПОУ i -ым преподавателем j -ого подразделения в базовом варианте моделирования, руб.; $D_{\text{разв.}ij}$ – размер отчислений, направляемых на развитие образовательной организации при оказании ПОУ i -ым преподавателем j -ого подразделения образовательной организации, руб.; $D_{\text{разв.}\delta ij}$ – размер отчислений, направляемых на развитие образовательной организации при оказании ПОУ i -ым преподавателем j -ого подразделения образовательной организации в базовом варианте моделирования, руб.; H – ставка налогообложения, %; β_{ij} – размер отчислений во внебюджетные фонды с заработной платы i -ого преподавателя j -ого подразделения образовательной организации, руб.; φ_{ij} – ставка отчислений во внебюджетные фонды с заработной платы i -ого преподавателя j -ого подразделения образовательной организации, доли ед.; ΔC – снижение себестоимости ПОУ вследствие роста объёмов их оказания, руб.; V_{ij} – объём оказания ПОУ i -ым преподавателем j -ого подразделения

образовательной организации, ед.; $C_{перij}$ – условно-переменные издержки ПОУ, оказываемых i -ым преподавателем j -ого подразделения образовательной организации, руб.; $C_{постj}$ – условно-постоянные издержки j -ого подразделения образовательной организации, руб.; – суммарный объём оказания ПОУ i -ым преподавателем j -ого подразделения образовательной организации, ед.; n_j – количество разновидностей ПОУ j -ого подразделения образовательной организации; $V_{бij}$ – объём оказания ПОУ i -ым преподавателем j -ого подразделения образовательной организации в базовом варианте моделирования, ед.; $ДС_{ij}$ – поступление денежных средств за платное обучение в образовательной организации студентов учебной группы, в которой i -ый преподаватель j -ого подразделения образовательной организации проводит аудиторские занятия, руб.; x_{ij} – средняя годовая стоимость платного обучения в образовательной организации студентов учебной группы, в которой i -ый преподаватель j -ого подразделения образовательной организации проводит аудиторские занятия и которая при возросшем объёме образовательных услуг j -ого подразделения образовательной организации даёт такое же поступление финансовых ресурсов, как при базовом объёме этих образовательных услуг, руб.; Δ_{ij} – величина снижения годовой стоимости платного обучения в образовательной организации студентов учебной группы, в которой i -ый преподаватель j -ого подразделения образовательной организации проводит аудиторские занятия, руб.; $Ц_{бij}$ – годовая стоимость платного обучения в образовательной организации студентов учебной группы, в которой i -ый преподаватель j -ого подразделения образовательной организации проводит аудиторские занятия, руб.; γ – коэффициент перераспределения скидки на ПОУ между слушателями платных образовательных курсов и образовательной организацией; $S_{бij}$ – средняя себестоимость ПОУ, оказанных i -ым преподавателем j -ого подразделения образовательной организации в базовом варианте моделирования, руб.; S_{ij} – фактическая себестоимость ПОУ, оказанных i -ым преподавателем j -ого подразделения образовательной организации, руб.; $\omega_{постij}$ – доля условно-постоянных издержек в структуре себестоимости оказанных ПОУ i -ым преподавателем j -ого подразделения образовательной организации; $\omega_{перij}$ – доля условно-переменных издержек в структуре себестоимости оказанных ПОУ i -ым преподавателем j -ого подразделения образовательной организации; $Norm_{ij}$ – нормативный объём образовательных услуг i -ого преподавателя j -ого подразделения образовательной организации, определяемый нормативными правовыми актами, локальными нормативными актами образовательной организации, требованиями СанПиН и другими регулирующими документами.

4 Результаты

Практическая реализация экономико-математической модели осуществлена на примере преподавателя, оказывающего ПОУ в одном из федеральных государственных бюджетных образовательных учреждений высшего образования, а именно: МГТУ им. Н.Э. Баумана. Результаты моделирования работы преподавателя представлены в табл. 1.

Табл. 1. Результаты моделирования работы преподавателя, оказывающего ПОУ

Количество студентов в платной группе	Поступление денежных средств за платное обучение в университете, год, руб.	Расходы на оказание ПОУ, руб., из них:	Расходы на заработную плату ППС, руб.	Расходы на университет, руб.	Надбавка к среднему тарифу за один аудиторный час в зависимости от увеличения числа студентов в группе, руб.	Средний тариф на один аудиторный час, руб.	Средняя себестоимость одного аудиторного часа с учётом количества студентов в группе, руб.
1	2	3	4	5	6	7	8
1	300 000	3 000 000	1 751 040	1 248 960	–	873,00	1 764,71
2	600 000	3 000 000	1 751 040	1 248 960	–	873,00	1 764,71
3	900 000	3 000 000	1 751 040	1 248 960	–	873,00	1 764,71
.....							
8	2 400 000	3 000 000	1 751 040	1 248 960	–	873,00	1 764,71
9	2 700 000	3 000 000	1 751 040	1 248 960	–	873,00	1 764,71
10	3 000 000	3 000 000	1 751 040	1 248 960	0,00	873,00	1 764,71
11	3 300 000	3 300 000	1 919 040	1 380 960	75,88	948,88	1 941,18
12	3 600 000	3 600 000	2 087 040	1 512 960	151,76	1 024,76	2 117,65
13	3 900 000	3 900 000	2 255 040	1 644 960	227,65	1 100,65	2 294,12

14	4 200 000	4 200 000	2 423 040	1 776 960	303,53	1 176,53	2 470,59
28	8 400 000	8 400 000	4 775 040	3 624 960	1 365,88	2 238,88	4 941,18
29	8 700 000	8 700 000	4 943 040	3 756 960	1 441,76	2 314,76	5 117,65
30	9 000 000	9 000 000	5 111 040	3 888 960	1 517,65	2 390,65	5 294,12

Табл. 1 (окончание). Результаты моделирования работы преподавателя, оказывающего ПОУ

Количество студентов в платной группе	Доходы от оказания ПОУ в год, руб.	Доходы от оказания ПОУ в месяц, руб.	Прирост поступлений на рост заработной платы ППС в месяц, руб.	Надбавка к окладу преподавателя в зависимости от увеличения числа студентов в группе, руб.	Прирост отчислений на университет в месяц от одной учебной группы, руб.	Прирост отчислений во внебюджетные фонды по ставке 30%, руб.
9	10	11	12	13	14	15
1	-2 700 000	-225 000	-	-	-	-
2	-2 400 000	-200 000	-	-	-	-
3	-2 100 000	-175 000	-	-	-	-
8	-600 000	-50 000	-	-	-	-
9	-300 000	-25 000	-	-	-	-
10	0	0	0	0	0	0
11	300 000	30 000	12 900	6 789,47	13 200	3 900
12	600 000	60 000	25 800	13 578,95	26 400	7 800
13	900 000	90 000	38 700	20 368,42	39 600	11 700
14	1 200 000	120 000	51 600	27 157,89	52 800,00	15 600,00
28	5 400 000	540 000	232 200	122 210,53	237 600,00	70 200,00
29	5 700 000	570 000	245 100	129 000,00	250 800,00	74 100,00
30	6 000 000	600 000	258 000	135 789,47	264 000,00	78 000,00

В столбце 1 табл. 1 показано количество студентов в одной платной группе, увеличивающееся на единицу в соответствии с вариантами моделирования, так что в последнем варианте моделирования (последняя строка табл. 1) количество студентов в платной группе составляет 30 человек. В столбце 2 табл. 1 смоделировано поступление финансовых ресурсов на платное обучение в университете в год (300 000 руб. в год). Таким образом, в зависимости от количества студентов объем приема в университет пропорционально увеличивается с 300 000 руб. в год на одного студента до 9 000 000 руб. в год, если количество студентов в платной группе составляет 30 человек. Нагрузка на одного преподавателя на одну ставку согласно стандарту составляет 880 часов в год, а аудиторных часов в год согласно учебному плану на одну учебную группу приходится в среднем 1 700 часов. Таким образом, для проведения аудиторных занятий в одной группе в год требуется $1\,700 : 880 = 1,9$ ставки преподавателей. В структуре ППС рассматриваемого учебного заведения основная доля лиц, оказывающих ПОУ, приходится на доцентов кафедры со степенью кандидата наук, средняя заработная плата которых за одну ставку с 1 ноября 2022 года составляет 76800 руб. Таким образом, среднегодовые расходы на заработную плату ППС равны $1,9 \text{ ставки} \cdot 76800 \text{ руб. (заработная плата за одну ставку)} \cdot 12 = 1\,751\,040 \text{ руб.}$ Согласно долгосрочным данным, количество студентов в платной группе должно составлять 7-9 студентов. В наших расчётах предполагается, что численность платной группы равна 10 студентам (резерв 10%). Соответственно, при таком количестве студентов в платной группе на развитие университета поступает $300\,000 \text{ руб.} \cdot 10 \text{ студентов} = 3\,000\,000 \text{ руб.}$ (среднегодовые расходы на заработную плату учителей) $= 1\,248\,960 \text{ руб.}$ с одной оплачиваемой группы. Таким образом, при количестве студентов в платной учебной группе, равном 10 человек, процент дохода, направляемого на заработную плату ППС, составляет 58,37%, на развитие университета – 24,12%, а процент дохода, направляемого во внебюджетные социальные фонды – 17,51%.

Фактически, в настоящее время 43%, а не 58,37%, направляется преподавателям на заработную плату из дохода, а 57% направляется на развитие университета. Более высокий доход

университета обусловлен тем, что 20, а иногда и 30 человек обучаются на популярных факультетах в учебных группах. И, как отмечалось выше, заработная плата ППС не учитывает рост числа студентов в учебных группах.

Согласно данным, представленным в информационной системе Электронного университета [51], в университете на платной основе обучается 6 268 человек. Таким образом, общий объем финансовых ресурсов, выделяемых университету, составит $6\,268 \text{ человек} \cdot 1\,248\,960 \text{ руб.} = 782\,848\,128 \text{ руб.}$ в год.

Среднее количество аудиторных часов в год определяется учебным планом учащихся и составляет 1 700 часов.

Средний тариф на платные образовательные услуги за один аудиторный час составляет 76800 руб. : 88 часов аудиторных занятий в месяц = 873 руб. за аудиторный час, что указано в строках 1-10 столбца 7 табл. 1. Согласно целевой функции (1) экономико-математической модели (1)-(13) при отсутствии доходов образовательной организации от оказания ПОУ, как следует из анализа строк 1-10 столбца 10 табл. 1, средний тариф на платные образовательные услуги за один аудиторный час равен базовой стоимости, т.е. 873 руб. Однако, если образовательная организация превышает точку безубыточности от платной образовательной деятельности (в нашем случае точка безубыточности равна 10 учащимся в платной группе, см. строку 10 табл. 1), средний тариф на ПОУ за один аудиторный час i -го преподавателя j -го подразделения образовательной организации (T_{ij}) увеличивается до 961,24 руб. в 11-ом варианте моделирования и далее увеличивается до 2637,71 руб. в 30-ом варианте моделирования, в 3,02 раза по сравнению с базовым вариантом моделирования ($2637,71 \text{ руб.} : 873,00 \text{ руб.} = 3,02 \text{ раза}$). При предоставлении прибыльных образовательных услуг средний тариф на ПОУ за один аудиторный час i -го преподавателя j -го подразделения образовательной организации (T_{ij}) определяется путем добавления надбавки к среднему тарифу за один аудиторный час в зависимости от увеличения количества учащихся в группе, указанной в соответствующей строке столбца 7 табл. 1, к предыдущему значению тарифа в столбце 8 табл. 1. Например, для 11-й строки столбца 8 табл. 1 значение 948,88 руб. = 873,00 руб. (см. строку 10, столбец 7 табл. 1) + 75,88 руб. (строка 11, столбец 6 табл. 1). Аналогично для строк 12-30 столбца 7 табл. 1.

Надбавка за один аудиторный час ППС определяется по формуле (1) экономико-математической модели (1)-(13), которая является целевой функцией модели. Доля средств, получаемых образовательной организацией, которая будет направлена на надбавку за один аудиторный час ППС, определяется коэффициентом перераспределения прироста доходов от образовательной деятельности между i -м преподавателем j -го подразделения образовательной организации и фондом развития образовательной организации (параметр ξ_{ij} в целевой функции). Как отмечалось выше, 43% прироста доходов от предоставления ПОУ идёт на стимулирование работы ППС, 44% дохода идёт на развитие университета. Отчисления во внебюджетные фонды равны 30% от заработной платы, что составляет 13% от дохода. Так, для 11-й строки столбца 6 табл. 1 значение 75,88 руб. = 30 000 руб. (доход от реализации ПОУ в месяц, см. строку 11, столбец 11 табл. 1) : 170 (среднее количество аудиторных часов в месяц) $\cdot$ 0,43 (процент дохода для стимулирования работы ППС). Аналогично, для строк 12-30 столбца 6 табл. 1. Так, в последнем варианте моделирования надбавка за один аудиторный час ППС составляет 1 764,71 руб., что превышает базовую тарифную ставку на ПОУ за один аудиторный час в 2,02 раза ($1\,764,71 \text{ руб.} : 873 \text{ руб.} = 2,02 \text{ раза}$).

Средняя стоимость одного аудиторного часа с учётом количества учащихся в учебной группе равна соотношению расходов на оказание ПОУ (столбец 3 табл. 1) и среднего количества аудиторных часов в год и составляет 1 764,71 руб. на количество студентов в платной группе из 10 человек (строка 10, столбец 8 табл. 1).

Доход от предоставления ПОУ (столбец 10 табл. 1) разницы между получением средств за платное обучение равны (столбец 2 табл. 1) и расходами на предоставление платных образовательных услуг (столбец 3 табл. 1). Как следует из анализа данных, представленных в этом столбце табл. 1, при количестве студентов в платной группе, не превышающем 10 человек, ПОУ убыточны. Но если преподаватель оказывает ПОУ для количества слушателей 11 человек и более, то такая образовательная деятельность приносит дополнительный доход образовательной организации, следовательно, как показано в формуле (1) экономико-математической модели (1)-(13), такая платная образовательная деятельность должна приводить к увеличению стимулирования работы ППС и отчислений на развитие университета. В столбце 11 показан доход

от реализации ПОУ в месяц, определяемый как частное от деления годового дохода от предоставления ПОУ на 10 (количество месяцев в учебном году).

Увеличение поступлений на рост заработной платы ППС (столбец 12 табл. 1) рассчитывается как произведение дохода от оказания ПОУ за месяц (строки 11-30 столбца 11 табл. 1) в процентах от дохода на стимулирование труда ППС (43%). Это означает, что прибавка к доходу за стимулирующую работу в месяц при количестве студентов в оплачиваемой группе из 11 человек равна 12 900 руб. в месяц и определяется следующим образом: 30 000 руб. (доход от оказания ПОУ в месяц, см. строку 11, столбец 11 табл. 1) $\cdot$ 0,43 (процент от дохода для стимулирования труда ППС) = 12 900 руб. Аналогично, для строк 12-30 столбца 12 табл. 1.

Надбавка к заработной плате преподавателя в зависимости от увеличения количества учащихся в группе, представленная в столбце 13 табл. 1, равна частичному делению увеличения дохода на стимулирование работы ППС (столбец 12 табл. 1) : 1,9 (ставки преподавателя, необходимые для проведения аудиторных занятий в одной учебной группе). Так, для строки 11 столбца 13 табл. 1 значение составляет 6 789,47 руб. = 12 900 руб. (см. строку 11, столбец 12 табл. 1) : 1,9 ставки преподавателя. Аналогично, для строк 12-30 столбца 13 табл. 1.

Отчисления университета (столбец 14) определяются путём умножения дохода от оказания ПОУ в месяц (строки 11-30 столбца 11 табл. 1) в процентах от дохода университета. Указанные проценты дохода, выделяемого университету, равны 44%. Так, отчисления в университет в месяц при количестве студентов в платной группе 11 человек равны 13 200 руб. в месяц и определяются следующим образом: 30 000 руб. (доход от оказания ПОУ в месяц, см. строку 11, столбец 11 табл. 1) $\cdot$ 0,44 (в процентах от дохода университета) = 13 200 руб. Аналогично, для строк 12-30 столбца 14 табл. 1.

В столбце 15 табл. 1 показано увеличение взносов во внебюджетные фонды, определяемое путём умножения дохода от оказания ПОУ в месяц (строки 11-30 столбца 11 табл. 1) в процентах от дохода по взносам во внебюджетные фонды (13%). Так, для 11-й строки столбца 15 табл. 1 значение 3 900 руб. = 30 000 руб. (доход от оказания ПОУ в месяц, см. строку 11, столбец 11 табл. 1) $\cdot$ 0,13 (процент дохода по взносам во внебюджетные фонды). Аналогично, для строк 12-30 столбца 15 табл. 1.

В соответствии с результатами моделирования, представленными в табл. 1, у преподавателей, работающих в учебных группах, в которых обучается 20 студентов, заработная плата может быть увеличена на 67894,74 руб., т.е. *обеспечить двукратное увеличение заработной платы*.

В то же время дополнительные отчисления в университет с одной учебной группы увеличатся на 132 000 руб., а со всех платных студентов, обучающихся в университете, дополнительные отчисления увеличатся на 132 000 руб. $\cdot$ 6 268 платных студентов : 20 студентов в учебной группе = 41 368 800 руб. в месяц, или 496 425 600 руб. в год, *что составляет 63,41% отчислений в базовой версии моделирования*, соответствующей точке безубыточности, когда в учебной группе обучаются 10 студентов.

Если в учебной группе обучается 30 студентов, то, согласно данным, представленным в табл. 1, преподавателям, работающим в таких группах, может быть выплачено 135 789,47 руб. (см. последнюю строку, столбец 13 табл. 1), т.е. *обеспечить трёхкратное увеличение заработной платы в этом случае*.

В то же время дополнительные отчисления в университет с одной учебной группы увеличатся на 264 000 руб. (см. последнюю строку, столбец 14 табл. 1), таким образом, со всех платных студентов, обучающихся в университете, они вырастут на 264 000 руб. $\cdot$ 6 268 платных студентов : 30 студентов в учебной группе = 55 158 400 руб. в месяц, или 661 900 800 руб. в год, *что составит 84,55% отчислений в базовом варианте моделирования* (661 900 800 руб. в год; 782 848 128 руб. в год в базовом варианте моделирования $\cdot$ 100% = 84,55%).

Выводы

Таким образом, разработанная в данной статье информационная система, включающая алгоритм, экономико-математическую модель и инструментарий управления ПОУ и увязывающая рост заработной платы преподавателей с количеством студентов в учебной группе, количеством групп, объёмом аудиторных часов и отчислениями на развитие университета, позволяет:

1. В среднем в два раза увеличить средства, направляемые на оплату труда ППС на престижных кафедрах университета, и тем самым решить проблему с нехваткой высококвалифицированных преподавателей.
2. Повысить заинтересованность всех кафедр университета в наборе платных студентов.
3. Более чем на 50%, увеличить бюджетные средства, поступающие на развитие университета.

Благодарности

Материал был представлен на 11-й Международной конференции «Физико-техническая информатика (СРТИ2023)», 16-19 мая 2023 г., Пушкино, Московская область, Россия.

Литература

1. Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2012 г. № 597 «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики» // КонсультантПлюс: справ. прав. система: офиц. сайт / Компания «КонсультантПлюс». URL: <http://www.consultant.ru/data.html> (дата обращения 12.04.2023).
2. Официальная статистическая информация для мониторинга хода исполнения поручений, содержащихся в указах Президента Российской Федерации от 7 мая 2012 г. № 596-606, в соответствии с разделом 2.6 Федерального плана статистических работ. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/pokazat-2.6fprg.htm> (дата обращения 12.04.2023).
3. Письмо Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 31 октября 2019 г. № 03/16361 «О порядке формирования учебных групп обучающихся в ОО ВО» // КонсультантПлюс: справ. прав. система: офиц. сайт / Компания «КонсультантПлюс». URL: <http://www.consultant.ru/data.html> (дата обращения 12.04.2023).
4. Василенко М.Ю. Действенное управление конкурентоспособностью дополнительных образовательных услуг в ДОО в современных социально-экономических условиях // Детский сад от А до Я. 2022. № 2. С. 23-33.
5. Дмитриева С.П. Организация платных образовательных услуг как необходимое условие развития дошкольного учреждения // Вопросы дошкольной педагогики. 2022. № 3. С. 5-7.
6. Малешина П.К. Совершенствование системы оказания дополнительных образовательных услуг дошкольной образовательной организации // Дайджест социальных исследований. 2022. № 3. С. 71-76.
7. Разварина И.Н., Шматова Ю.Е. Результаты мониторинга здоровья детей дошкольного возраста в Вологодской области: педагогическая интерпретация // Научный результат. Педагогика и психология образования. 2022. № 2, Том 8. С. 26-36.
8. Тухбатуллина Г.Р. Особенности системы управления дошкольным образованием на муниципальном уровне // Воспитание и обучение детей младшего возраста. 2022. № 11. С. 883-884.
9. Федотова М.В. Подготовка к обучению в школе в рамках платных дополнительных образовательных услуг в ДОУ / В сборнике: Образование и наука в современных реалиях. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Гл. редактор О.Н. Широков. Чебоксары, 2023. С. 77-78.
10. Анчиков К.М., Гошин М.Е., Косарецкий С.Г. Дополнительное образование сельских детей: доступность, содержание и формы // Педагогика сельской школы. 2022. № 2. С. 46-58.
11. Богданова О.В. Менеджеризм в дополнительном школьном образовании: к постановке проблемы // Вестник Южно-Российского государственного технического университета (НПИ). Серия: Социально-экономические науки. 2022. № 6, Том 15. С. 101-109.
12. Леонов К.Е. Развитие рынка подготовки к ЕГЭ: динамика потребительского спроса, текущее состояние и перспективы // Global and Regional Research. 2022. № 3, Том 4. С. 49-62.
13. Макаров Т.Г., Ситникова И.Е., Шагиева Р.В. Частные и публичные интересы в вопросах правового регулирования деятельности онлайн-школ // Учёные труды Российской академии адвокатуры и нотариата. 2022. № 4. С. 8-14.
14. Якубовский Л.Н., Витошкин П.И., Темплинг А.А. «Электронная школа. Магазин платных образовательных услуг» («Eschool.showroom»). Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ 2022613188, 01.03.2022. Заявка № 2022612095 от 18.02.2022.

15. Арясова Д.В., Барбаков Г.О. Негосударственное частное образование в системе российского высшего образования // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. 2022. № 11-2. С. 22-27.
16. Гайлит Е.В. Модель выбора цены образовательной услуги с целью максимизации прибыли ВУЗа // Научные труды Северо-Западного института управления РАНХиГС. 2022. № 2, Т. 13. С. 28-38.
17. Дмитриенко А.С. Стратегии ценообразования российских государственных ВУЗов // Университетское управление: практика и анализ. 2022. № 4, Том 26. С. 84-98.
18. Рукавишников С.М. Перспективы развития системы высшего образования в Российской Федерации // Труды Института государства и права Российской академии наук. 2022. № 5, Том 17. С. 235-254.
19. Сахибов О.К. Пути совершенствования системы финансирования профессионального образования в Республике Узбекистан // Экономика и предпринимательство. 2023. № 1. С.459-462.
20. Скворцов Н.И., Павлов Н.С. Условия и проблемы функционирования частных образовательных организаций высшего образования в Российской Федерации // Научные записки молодых исследователей. 2022. № 2, Том 10. С. 54-62.
21. Кондакова А.Ю. Защита прав потребителей при оказании платных образовательных услуг // Студенческий. 2022. № 36-5. С. 5-8.
22. Костина А.С. Правовые основы формирования платных услуг в образовательных учреждениях / В сборнике: Новое слово в науке: стратегии развития. Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Чебоксары. 2022. С. 227-228.
23. Костина А.С. Сущность споров, возникающих при предоставлении платных образовательных услуг в учебных заведениях / В сборнике: Новое слово в науке: стратегии развития. Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Чебоксары. 2022. С. 230-231.
24. Тарвердян Р.К. Особенности правового регулирования оказания платных образовательных услуг в системе высшего образования России / В сборнике: Проблемы защиты прав: история и современность. Материалы XVI Международной научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 2022. С. 333-335.
25. Гафарова А.И. Развитие компенсаторной компетенции в системе платных дополнительных образовательных услуг // Молодой учёный. 2022. № 33. С. 125-127.
26. Назарова Н.М. Реализация платных образовательных услуг через группу продлённого дня в провинциальной школе // Уральский научный вестник. 2023. № 3, Том 8. С. 59-62.
27. Степаненко А.С., Барашева Е.В., Ангаева О.А. К вопросу о реализации образовательной услуги как конституционной обязанности // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. 2022. № 9. С. 179-182.
28. Авдеева И.Л., Остроухова Д.К., Полянин А.В. Особенности предпринимательской деятельности в сфере образовательных услуг // Естественно-гуманитарные исследования. 2022. № 40. С. 13-21.
29. Басхамжаев М.В., Намысов С.В. Развитие малого предпринимательства в сфере образовательных услуг в республике Калмыкия / В сборнике: Экономика и управление отраслями, комплексами на основе инновационного подхода. Материалы XI Международной научной конференции научной школы. Редколлегия: Б.К. Салаев [и др.]. Элиста, 2022. С. 270-275.
30. Генералов И.Г., Спиридонова С.П. Экономико-математическое моделирование структуры портфеля платных услуг мобильной лаборатории рекреационного туризма / В сборнике: Основные направления развития техники, технологии, индустрии сервиса и туризма. Материалы и доклады VI Всероссийской научно-практической конференции. Княгинино, 2022. С. 75-78.
31. Силицына Е.В. Понятие услуг в сфере образования и её субъекты // Наукосфера. 2022. № 12-1. С. 590-593.
32. Трубин А.Е., Мекшенева Ж.В., Рудакова О.В., Зубанова А.Е., Сороквашина Ю.С. Региональный рынок образовательных услуг: многофакторный анализ механизма функционирования // Экономика образования. 2022. № 3. С. 42-51.

33. Allcoat, Devon & Hatchard, Tim & Azmat, Freeha & Stansfield, Kim & Watson, Derrick & Von Muhlenen, Adrian. (2021). Education in the Digital Age: Learning Experience in Virtual and Mixed Realities. *Journal of Educational Computing Research*. 59. 073563312098512. 10.1177/0735633120985120.
34. Chmutova, Iryna & Myronova, Olga & BYKHUN, I. (2022). Methods of improving staff motivation system in educational institutions. *Development Management*. 20. 10.57111/devt.20(2).2022.40-50.
35. Demmans Epp, Carrie & Phirangee, Krystle & Hewitt, Jim & Perfetti, Charles. (2020). Learning management system and course influences on student actions and learning experiences. *Educational Technology Research and Development*. 68. 1-35. 10.1007/s11423-020-09821-1.
36. Eseyin, Emmanuel & Eseyin, Chisom. (2023). Teaching retirees life adjustment pattern for lifelong educational service delivery in Rivers State, Nigeria. *Hungarian Educational Research Journal*. 10.1556/063.2022.00162.
37. Jahnke, Isa & Riedel, Nathan & Singh, Kanupriya & Moore, Joi. (2021). Advancing Sociotechnical-Pedagogical Heuristics for the Usability Evaluation of Online Courses for Adult Learners. *Online Learning*. 25. 10.24059/olj.v25i4.2439.
38. Lysokon, Illia. (2023). Optimization of the activity of a higher educational institution in the conditions of crisis phenomena: socio-economic aspect. *Baltic Journal of Legal and Social Sciences*. 40-47. 10.30525/2592-8813-2022-4-5.
39. Mosiiuk, Oleksandr & Sikora, Yaroslava & Usata, Olena. (2023). Usability of program interfaces for teaching 3D graphics in a school course of informatics. *Information Technologies and Learning Tools*. 93. 14-28. 10.33407/itlt.v93i1.5098.
40. Poudel, Manoj & Roy, Debopriyo. (2019). 3D Printing and Technical Communication in a Creative Factory Classroom: A Case Study in Japan. *ICIET 2019: Proceedings of the 2019 7th International Conference on Information and Education Technology*. 92-99. 10.1145/3323771.3323802.
41. Sikora, Yaroslava & Usata, Olena & Mosiiuk, Oleksandr & Verbivskyi, Dmytrii & Shmeltser, Ekaterina. (2021). Approaches to the choice of tools for adaptive learning based on highlighted selection criteria. *CTE Workshop Proceedings*. 8. 398-410. 10.55056/cte.296.
42. Soekamto, Hadi & Nikolaeva, Irina & Abbood, Abbas & Grachev, Denis & Kosov, Mikhail & Yumashev, Alexey & Kostyrin, Evgeniy & Lazareva, Natalia & Kvitkovskaja, Angelina & Nikitina, Natalya. (2022). Professional Development of Rural Teachers Based on Digital Literacy. *Emerging Science Journal*. 6. 1525-1540. 10.28991/ESJ-2022-06-06-019.
43. Sosnilo, Andrey & Mayorova, Elizaveta. (2023). Intermediate results: how students assess distance learning and whether there are prospects for its application in interactive educational environments. *E3S Web of Conferences*. 371. 10.1051/e3sconf/202337105063.
44. Vieira, Estela & Silveira, Aleph & Martins, Ronei. (2019). Heuristic Evaluation on Usability of Educational Games: A Systematic Review. *Informatics in Education*. 18. 427-442. 10.15388/infedu.2019.20.
45. Zhang, Tracy & Cummings, Michelle & Dulay, Maria. (2022). An Outreach/Learning Activity for STEAM Education via the Design and 3D Printing of an Accessible Periodic Table. *Journal of Chemical Education*. 99. 10.1021/acs.jchemed.2c00186.
46. Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс: справ. прав. система: офиц. сайт / Компания «КонсультантПлюс». URL: [http:// www.consultant.ru / data.html](http://www.consultant.ru/data.html) (дата обращения 12.04.2023 г.).
47. Постановление Правительства РФ от 15.09.2020 г. № 1441 «Об утверждении Правил оказания платных образовательных услуг» [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс: справ. прав. система: офиц. сайт / Компания «КонсультантПлюс». URL: [http:// www.consultant.ru / data.html](http://www.consultant.ru/data.html) (дата обращения 12.04.2023 г.).
48. Приказ Министерства науки и высшего образования РФ от 01.02.2021 г. № 71 «Об утверждении примерного положения об оплате труда работников федеральных государственных бюджетных и автономных учреждений, подведомственных Министерству науки и высшего образования РФ, по виду экономической деятельности «Образование»» [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс: справ. прав. система: офиц. сайт / Компания «КонсультантПлюс». URL: [http:// www.consultant.ru / data.html](http://www.consultant.ru/data.html) (дата обращения 12.04.2023 г.).

49. 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.
50. Соколов Е.В., Костырин Е.В. Экономико-математическая модель управления платными образовательными услугами // Экономика и управление: проблемы, решения. 2022. № 12, Том 2. С. 154-162.
51. Электронный университет МГТУ им. Н.Э. Баумана [Электронный ресурс]. URL: <https://eu.bmstu.ru> (дата обращения 12.04.2023)

INFORMATION SYSTEM FOR MANAGING PAID EDUCATIONAL SERVICES

Sokolov, Evgeniy Vasilievich

Doctor of technical sciences, professor

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

Moscow, Russian Federation

ibm5-moskwa@rambler.ru

Kostyrin, Evgeniy Vyacheslavovich

Doctor of economic sciences, professor

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

Moscow, Russian Federation

mauntain76@mail.ru

Abstract

The algorithm developed in this article, the economic-mathematical model and tools for managing paid educational services, which coordinate the growth of teachers' salaries with the number of students in study groups, the number of study groups, the volume of classroom hours and deductions for the development of universities, allow: 1. On average, two times to increase the funds allocated for the remuneration of teaching staff at the prestigious departments of universities and thereby solve the problem with the shortage of highly qualified teachers. 2. Increase the interest of all departments of universities in the recruitment of paid students. 3. By more than 50%, to increase extrabudgetary funds received for the development of universities.

Keywords

paid educational services, "May" decrees, economic and mathematical model, study group, teaching staff, teacher, wages, labor stimulation, paid education

References

1. Ukaz Prezidenta Rossiiskoi Federacii ot 7 maya 2012 g. № 597 «O meropriyatiyakh po realizacii gosudarstvennoi social'noi politiki» // Konsul'tantPlus: sprav. prav. sistemy: ofic. sait / Kompania «Konsul'tantPlus». URL: <http://www.consultant.ru/data.html> (accessed on 12.04.2023).
2. Oficialnaya statisticheskaya informacia dlya monitoringa khoda ispolnenia poruchenii, soderzhashchikhsya v ukazakh Prezidenta Rossiiskoi Federacii ot 7 maya 2012 g. № 596-606, v sootvetstvii s razdelom 2.6 Federalnogo plana statisticheskikh rabot. Federalnaya sluzhba gosudarstvennoi statistiki. URL: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/pokazat-2.6fpr.htm> (accessed on 12.04.2023).
3. Pismo Ministerstva nauki i vysshego obrazovaniya Rossiiskoi Federacii ot 31 oktyabrya 2019 g. № 03/16361 «O poryadke formirovaniya uchebnykh grupp obuchaushchikhsya v OO VO» // Konsul'tantPlus: sprav. prav. sistemy: ofic. sait / Kompania «Konsul'tantPlus». URL: <http://www.consultant.ru/data.html> (accessed on 12.04.2023).
4. Vasilenko M.Yu. Deystvennoe upravlenie konkurentosposobnost'u dopolnitelnykh obrazovatelnykh uslug v DOO v sovremennykh socialno-ekonomicheskikh usloviyakh // Detskii sad ot A do Ya. 2022. № 2. S. 23-33.
5. Dmitrieva S.P. Organizacia platnykh obrazovatelnykh uslug kak neobkhodimoe uslovie razvitiya doshkolnogo uchrezhdenia // Voprosy doshkolnoi pedagogiki. 2022. № 3. S. 5-7.
6. Maleshina P.K. Sovershenstvovanie sistemy okazania dopolnitelnykh obrazovatelnykh uslug doshkolnoi obrazovatelnoi organizacii // Daidzhest socialnykh issledovani. 2022. № 3. S. 71-76.
7. Razvarina I.N., Shmatova Yu.E. Rezultaty monitoringa zdorovia detei doshkolnogo vozrasta v Vologodskoi oblasti: pedagogicheskaya interpretacia // Nauchny rezultat. Pedagogika i psikhologiya obrazovaniya. 2022. № 2, Tom 8. S. 26-36.

8. Tukhbatullina G.R. Osobennosti sistemy upravleniya doshkolnym obrazovaniem na municipalnom urobnе // Vospitanie i obuchenie detei mladshogo vozrasta. 2022. № 11. S. 883-884.
9. Fedotova M.V. Podgotovka k obucheniu v shkole v ramkakh platnykh dopolnitelnykh obrazovatelnykh uslug v DOU / V sbornike: Obrazovanie i nauka v sovremennykh realiakh. Materialy Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferencii. Gl. redactor O.N.Shirokov. Cheboksary, 2023. S. 77-78.
10. Anchikov K.M., Goshin M.E., Kosareckii S.G. Dopolnitelnoe obrazovanie selskikh detei: dostupnost, sodержanie i formy // Pedagogika selskoi shkoly. 2022. № 2. S. 46-58.
11. Bogdanova O.V. Menegerizm v dopolnitelnom shkolnom obrazovanii: k postanovke problemy // Vestnik Yuzhno-Rossiiskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta (NPI). Seria: Socialno-ekonomicheskie nauki. 2022. № 6, Tom 15. S. 101-109.
12. Leonov K.E. Razvitie rynka podgotovki k EGE: dinamika potrebitelskogo sprosa, tekushchee sostoyanie i perspektivy // Global and Regional Research. 2022. № 3, Tom 4. S. 49-62
13. Makarov T.G., Sitnikova I.E., Shagieva R.V. Chastnye i publichnye interesy v voprosakh pravovogo regulirovaniya deyatel'nosti onlain-shkol // Uchenye Trudy Rossiiskoi akademii advokatury i notariata. 2022. № 4. S. 8-14.
14. Yakubovskii L.N., Vitoshkin P.I., Templing A.A. «Elektronnaya shkola. Magazin platnykh obrazovatelnykh uslug» («Eschool.showroom»). Svidetel'stvo o registracii programmy dlya EVM 2022613188, 01.03.2022. Zayavka № 2022612095 ot 18.02.2022.
15. Aryasova D.V., Barbakov G.O. Negosudarstvennoe chastnoe obrazovanie v sisteme rossiiskogo vysshego obrazovania // Gumanitarnye, socialno-ekonomicheskie i obshchestvennye nauki. 2022. № 11-2. S. 22-27.
16. Gailit E.V. Model vybora ceny obrazovatelnoi uslugi s cel'yu maksimizacii pribyli VUZa // Nauchnye trudy Severo-Zapadnogo instituta upravleniya RANKhiGS. 2022. № 2, T. 13. S. 28-38.
17. Dmitrienko A.S. Strategii cenoobrazovania rossiiskikh gosudarstvennykh VUZov // Universitetskoe upravlenie: praktika i analiz. 2022. № 4, Tom 26. S. 84-98.
18. Rukavishnikov S.M. Perspektivy razvitiya sistemy vysshego obrazovania v Rossiiskoi Federacii // Trudy Instituta gosudarstva i prava Rossiiskoi akademii nauk. 2022. № 5, Tom 17. S. 235-254.
19. Sakhibov O.K. Puti usovershenstvovaniya sistemy finansirovaniya professionalnogo obrazovania v Respublike Uzbekistan // Ekonomika i predprinimatel'stvo. 2023. № 1. S.459-462.
20. Skvorcov N.I., Pavlov N.S. Uslovia i problemy funkcionirovaniya chastnykh obrazovatelnykh organizacii vysshego obrazovania v Rossiiskoi Federacii // Nauchnye zapiski molodykh issledovatelei. 2022. № 2, Tom 10. S. 54-62.
21. Kondakova A.Yu. Zashchita prav potrebitelei pri okazanii platnykh obrazovatelnykh uslug // Studencheskii. 2022. № 36-5. S. 5-8.
22. Kostina A.S. Pravovye osnovy formirovaniya platnykh uslug v obrazovatelnykh uchrezhdeniyakh / V sbornike Novoe slovo v nauke: strategiya razvitiya. Materialy IV Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferencii s mezhdunarodnym uchastiem. Cheboksary 2022. S. 227-228.
23. Kostina A.S. Sushchnost sporov, vznikaushchikh pri predostavlenii platnykh obrazovatelnykh uslug v uchebnykh zavedeniyakh / V sbornike Novoe slovo v nauke: strategiya razvitiya. Materialy IV Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferencii s mezhdunarodnym uchastiem. Cheboksary 2022. S. 230-231.
24. Tarverdyan R.K. Osobennosti pravovogo regulirovaniya okazaniya platnykh obrazovatelnykh uslug v sisteme vysshego obrazovania Rossii / V sbornike: Problemy zashchity prav: istoria i sovremennost. Materialy XVI Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferencii. Sankt-Peterburg, 2022. S. 333-335.
25. Gafarova A.I. Razvitie kompensatornoi kompetencii v sisteme platnykh dopolnitelnykh obrazovatelnykh uslug // Molodoi uchenyi. 2022. № 33. S. 125-127.
26. Nazarova N.M. Realizaciya platnykh obrazovatelnykh uslug cherez gruppu prodlenno go dnya v provincialnoi shkole // Uralsy nauchny vestnik. 2023. № 3, Tom 8. S. 59-62.
27. Stepanenko A.S., Barasheva E.V., Angaeva O.A. K voprosu o realizacii obrazovatelnoi uslugi kak konstitucionnoi obyazannosti // Gumanitarnye, socialno-ekonomicheskie i obshchestvennye nauki. 2022. № 9. S. 179-182.
28. Avdeeva I.L., Ostroukhova D.K., Polyanin A.V. Osobennosti predprinimatelskoi deyatel'nosti v sfere obrazovatelnykh uslug // Estestvenno-gumanitarnye issledovaniya. 2022. № 40. S. 13-21.

29. Baskhamzhaev M.V., Namykov S.V. Razvitie malogo predprinimatelstva v sfere obrazovatelnykh uslug v respublike Kalmykia / V sbornike: Ekonomika i upravlenie otraslyami, kompleksami na osnove innovacionnogo podkhoda. Materialy XI Mezhdunarodnoi nauchnoi konferencii nauchnoi shkoly. Redkollegia: B.K. Salaev [i dr.]. Elista, 2022. S. 270-275.
30. Generalov I.G., Spiridonova S.P. Ekonomiko-matematicheskoe modelirovanie struktury portfelya platnykh uslug mobilnoi laboratorii rekreacionnogo turizma / V sbornike: Osnovnye napravleniya razvitiya tekhniki, tekhnologii, industrii servisa i turizma. Materialy i doklady VI Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferencii. Knyaginino, 2022. S. 75-78.
31. Sinicya E.V. Ponyatie uslug v sfere obrazovaniya i ee subjekty // Naukosfera. 2022. № 12-1. S. 590-593.
32. Trubin A.E., Meksheneva G.V., Rudakova O.V., Zubanova A.E., Sorokvashina Yu.S. Regionalny rynek obrazovatelnykh uslug: mnogofaktorny analiz mekhanizma funkcionirovaniya // Ekonomika obrazovaniya. 2022. № 3. S. 42-51.
33. Allcoat, Devon & Hatchard, Tim & Azmat, Freeha & Stansfield, Kim & Watson, Derrick & Von Muhlenen, Adrian. (2021). Education in the Digital Age: Learning Experience in Virtual and Mixed Realities. Journal of Educational Computing Research. 59. 073563312098512. 10.1177/0735633120985120.
34. Chmutova, Iryna & Myronova, Olga & BYKHUN, I. (2022). Methods of improving staff motivation system in educational institutions. Development Management. 20. 10.57111/devt.20(2).2022.40-50.
35. Demmans Epp, Carrie & Phirangee, Krystle & Hewitt, Jim & Perfetti, Charles. (2020). Learning management system and course influences on student actions and learning experiences. Educational Technology Research and Development. 68. 1-35. 10.1007/s11423-020-09821-1.
36. Eseyin, Emmanuel & Eseyin, Chisom. (2023). Teaching retirees life adjustment pattern for lifelong educational service delivery in Rivers State, Nigeria. Hungarian Educational Research Journal. 10.1556/063.2022.00162.
37. Jahnke, Isa & Riedel, Nathan & Singh, Kanupriya & Moore, Joi. (2021). Advancing Sociotechnical-Pedagogical Heuristics for the Usability Evaluation of Online Courses for Adult Learners. Online Learning. 25. 10.24059/olj.v25i4.2439.
38. Lysokon, Illia. (2023). Optimization of the activity of a higher educational institution in the conditions of crisis phenomena: socio-economic aspect. Baltic Journal of Legal and Social Sciences. 40-47. 10.30525/2592-8813-2022-4-5.
39. Mosiuk, Oleksandr & Sikora, Yaroslava & Usata, Olena. (2023). Usability of program interfaces for teaching 3D graphics in a school course of informatics. Information Technologies and Learning Tools. 93. 14-28. 10.33407/itlt.v93i1.5098.
40. Poudel, Manoj & Roy, Debopriyo. (2019). 3D Printing and Technical Communication in a Creative Factory Classroom: A Case Study in Japan. ICIET 2019: Proceedings of the 2019 7th International Conference on Information and Education Technology. 92-99. 10.1145/3323771.3323802.
41. Sikora, Yaroslava & Usata, Olena & Mosiuk, Oleksandr & Verbivskyi, Dmytrii & Shmeltser, Ekaterina. (2021). Approaches to the choice of tools for adaptive learning based on highlighted selection criteria. CTE Workshop Proceedings. 8. 398-410. 10.55056/cte.296.
42. Soekamto, Hadi & Nikolaeva, Irina & Abbood, Abbas & Grachev, Denis & Kosov, Mikhail & Yumashev, Alexey & Kostyrin, Evgeniy & Lazareva, Natalia & Kvitkovskaja, Angelina & Nikitina, Natalya. (2022). Professional Development of Rural Teachers Based on Digital Literacy. Emerging Science Journal. 6. 1525-1540. 10.28991/ESJ-2022-06-06-019.
43. Sosnilo, Andrey & Mayorova, Elizaveta. (2023). Intermediate results: how students assess distance learning and whether there are prospects for its application in interactive educational environments. E3S Web of Conferences. 371. 10.1051/e3sconf/202337105063.
44. Vieira, Estela & Silveira, Aleph & Martins, Ronei. (2019). Heuristic Evaluation on Usability of Educational Games: A Systematic Review. Informatics in Education. 18. 427-442. 10.15388/infedu.2019.20.
45. Zhang, Tracy & Cummings, Michelle & Dulay, Maria. (2022). An Outreach/Learning Activity for STEAM Education via the Design and 3D Printing of an Accessible Periodic Table. Journal of Chemical Education. 99. 10.1021/acs.jchemed.2c00186.

46. Federalny zakon ot 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Ob obrazovanii v Rossiskoi Federacii» [Elektronny resurs] // Konsul'tantPlus: sprav. prav. sistemy: ofic. sait / Kompania «Konsul'tantPlus». URL: <http://www.consultant.ru/data.html> (accessed on 12.04.2023).
47. Postanovlenie Pravitelstva RF ot 15.09.2020 g. № 1441 «Ob utverzhdenii Pravil okazania platnykh obrazovatelnykh uslug» [Elektronny resurs] // Konsul'tantPlus: sprav. prav. sistemy: ofic. sait / Kompania «Konsul'tantPlus». URL: <http://www.consultant.ru/data.html> (accessed on 12.04.2023).
48. Priказ Ministerstva nauki i vysshego obrazovaniya RF ot 01.02.2021 g. № 71 «Ob utverzhdenii primernogo polozheniya ob oplate truda rabotnikov federalnykh gosudarstvennykh budjetnykh b avtonomnykh uchrezhdenii, podvedomstvennykh Ministerstvu nauki i vysshego obrazovaniya RF, po vidu ekonomicheskoi deyatel'nosti «Obrazovanie»» // Konsul'tantPlus: sprav. prav. sistemy: ofic. sait / Kompania «Konsul'tantPlus». URL: <http://www.consultant.ru/data.html> (accessed on 12.04.2023).
49. Sokolov E.V., Kostyrin E.V., Rudnev K.V. Socialnye finansovye tehnologii razvitiya predpriyatii i ekonomiki Rossii // Myagkie izmereniya i vychisleniya. 2021. № 9, Tom 46. S. 74-96.
50. Sokolov E.V., Kostyrin E.V. Ekonomiko-matematicheskaya model upravleniya platnymi obrazovatelnyimi uslugami // Ekonomika i upravlenie: problemy, resheniya. 2022. № 12, Tom 2. S. 154-162.
51. Elektronny universitet MGTU im. N.E.Baumana [Elektronny resurs]. URL: <https://eu.bmstu.ru> (accessed on 12.04.2023).

Здравоохранение в информационном обществе

ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ЗДРАВООХРАНЕНИЕ

Статья рекомендована к публикации главным редактором Т. В. Ершовой 30.04.2024.

Базаева Мариана Вячеславовна

Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, экономический факультет,
аспирантка
Москва, Российская Федерация
bazaeva_mariana@mail.ru

Аннотация

Данная статья посвящена взаимосвязи между цифровыми технологиями и инвестициями в здравоохранение. Продолжающаяся интеграция технологических инноваций в здравоохранение способствует появлению новых возможностей для инвестиций и экономического роста стран. Автор изучает значимые примеры цифровизации в данной сфере и приводит примеры компаний, акции которых выросли благодаря цифровым прорывам в медицине. В заключение отмечается, что государства, обладающие ключевым набором медицинских технологий, будут становиться лидерами, поскольку, они будут стараться увеличивать свой экспортный потенциал и привлекать все больше инвестиций для дальнейшего развития технологий, а также лучше ощущать потребности мировых рынков медицинской продукции и услуг.

Ключевые слова

сфера здравоохранения, телемедицина, искусственный интеллект, инновации, инвестиции, большие данные в здравоохранении, государственно-частное партнерство

Введение

Развитие технологических инноваций, цифровизация экономических процессов и бизнес-практик оказывают влияние на все сферы жизни общества. Финансирование здравоохранения позволяет не только развивать и внедрять новые технологии, но и повышать эффективность работы медицинских учреждений, улучшать качество обслуживания пациентов, снижать затраты на лечение, тем самым ускоряя экономический рост страны. Взаимосвязь между инвестициями и цифровыми технологиями становится все более явной и актуальной, позволяя создавать устойчивую и эффективную систему здравоохранения и способствуя эффективно отвечать на современные конъюнктурные вызовы и проблемы.

В первую очередь необходимо подчеркнуть возрастающую роль применения механизма государственно-частного партнерства для стимулирования инвестиций как в инфраструктуру, так и в качество предоставляемых медицинских услуг [9]. Практика государственно-частного партнерства важна для развития экономики, так как позволяет использовать частные инвестиции для реализации государственных проектов, способствуя увеличению объемов инвестиций в отрасль, созданию новых рабочих мест, улучшению инфраструктуры и т. д.

Вместе с тем технологические сдвиги в той или иной области непосредственно сказываются на инвестициях, где акции компаний в сфере цифрового здравоохранения демонстрируют значительный рост, подстегиваемый инновационным потенциалом и инвестиционными ожиданиями. Россия, как и весь мир вступила в эпоху 6-го технологического уклада (предыдущий 5-й технологический уклад начался в 1971 году с изобретения и широкого применения компьютеров), который характеризуется масштабной конкуренцией, в том числе в науке и технологиях. Применение в медицине искусственного интеллекта, открывает новые возможности для улучшения диагностики и качества здравоохранения, а также внедрение принципиально

© Базаева М. В., 2024

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_2024_03_80

новых механизмов взаимодействия между развитыми странами в данной сфере. Государства, обладающие ключевым набором медицинских технологий, будут становиться лидерами, поскольку они будут стараться увеличивать свой экспортный потенциал и привлекать все больше инвестиций для дальнейшего развития технологий, а также лучше ощущать потребности мировых рынков медицинской продукции и услуг.

Научное сообщество, несомненно, проявляет интерес к теме цифровизации в здравоохранении, поскольку технологический прогресс в любой области является драйвером роста.

Среди зарубежных авторов, внесших вклад в изучение данной темы можно отметить Эрика Тополя – американского кардиолога и автора книги «Глубокая медицина: как искусственный интеллект может снова сделать здравоохранение человечным». Автор рассматривает цифровизацию здравоохранения как «возможность перехода к более персонализированной медицине, где принятие решений будет основано на данных о пациенте, собранных с помощью технологий; вместе с этим подчеркивает высокий потенциал скорейшего внедрения ИИ для усовершенствования эффективности медицинской помощи, сокращения затрат на лечение и улучшению качества жизни пациентов в краткосрочной и долгосрочной перспективе» [10].

Китайский ученый Фэй Цзян и соавторы статьи [11] обсуждают применение различных технологий в здравоохранении, таких как телемедицина, мобильные приложения, искусственный интеллект и «большие данные», их преимущества и недостатки, а также «потенциал для улучшения качества медицинской помощи и снижения затрат на своевременное лечение». Авторы статьи подчеркивают необходимость обеспечения безопасности и защиты конфиденциальности данных пациентов в условиях цифровизации здравоохранения. В статье «Искусственный интеллект в здравоохранении: прошлое настоящее и будущее», говорится, что «ИИ может быть использован в медицине для различных задач, таких как диагностика, лечение, мониторинг здоровья пациентов и управление здравоохранением в целом»; кроме этого, сможет помочь «улучшить точность диагностики, определить ранние признаки заболеваний, оптимизировать решения по ведению пациента и сократить время на исследование и лечение» [11].

Среди российских авторов можно выделить Н. Н. Косинова и С. А. Князека, которые определяют цифровизацию здравоохранения как «применение цифровых технологий с целью повышения эффективности лечения, оптимизации бизнес процессов и улучшения качества медицинских услуг» [12].

Цель статьи – выявить влияние цифровых технологий на рост инвестиций в здравоохранение.

Задачи статьи:

- рассмотреть основные цифровые технологии в медицине такие как: телемедицина, большие данные, искусственный интеллект;
- рассмотреть конкретные примеры медицинских компаний, акции которых выросли благодаря инвестициям в цифровые инновации;
- дать оценку возникающим рискам при инвестировании в цифровые технологии в секторе здравоохранения.

1 Цифровые инновации в здравоохранении и их экономический потенциал

Цифровые технологии оказали сильное влияние на сферу здравоохранения [5, 7] за последние десятилетия, ведь цифровые инновации не просто дополняют традиционные методы лечения, но и позволяют решать сложные задачи более эффективно.

В экономически развитых странах внедрение цифровых технологий в медицинскую практику охватывает широкий спектр приложений. Использование приложений не только предоставляет возможности для улучшения жизни человека, но и открывает новые горизонты для инвесторов и финансовых рынков. Компании, которые оперативно внедряют инновации, демонстрируют успешные результаты и часто становятся объектами для инвестирования, привлекая капитал и увеличивая свою стоимость и рыночную капитализацию.

Если говорить о зарубежных рынках, то они всегда были отражением текущего состояния экономики, включая степень её цифровизации. Рынки реагируют на инновационные решения, а инвесторы и трейдеры постоянно ищут компании с инновационными продуктами и высоким потенциалом роста. Однако стоит заметить, что акции медицинских компаний, внедряющих

цифровые технологии, могут испытывать значительные колебания, которые отражают не только их текущие финансовые показатели, но и ожидания от их развития в будущем.

Одним из самых очевидных примеров цифровизации в здравоохранении стала телемедицина [8]. Позволяя врачам консультировать пациентов на расстоянии, она также обеспечивает медицинский уход тем, кто ограничен в доступе к медицинским услугам в силу расстояния [6]. В отчете Американской ассоциации телемедицины указывается, что более 50% всех больниц в США используют какую-либо форму телемедицины [2]. В России существует две формы: «врач-врач» и «врач-пациент».

В период пандемии COVID-19 значимость телемедицины возросла в разы. Как указывается в исследовании [1], в период пандемии использование телемедицины увеличилось по сравнению с предыдущими годами, поскольку применение видеоконсультаций помогло избежать получения инфекции в медицинских учреждениях, что видно из рисунка 1.

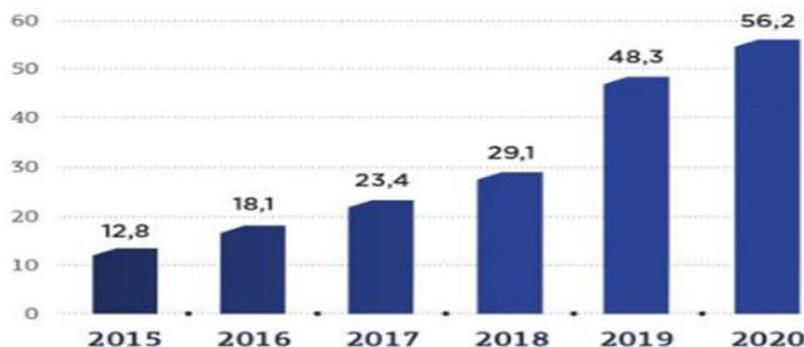


Рис. 1. Мировой рынок телемедицины. Динамика в млрд долл.

Источник: Эфир 3 «Здравоохранение в регионах», оценка на основе данных: BBC Research, P&S Market Research.

Вместе с тем ежегодный рост сегмента телемедицины оценивается десятками процентов. Отчет, опубликованный в Mordor Intelligence, оценивает рынок телемедицины в 2024 году «в 172,44 млрд долларов с прогнозом роста до 330,26 млрд к 2029 году, указывая на потенциал роста» [2].

Одним из ключевых преимуществ телемедицины является ее способность сокращать нагрузку на традиционные медицинские учреждения, что особенно важно в периоды повышенного спроса на медицинские услуги (эпидемии, чрезвычайные ситуации или отдаленность от больших городов). В современном цифровом мире телемедицина становится важным инструментом, поскольку повышает доступ к качественному и эффективному медицинскому уходу, открывает новые перспективы для устойчивого развития здравоохранения.

Весьма существенную роль в развитии медицины сегодня играет искусственный интеллект. ИИ трансформирует множество аспектов медицины от диагностики до разработки лечебных стратегий; помогает анализировать медицинские изображения с точностью, часто превосходящей человеческие возможности. Последние исследования применения ИИ в здравоохранении показали, что рак молочной железы с его помощью обнаруживается на маммограммах с точностью, которую могут обеспечить ведущие радиологи. Это открытие имеет далеко идущие последствия, так как рак груди является одним из наиболее распространенных онкологических заболеваний среди женщин во всем мире.

Также заметен прогресс в медицинской диагностике. Концепции, основанные на искусственном интеллекте, способны анализировать медицинские изображения (рентгеновские снимки, МРТ, КТ) с высокой точностью и в некоторых случаях быстрее и эффективнее, чем могут обеспечить медицинские специалисты в больницах. Также ИИ играет ключевую роль в разработке лекарственных препаратов. Алгоритмы машинного обучения могут предсказывать, какие химические соединения будут наиболее эффективными для конкретного заболевания, при этом существенно сокращая время и затраты на предклинические испытания. Некоторые компании, например, Atomwise [4], используют ИИ для прогноза низкомолекулярных структур, которые могут привести к новым медицинским прорывам в создании лекарств.

Применение искусственного интеллекта в здравоохранении привело к использованию существенного объема больших данных, которые открывают новые возможности для персонализированной медицины, оптимизации работы медицинских учреждений, оперативного управления ресурсами, а также новые горизонты для совершенствования медицины в целом и улучшения качества жизни людей. Основная ценность заключается в их способности обеспечивать содержательные и комплексные аналитические выводы, которые невозможно было бы получить из прежних наборов данных. Например, анализ больших данных может помочь выявить ранние признаки эпидемии, оптимизировать способы оказания помощи пациентам, предсказать возможные риски заболеваний, основываясь на истории пациента (медицинская карта), генетике и образе жизни человека.

С помощью причинно-следственного анализа данные помогают сформировать эффективную политику здравоохранения и стратегии вмешательства, ориентированные на уменьшение распространенности заболеваний, в частности диабета и сердечно-сосудистых заболеваний. Анализируя большие объемы информации о реакции пациентов на лекарства, медицинские специалисты могут более точно подбирать лечение, учитывая индивидуальные особенности своего пациента. Внедрение в медицинскую практику телемедицины, искусственного интеллекта и больших данных способствует повышению эффективности здравоохранения и оптимизации новых реформ.

Как цифровизация влияет на инвестиции в сферу здравоохранения в целом

Инвестиционная привлекательность и инновационный потенциал в здравоохранении выявляет ряд тенденций и возможностей для инвесторов. В современном мире, где существует серьезная проблема стареющего населения и возрастают расходы на лечение, технологии представляют собой ключ к сокращению издержек и повышению качества жизни населения. Это, в свою очередь, открывает возможности для инвесторов и компаний, разрабатывающих новейшие технологии.

Пандемия COVID-19 ускорила процесс перехода к цифровизации отрасли и ее адаптации к внедрению новейших технологий. Инвесторы увидели в этом тренде возможность для высоких возвратов инвестиций, поскольку спрос на цифровые решения в здравоохранении продолжал расти и был связан с повышенным спросом на удаленные медицинские услуги, когда доступ к традиционной медицинской помощи был ограничен (во время пика распространения заболеваемости). Следовательно, тенденция привлечения инвестирования в телемедицину возросла благодаря ее способности предоставлять качественную медицинскую помощь на расстоянии, что снижает необходимость в личных визитах и уменьшает нагрузку на медицинские учреждения. Компании, предоставляющие платформы для видеоконсультаций, мобильные приложения для мониторинга состояния здоровья и системы удаленного наблюдения привлекают значительные инвестиции и спасают миллиарды людей [1].

Искусственный интеллект, особенно в области диагностики и персонализированного лечения, также привлекает инвесторов благодаря своему потенциалу резкого улучшения качества и точности медицинских услуг. Компании, работающие над разработкой алгоритмов ИИ для интерпретации медицинских изображений или предсказания исходов заболеваний, являются объектами для инвестирования, поскольку они могут революционизировать диагностические процессы.

Все более важным для принятия решений в сфере здравоохранения становится внедрение больших данных. Инвесторы видят потенциал в компаниях, которые предлагают решения для анализа медицинских данных, помогающие улучшать планирование и операционную эффективность медицинских учреждений. Кроме того, большие данные позволяют биотехнологическим и фармацевтическим компаниям сокращать время и затраты на клинические исследования и разработку препаратов.

Исходя из этого, рынок цифровых технологий в здравоохранении привлекает все больше внимания инвесторов благодаря своему потенциалу для трансформации отрасли и создания значительной экономической стоимости. Многие компании и стартапы в этом секторе демонстрируют впечатляющий рост акций, чему способствуют инновационные разработки и увеличение спроса на цифровые медицинские услуги. Это можно видеть на примерах компаний, активно использующих цифровые инновационные решения:

- **Teladoc Health, Inc.** является одним из мировых лидеров виртуальных услуг в области здравоохранения. Основанная в США в 2002 году, компания предлагает широкий спектр медицинских услуг и решений через телефон и видеоконсультации в таких узких направлениях, как онкология, сердечная недостаточность.
- **iRhythm Technologies, Inc.** является ведущим предприятием в сфере кардиологии, которое специализируется на разработке и продвижении инновационных решений для мониторинга сердечного ритма. Их продукт Zio Patch – это носимое устройство (сенсорный датчик в виде пластыря) для мониторинга нарушений сердечного ритма, которое использует алгоритмы применения искусственного интеллекта для хранения и обработки данных, в виде отчета, который поступает лечащему врачу.

Указанные компании демонстрируют, как инвестиции в цифровые инновации могут способствовать росту в секторе здравоохранения. Teladoc и iRhythm – это транснациональные компании, которые за счет своих новаций повышают не только доступность и качество медицинских услуг, но и улучшают свои финансовые показатели и стоимость акций. Их успех может служить примером для других компаний и стартапов в данной отрасли.

Основные риски инвестирования в цифровые технологии в сфере здравоохранения и их регулирование

Инвестирование в технологии, несмотря на свой потенциал, несет в себе риски, которые необходимо учитывать будущему инвестору. К высокотехнологичным медицинским компаниям применимы как общие рыночные риски, так и специфические.

Во-первых, существует риск устаревания технологий. В отрасли, где существует высокий рост инновационного вмешательства, возникает проблема устаревания оборудования, что негативно сказывается на инвестициях. Компании должны не только разрабатывать инновационные продукты, но и постоянно адаптироваться к новым тенденциям и вызовам, чтобы не терять прибыль.

Во-вторых, медицинские учреждения сталкиваются с длительными и затратными процессами одобрения нового продукта или услуги и его регулирования. В связи с этим возникает высокая необходимость в прохождении строгого контроля со стороны регуляторов, таких как Управление по контролю качества пищевых и лекарственных средств (FDA) в США или Европейское агентство лекарственных средств (EMA) в Европе. Процесс одобрения нового медицинского устройства или приложения может занимать несколько лет и стоить миллионы долларов, что увеличивает финансовые риски для компаний и, как следствие, отпугивает потенциальных инвесторов.

В-третьих, следует учитывать риск нарушения конфиденциальности и безопасности персональных данных. Цифровые технологии в здравоохранении обрабатывают огромное количество информации, и любая утечка данных может привести к серьезным юридическим последствиям и потере доверия со стороны пациентов.

Другим важным аспектом в контексте инвестиционной привлекательности является государственное регулирование, поскольку оно влияет на стоимость акций компаний, работающих в сфере цифровых технологий здравоохранения. Регулирование может как стимулировать рост и инновации, так и накладывать ограничения, которые сдерживают развитие и влияют на рыночные показатели.

Важно также учитывать регулирование, связанное с международной торговлей. Тарифы и торговые барьеры могут ограничивать доступ к глобальным рынкам, что снижает потенциал роста компаний и может уменьшить привлекательность для международных инвесторов. В то же время заключение торговых соглашений и снижение тарифов может открыть новые возможности и укрепить позиции компаний на зарубежных рынках, положительно сказываясь на их акциях.

Регулирование представляет собой еще один сложный элемент, поскольку правительства постоянно ужесточают законодательные рамки, стараясь сбалансировать поддержку инноваций и защиту интересов пациентов. Инвесторам необходимо оценивать, насколько хорошо компания способна изменяться в этих условиях и соответствовать меняющимся законам и нормативам.

Таким образом, хотя инвестиции в высокотехнологичные медицинские компании могут принести значительные дивиденды, они также связаны с комплексом рисков, требующих

внимательного анализа и принятия обоснованных решений. Разумное управление рисками и глубокое понимание регуляторной среды являются ключом к успеху в исследуемой области.

Заключение

Подводя итог, можно отметить, что цифровые технологии сильно влияют на стоимость компании в сфере здравоохранения и, как следствие, на привлекательность для инвесторов. На примере компаний, акции которых выросли благодаря цифровым разработкам, мы подтвердили, что инвесторы активно реагируют на инновационные прорывы в медицине. Рыночный потенциал и инвестиционная привлекательность таких компаний, как правило, увеличиваются за счет внедрения новейших технологических решений, которые улучшают качество медицинских услуг и помогают оптимизировать затраты.

Однако не следует забывать о рисках, возникающих из-за регулирования, оказывающего существенного воздействия на инвестиционный климат. Государственное регулирование может как способствовать развитию отрасли, так и налагать ограничения, замедляющие темпы внедрения нововведений и увеличивающие стоимость их внедрения. Инвесторам необходимо более тщательно анализировать регуляторные изменения, поскольку это может привести к потере капитала и дивидендов.

Перспективы внедрения цифровых технологий в здравоохранение выглядят обнадеживающими. Продолжающаяся интеграция технологических инноваций в медицину способствует появлению новых возможностей для инвестиций и экономического роста. С другой стороны, поскольку технологические изменения происходят стремительно, рынки должны быть готовы к непредсказуемости и возможным колебаниям, обусловленным как новыми открытиями, так и регуляторными решениями.

Важно отметить, что по мере того, как медицинские учреждения и пациенты становятся все более вовлеченными в цифровую экосистему, спрос на инновационные медицинские технологии будет продолжать расти. Это, в свою очередь, предоставляет инвесторам возможности для размещения капитала в перспективные и динамично развивающиеся компании, что способствует укреплению связи между технологическим прогрессом в здравоохранении и финансовыми рынками.

Россия, учитывая современные конъюнктурные вызовы на международной арене, активно проводит политику технологического суверенитета, которая может оказать существенное влияние на реализацию всех пяти новых национальных проектов, анонсированных Президентом Российской Федерации в ежегодном Послании Федеральному Собранию. Все эти проекты прямо или косвенно связаны с совершенствованием системы отечественного здравоохранения, в которой цифровая трансформация является ядром. В этой связи прослеживается необходимость наращивать число разработчиков медицинских цифровых инноваций по примеру Ассоциации «Руссофт», в которую сегодня входят 350 российских ИТ-компаний, в том числе связанных с медицинской отраслью.

На сегодня у большинства медицинских разработчиков чаще всего на старте нет крупных материальных активов, отсутствует залоговое имущество, что накладывает ограничения на получение банковского кредита. Требуется не только господдержка и обеспечение грантами, но и налоговые послабления, которые снижают уровень расходов. Востребован также диалог с потребителями медицинской помощи. Кроме того, необходимо наращивать возможности патентования новых цифровых инноваций и делать их важным нематериальным активом для получения поддержки отечественных и зарубежных инвесторов.

В заключении стоит отметить, что здравоохранение стало перспективной сферой для инвестиций. Для инвесторов важно не только принимать во внимание текущие тенденции, но и учитывать будущие изменения, что позволит им эффективно меняться в быстро меняющемся ландшафте медицинских технологий и финансов.

Литература

1. Greenhalgh T., Wherton J., Shaw S., Morrison C. Video consultations for covid-19 (2020). doi: 0.1136/bmj.m998
2. Американская ассоциация телемедицины. URL: <https://gotelehealth.org/ata-2021/>.

3. Mordor Intelligence Research & Advisory. (2023, July). Telemedicine Market Size & Share Analysis – Growth Trends & Forecasts (2023 - 2028). Mordor Intelligence. Retrieved November 7, 2023. URL: <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/global-telemedicine-market-industry>
4. Atomwise — Высокотехнологичная фармацевтическая компания, использующая возможности искусственного интеллекта для революционного открытия низкомолекулярных лекарств. URL: <https://www.atomwise.com/>
5. Паньшин Б.Н. Цифровая экономика: понятия и направления развития // Наука и инновации. 2019. № 3. С. 48–55.
6. Федеральный закон «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам применения информационных технологий в сфере охраны здоровья» от 29 июля 2017 года, № 242-ФЗ.
7. Щербин Е.О. Информационные технологии в медицине, 2016. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/informatsionnye-tehnologii-v-medsine-3>
8. Владимирский А.В. Телемедицина: Curatio Sine Tempora et Distantia. М., 2016. URL: https://www.researchgate.net/publication/327552345_Telemedicina_Curatio_Sine_Tempora_et_Distantia
9. Roberto Moro Visconti, Donato Morea. Healthcare Digitalization and Pay-For-Performance Incentives in Smart Hospital Project Financing. 2020. Int. J. Environ. Res. Public Health 2020, 17(7), 2318. doi.org/10.3390/ijerph17072318
10. Eric Topol. Deep Medicine: How artificial intelligence can Healthcare Human again. 2019. P. 400.
11. Jiang F, Jiang Y, Zhi H, et al. Artificial intelligence in healthcare: past, present and future. Stroke and Vascular Neurology 2017;0: e000101. doi:10.1136/svn-2017-000101
12. G.N. Ter-Akopov, N.N. Kosinova, S.A. Knyazev. Proceedings of the 1st International Scientific Conference “Modern Management Trends and the Digital Economy: from Regional Development to Global Economic Growth” (MTDE 2019). doi: 10.2991/mtde-19.2019.61

THE IMPACT OF DIGITAL TECHNOLOGIES ON THE HEALTHCARE SECTOR

Bazaeva, Mariana Vyacheslavovna

*Lomonosov Moscow State University, Faculty of economics, postgraduate student
Moscow, Russian Federation
bazaeva_mariana@mail.ru*

Abstract

This article is devoted to the relationship between digital technologies and investments in healthcare. The continued integration of technological innovations into healthcare is creating new opportunities for investment and economic growth in countries. The author studies significant examples of digitalization in this field and gives examples of companies whose shares have grown due to digital breakthroughs in medicine. In conclusion, it is noted that states with a key set of medical technologies will become leaders, as they will try to increase their export potential and attract more and more investments for further technology development, as well as better feel the needs of global markets for medical products and services.

Keywords

healthcare, telemedicine, securities market, artificial intelligence, innovation, investment, big data in healthcare, public private partnership

References

1. Greenhalgh T., Wherton J., Shaw S., Morrison C. Video consultations for covid-19 (2020). doi: 0.1136/bmj.m998
2. Amerikanskaya assotsiatsiya telemeditsiny. URL: <https://gotelehealth.org/ata-2021/>
3. Mordor Intelligence Research & Advisory. (2023, July). Telemedicine Market Size & Share Analysis – Growth Trends & Forecasts (2023 - 2028). Mordor Intelligence. Retrieved November 7, 2023. URL: <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/global-telemedicine-market-industry>
4. Atomwise — Vysokotekhnologichnaya farmatsevticheskaya kompaniya, ispol'zuyushchaya vozmozhnosti iskusstvennogo intellekta dlya revolyutsionnogo otkrytiya nizkomolekulyarnykh lekarstv. URL: <https://www.atomwise.com/>
5. Pan'shin B.N. Tsifrovaya ekonomika: ponyatiya i napravleniya razvitiya // Nauka i innovatsii. 2019. № 3. S. 48–55.
6. Federal'nyy zakon «O vnesenii izmeneniy v otdel'nyye zakonodatel'nyye akty Rossiyskoy Federatsii po voprosam primeneniya informatsionnykh tekhnologiy v sfere okhrany zdorov'ya» ot 29 iyulya 2017 goda, № 242-FZ.
7. Shcherbin Ye.O. Informatsionnyye tekhnologii v meditsine, 2016. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/informatsionnye-tehnologii-vmeditsine-3>
8. Vladimirskiy A.V. Telemeditsina: Curatio Sine Tempora et Distantia. M., 2016. URL: https://www.researchgate.net/publication/327552345_Telemedicina_Curatio_Sine_Tempora_et_Distantia
9. Roberto Moro Visconti, Donato Morea. Healthcare Digitalization and Pay-For-Performance Incentives in Smart Hospital Project Financing. 2020. Int. J. Environ. Res. Public Health 2020, 17(7), 2318. doi.org/10.3390/ijerph17072318
10. Eric Topol. Deep Medicine: How artificial intelligence can Healthcare Human again. 2019. P. 400.
11. Jiang F, Jiang Y, Zhi H, et al. Artificial intelligence in healthcare: past, present and future. Stroke and Vascular Neurology 2017;0: e000101. doi:10.1136/svn-2017-000101
12. G.N. Ter-Akopov, N.N. Kosinova, S.A. Knyazev. Proceedings of the 1st International Scientific Conference “Modern Management Trends and the Digital Economy: from Regional Development to Global Economic Growth” (MTDE 2019). doi: 10.2991/mtde-19.2019.61

Наука и инновации в информационном обществе

**INTELLECTUAL “BRAIN DRAIN” IN AZERBAIJAN:
CAUSES AND SOLUTIONS**

Статья рекомендована к публикации главным редактором Т. В. Ершовой 16.09.2023.

Hajirahimova, Makrufa Sharif

PhD in technology, associate professor

Institute of Information Technology of The Ministry of Science and Education of Republic of Azerbaijan, head of department

Baku, Azerbaijan

hmakrufa@gmail.com

Aliyeva, Aybeniz Salman

Institute of Information Technology of The Ministry of Science and Education of Republic of Azerbaijan, senior researcher

Baku, Azerbaijan

aliyeva.a.s@mail.ru

Abstract

“Brain drain”, especially the emigration of highly-skilled persons is one of the most complex issues facing many developing countries. This process has not bypassed Azerbaijan either, due to a number of internal and external circumstances, also Azerbaijani specialists have been involved in the process of intellectual migration. Outflow of intellectual human resources negatively affects the growth rate of the country’s economy, lowers the quality of human capital in the field of innovation and science. Article examines the problem of “brain drain” in Azerbaijan, also the reasons for the intellectual migration and the main factors affecting its intensity. Finally, statistical data on intellectual migration are analyzed and some proposals for solutions to the problem are presented.

Keywords

brain drain; intellectual migration; human capital; brain gain; brain circulation; intellectual potential

Introduction

Over the past decade, increasing of migration activity of the population and labor resources as a whole, and the involvement of highly qualified specialists, including scientific personnel, in its example, made the countries of the world face the problem of intellectual migration, which is called “brain drain”. The term “brain drain” was first used by the Royal Society of Great Britain to describe the emigration of scientists and technologists to the United States and Canada from third world countries and Western European countries in the late 50s and early 60s of the last century [1,2]. Brain drain is the migration of highly skilled workers from underdeveloped countries to developed countries for better living conditions, better earnings, access to advanced technology, and secure political conditions in various parts of the world [3]. In the non-academic literature, the term is generally used in a narrower sense and refers the migration of engineers, physicians, scientists, and other very highly qualified professionals with university training [4]. In general, researchers have treated all tertiary educated migrants as among the skilled. Also, student mobility is considered an integral part of skilled migration. According to the OECD [5] “student mobility is a potential flow of qualified workers, either in the course of their studies or through subsequent recruitment”. Recent brain drain disquiets have extended to middle level professionals such as nurses, teachers, etc. [6]. As can be seen from study of IOM, the number of international migrants around the world has grown over time. In 2020, 232 million international migrants were in the world in 2020, which equates to 3.6 per cent of the world population. This figure is 128 million more than in 1990 and over three times

© Hajirahimova M. Sh., Aliyeva A. S., 2024

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_2024_03_88

the estimated number in 1970. In recent years, the interest in migration to different countries has been increasing among more qualified personnel, especially among young people [7]. According to the OECD and World Bank, stock of highly educated migrants reached to the 40 million in OECD member countries in 2015/2016. As seen in the numbers presented by OECD, China, India, Philippines, Russia, Poland and Mexico are the most important skilled labor emigrating countries of the OECD. China (2,25 million) and India (3.12 million) had sent the most highly skilled migrants abroad as of 2015/16. But, compared to the size of their populations, the numbers are comparably low. For example, the Philippines, Poland, Mexico and Russia have lost many more talented workers(“brains”) in relative terms. So that, 14.3 percent of highly skilled Filipinos, also 1.2 million highly educated polish, 1.14 million highly educated Mexican and 1.06 million highly educated Russian had emigrated to the OECD, in that period. Philippines is the third-most important skilled labor emigrating country of the OECD behind Mexican and Indian migration to the United States. This rate is even higher in small or non-developing countries. In Caribbean state Guyana, almost 71% of the highly educated had left for the OECD, also 66% in Trinidad and Tobago and 63% in Mauritius. While skilled migrants are certainly welcomed by labor markets in most developed economics especially, the migration of the educated have a negative effect on their home countries [8,9].

The “brain drain” process did not bypass Azerbaijan either. After Azerbaijan declared its independence, independent economic and political reforms began to be implemented in the country. However, in the first years of independence, the loss of former Soviet economic connections damaged the country's economy, and many enterprises that operated during the Soviet era stopped operating due to lack of state funding. As a result, thousands of educated and skilled Azerbaijanis became unemployed in a short period of time. This, in turn, caused to foreign brain drain - the migration of qualified Azerbaijanis to Russia, Turkey, Western Europe and the United States in search of work, or the migration of highly qualified specialists to fields not suitable for their qualifications within the country [10]. One of the basic conditions of sustainable economic development is related to the activity of highly qualified personnel. From this point of view, it is of particular importance to detection the problems that create the basis for the brain drain in the country and to determine the solutions in this direction.

1 Current situation with brain drain in Azerbaijan

The current labor migration in Azerbaijan differs from similar processes in previous periods. Now more, the departure of qualified personnel from the country has accelerated. Every year has observed 100-150 scientists leave the country [11]. The below graph (Fig. 1) shows the amount of brain drain in Azerbaijan by year based on statistical data provided by the Peace Research Institute [12]. As can be seen from the graph, there is a high increase in the amount of brain drain in 2009. Moreover, although brain drain has generally decreased since 2010, it has increased since 2016.

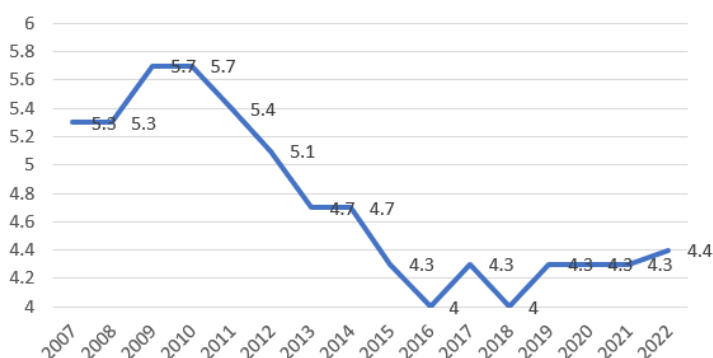


Fig. 1. Human flight and brain drain from Azerbaijan between 2007-2022 years

Starting from the 1990s, there has been a mass migration of personnel in Azerbaijani science at the expense of the most active and efficient generation. Although the volume of the “brain drain” – the emigration of the most highly qualified scientists – was not significant at the time, in terms of quality it was a loss of talent, and this loss for the state was huge [13]. Azerbaijani scientists who have made significant contributions to the development of science in many developed countries are working in many leading universities and scientific institutions today. In the information system “Azerbaijani scientists diaspora” created at the Institute of Information Technologies the distribution of Azerbaijani scientists living and working in foreign countries in 1990-2020 by countries and fields of science, as well as statistical figures on

their demographic indicators has been presented [14,15]. According to statistical data, Azerbaijani scientists work in more than 40 countries of the world, including Russia, Turkey, and the United States (Fig. 2). As can be seen from the graph, Russia and Turkey take the leading position in the process of “brain drain” from Azerbaijan.

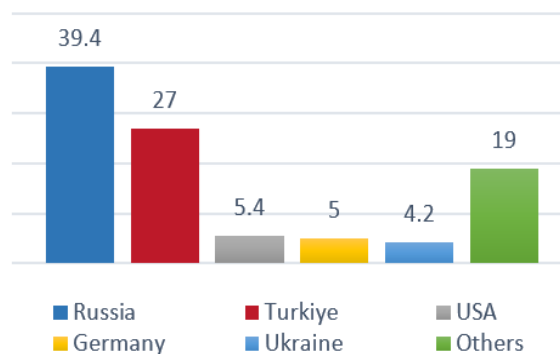


Fig. 2. Distribution statistics of Azerbaijani scientists acting abroad by countries (%)

According to statistical data, Azerbaijani scientists in 25 fields of science work in foreign countries (Fig. 3). 88% of scientists living and working in foreign countries are men, and 12% are women.

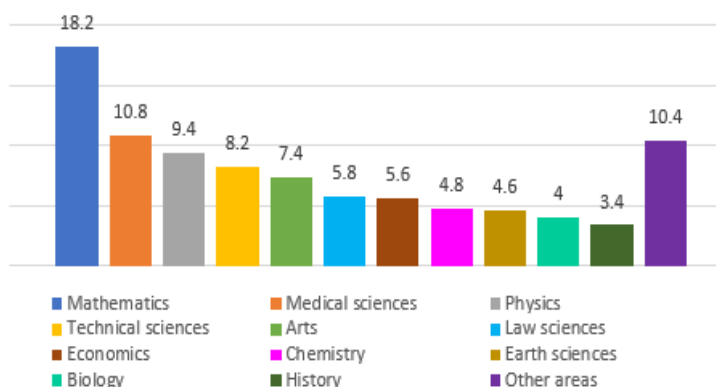


Fig. 3. Distribution statistics of Azerbaijani scientists acting abroad by scientific fields (%)

As can be seen from the graph, among the emigrants, scientists dealing with medical sciences, technical and exact sciences prevail.

The “brain drain” category also includes statistical indicators of young personnel studying abroad. In 2007-2015, 3,302 students studying abroad for bachelor's and master's programs were financed by the government within the framework of the scholarship program implemented by the state (“State Program for the Education of Azerbaijani Youth in Foreign Countries in 2007-2015”). From the data provided by the Statistics Committee [16], it can be seen that there is a high increase in the number of students studying abroad between 2008 and 2016 (Fig. 4). Also, the government plans to sponsor up to 400 students per year to study abroad for undergraduate and postgraduate study programs in 2022-2026. In these scholarship programs, it is assumed that after graduation, the students will return to Azerbaijan and work for 2-5 years, where the main goal is to strengthen the country's intellectual potential (human capital) and influence the brain flow at the expense of highly qualified personnel studying in prestigious universities [17,18]. But the initiative falls short of eliminating the factors causing brain drain.

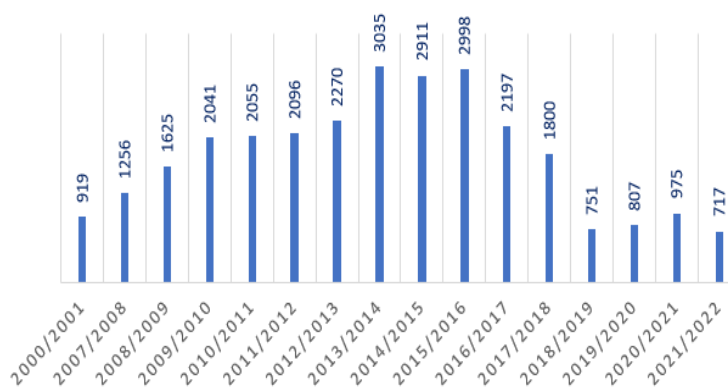


Fig. 4. The number of Azerbaijani students studying abroad between 2000 -2022 years

According to the Statistics Committee [16], citizens of Azerbaijan study in higher education institutions in more than 39 foreign countries of the world, including Russia, Turkey, Germany and the United States (Fig. 5).

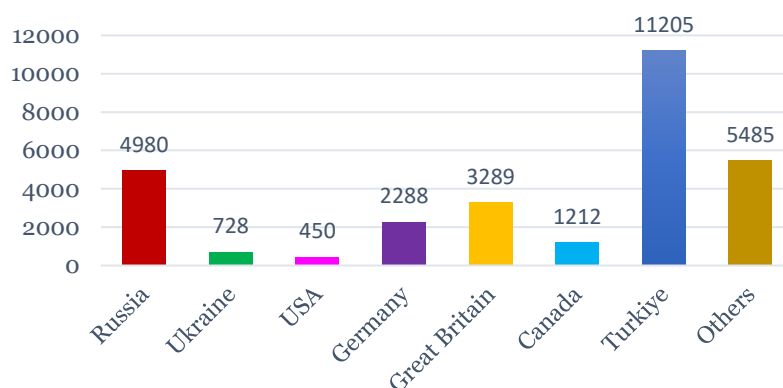


Fig. 5. The number of citizens from Azerbaijan studying abroad by countries between 2000-2020

2 The main causes of intellectual migration in Azerbaijan

The main stimulating factors of intellectual migration in Azerbaijan include the lack of conditions (insufficient material and technical support for the research process) and funding, low salaries, and low material and moral evaluation of the work of researchers. Investments allocated to scientific research in the country do not even reach 1% of GDP, which is an extremely low indicator in the world. This can be observed by comparing the share of research and development (R&D) expenditures in GDP in the CIS countries (Table 1) [16,19].

Table 1. The research and development expenditure in Azerbaijan and CIS countries

Research and development expenditure, percent of GDP					
Country	2017	2018	2019	2020	2021
Russia	1.1	1.11	0.99	1.04	1.07
Belarus	0.58	0.6	0.58	0.55	0.56
Ukraine	0.48	0.45	0.47	0.43	0.46
Georgia	0.27	0.28	0.28	0.3	0.29
Moldova	0.25	0.25	0.24	0.23	0.25
Armenia	0.23	0.19	0.18	0.21	0.21
Azerbaijan	0.18	0.18	0.2	0.22	0.2
Uzbekistan	0.1	0.11	0.13	0.13	0.13
Kazakhstan	0.13	0.12	0.12	0.13	0.13

Source: The United Nations

Most of the above-mentioned issues are to some extent related to the problems of science funding. As can be seen from the table, according to the results of the last five years, Azerbaijan, which has rich resources and financial potential, lags behind other CIS countries, except for Kazakhstan and Uzbekistan, in terms of the specific weight of expenses incurred on R&D. It should be noted that if in the 1980s and 1990s, the expenditures on science in the state budget of the Republic of Azerbaijan its share in the gross domestic product was 0.3-0.5% [20], in 2018-2021, but this indicator decreased to 0.18-0.22%. According to statistics, Israel (5.44%), South Korea (4.81%), Sweden (3.53%), Belgium (3.48%) and USA (3.45%) was in the top five in the rating list of R&D expenditures in 2020 [19]. A serious indicator of science funding is not absolute numbers, but data on science expenditures per researcher. According to statistics, in the ranking of research and development expenses per researcher, Switzerland is the first (406.7 thousand US dollars), the United States is the second (359.9 thousand US dollars), China is the 8th (266.6 thousand US dollars), and Russia It ranks 47th (\$93,000), and the cost per researcher in Azerbaijan is about 10 thousand US dollars [20].

Another reason for the “brain drain” from Azerbaijan is the huge gap between high living costs and low labor wages of high skilled personnel. This can be observed by comparing the average wage and living wage of qualified personnel in Azerbaijan and the countries [21] that became the main centers of intellectual migration (Fig. 6).

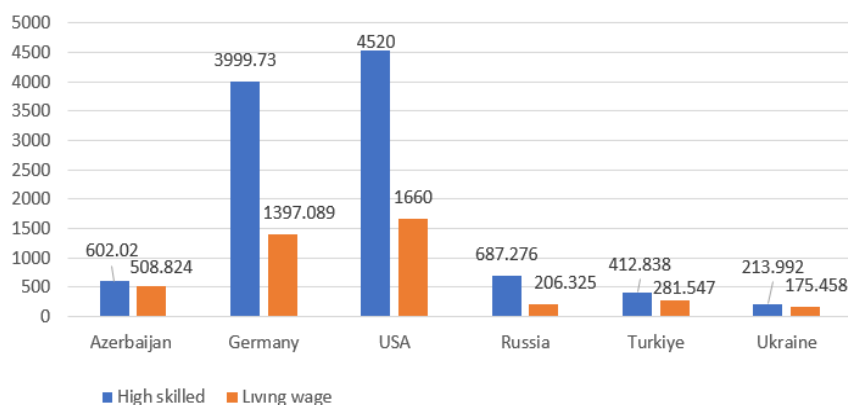


Fig. 6. The average wage of high skilled works and living wage (USD/month) for individual in the Azerbaijan and developed countries, 2018.

Experts point to the following as the main factor in the brain drain of young people who graduate from foreign universities: young people who have received a high level of education from European or American universities return to their homeland, then they cannot realize their potential in Azerbaijan, given salary is not advantageous, or even though the salary is normal, their freedom is not guaranteed. Young people are looking for places where they will feel more comfortable, that's why they leave the country [22]. This trend is observed not only among the unskilled labor group, but also among the people working in the fields of demand and relatively high wages in Azerbaijan [23]. This shows that “pushing” rather than “pulling” [24] factors prevail in the emigration mood of young people.

One of the factors driving the flow of young people abroad is the existence of injustices and injustices in the country related to employment and work environment. According to unofficial statistics, more than 120,000 Azerbaijani citizens with higher education left the country and went abroad in the last 10 years alone. According to the study of OECD, by 2015/16, 116,000 Azerbaijani emigrants lived abroad, which 54.52 of them or 47 percent were high educated [9]. Also, the lack of quality of local education and failure to meet the requirements of private or public enterprises prevents the employment of young people. A study conducted by the Ministry of Labor and Social Protection of Population in October 2022 showed that one of every 25 people between 20–25 years old are unable to find a job in Azerbaijan [23]. According to the World Bank, unemployment among 15-24-year-olds in Azerbaijan was reported 12.41% in 2019 and 13.40% in 2022 [25].

Thus, young people and professionals are increasingly turning to foreign countries citing local unemployment, lack of possible job opportunities and limited prospects for the future in their own countries. On the other hand, there is a migration of highly skilled workers to forms of employment not requiring the application of skills and experience applied in the previous job, which leads to another form of labor migration in the country – loss of skills or “brain waste”. So, many scientists and specialists leave

the scientific organizations and they go to more prestigious and high-paying fields of activity bringing high income. The reduction of the number of employees working in organizations conducting research and development work in recent years proves this. According to the Statistical Committee of the Azerbaijan Republic [16], the number of employees working in organizations carrying out R&D work was 20.5 thousand people in 2020, while the number of employees involved in this field decreased to 19.8 thousand people in 2021.

3 Possible solutions to the Brain drain problem in Azerbaijan

The flow of intellectual resources abroad has a negative impact on the growth rate of the country's economy, and lowers the quality of human capital in the field of innovation and science. The negative impact of intellectual migration is also noticeable from a demographic point of view. Since the majority of those who leave are young people with higher education, the trend of "aging" continues in the field of science in the country. For example, 66% of those engaged in the Doctor of Sciences program are mostly over 60 years old, while 65.6% of scientists with a PhD degree are over 40 years [26].

According to an analysis by the Institute for Public Policy Research, brain drain can also have positive consequences for countries of origin. For example, "brains" often support their country by providing financial assistance to their relatives in their homeland, or some of the "brains" returning to their homeland can create significant benefits for the country by bringing with them new knowledge, skills and experience. Note that such trends are called "Brain Circulation". For example, some Asian countries (India, China, Korea, and Taiwan) have created and implemented successful policies (the creation of research funds for the purpose of financing scientific activity, the establishment of world-class universities, the development of digital infrastructure, the active cooperation with scientific diaspora, the creation of better living and working conditions etc.) which have led to the returning of their scientists and brain circulation, even brain gain [27]. Also, European countries have implemented effective measures such as the increase in financing of R&D, various grants and scholarships to young researches, the incentives to the researchers and theirs career, the tax reduction, the recruiting policies etc. for the returning of their scientists and the attraction of promising young scientists from third countries [28]. Also, Luxembourg, Ireland, Sweden, Finland, Denmark and the Netherlands are the countries with the highest migration attractiveness in the EU according to the "brain gain" indicator [29].

However, it should be noted that this model often fails in developing countries, because the vast majority of this intellectual potential, as a rule, does not return to their homeland, preferring to invest their professional skills in a more developed country.

Projects are being implemented in Azerbaijan to stimulate scientific and innovative activities and prevent brain drain. Education plays a particularly strong role in the growing problems of international migration. The state's scholarship programs allow students to study abroad at the world's best universities and require students to return home for two to five years. However, the experience of other countries shows that many students who are "forced" to return plan to leave the country after fulfilling their obligations [17].

Thus, the analysis of statistical data, as well as the positive and negative aspects of intellectual emigration, shows the necessity of implementing concrete measures to prevent the migration of qualified personnel and to achieve the return of "brains" from other countries. Our suggestions for solving this problem are as follows:

1. The establishment of world-class universities. Providing individuals with quality education and developing digital infrastructure, creating better educational infrastructure, employment of new graduates;
2. Development and implementation of state policy to encourage young people to engage in scientific activities. For example, increasing the salaries of experienced scientists and young scientists in the field of education and science, creating conditions for professional advancement and career;
3. Creating ample opportunities for scientific research, providing scientific laboratories with modern equipment, providing high salaries according to qualifications, creating better living and working conditions;
4. Increasing the financing of R&D, involvement of private companies and business structures in the financing of science, as well as the state, application of the results of scientific research;

5. To take advantage of the opportunities of the "Scientific diaspora", which creates a connection between local and foreign Azerbaijani communities;
6. Creating of high-level work and living conditions for graduates and "brains" returning to the homeland and etc.

Conclusion

The intellectual potential of society is a measure of influence, a determining factor in the development dynamics of the world. In this regard, the preservation and development of the intellectual resources of the country, especially the solution of the "brain drain" problem (both internal – that is, the transition from science to other fields of activity, and external) are of great importance, the nation's intellectual potential, the state of the country's economy, its population its standard of living and also its security and sovereignty depend on its solution. In such a context, in order to solve the problem of intellectual migration in Azerbaijan, there is a need to implement a proper migration policy aimed at turning the negative phenomenon of "brain drain" (or worse, "brain waste") into "brain gain" and "brain circulation".

References

1. Cervantes M., Guellec D. The Brain Drain: Old Myths, New Realities // OECD Observer, 2002, no. 230, January. Pp. 40-42.
2. Balmer B., Godwin M., Gregory J. The royal society and the 'brain drain': natural scientists meet social science // Notes Rec. R. Soc. J. Hist. Sci. 2009. Vol. 63, Pp. 339-353.
3. Lowell L. B. and Allan F. Migration of Highly Skilled Persons from Developing Countries: Impact and Policy Responses, Published: Geneva, Switzerland: International Labour Office, 2002, 41 p.
4. Docquier F., Rapoport H. 2006. "The Brain Drain." In New Palgrave Dictionary of Economics (2nd edition), ed. L. Blume and S. Durlauf. London: Palgrave and MacMillan.
5. Student mobility between and towards OECD countries: a comparative analysis. Trends in International Migration: SOPEMI 2001. Paris, OECD, 2002. Pp. 93-117. URL: <https://www.oecd.org/els/mig/2507712.pdf>
6. Wickramasekara P. Policy responses to skilled migration: retention, return and circulation. International Labour Office. Social Protection Sector. International Migration Branch, Geneva, Switzerland: International Labour Office, 2003. URL: http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---migrant/documents/publication/wcms_232366.pdf (date of the application: 30.09.2023)
7. World Migration Report 2022, <https://worldmigrationreport.iom.int/wmr-2022-interactive/>
8. Buchholz K. Where Highly Educated Migrants Come From," March 9, 2022, <https://www.statista.com/chart/4015/the-top-countries-for-highly-educated-migrants/2022>
9. R. d'Aiglepiepierre, A. David, Ch. Levionnois, G. Spielvogel, M. Tuccio and E. Vickstrom, A Global Profile of Emigrants to OECD Countries: Younger and More Skilled Migrants from More Diverse Countries, OECD Social, Employment and Migration Working Papers No. 239, 14 February 2020.
10. Abbasov T. Responding to Azerbaijan's Brain Drain Challenge, Commentary at Good Governance Worldwide, URL: https://archive.goodgovernanceworldwide.org/global_commentary.html
11. Sadygova S. Intellectual potential and competitive status of Azerbaijan: Status and trends // Silk Road. 2017. №2. Pp. 101-108.
12. Human flight and brain drain, 2022. URL: <https://www.theglobaleconomy.com> (date of the application: 12.05.2023).
13. Suleymanov A. D. Sotsiologicheskiy analiz intellektual'noy migratsii Azerbaydjana // Sotsiologiya nauki i tekhnologii. 2010. Tom 1. № 1, S. 109-117.
14. The Azerbaijan Republic Information System of "Azerbaijani Scientists Diaspora", 2021. URL: <https://elmidiaspora.az/en/content/342> (date of the application: 24.03.2023)
15. Hajirahimova M. Sh, Aliyeva A. S. Migration problems of intellectual human resources: Impact of brain drain on national security / Proc. of the International Scientific Conference of Educational and scientific activity in a new time: Realities and challenges, Mingachevir, 16-17 Dec., 2022. Vol. 2, Pp. 70-73.
16. State Statistical Committee of Azerbaijan. 2023. URL: stat.gov.az

17. Walsh-Zamanbayova M. Reversing the Impact of Brain Drain in Azerbaijan. 25 Apr. 2023. URL: https://idd.az/en/publications/sustainable_development/
18. Gurbanov S. Migration and brain drain: survey for the Azerbaijan economy // Journal of Qafqaz University- economics and administration. 2014. Vol. 2, No. 1. Pp. 3-13.
19. Research and development expenditure - Country rankings, 2022. URL: <https://www.theglobaleconomy.com/> (date of the application: 24.04.2023).
20. Nauka Azerbaydjana: Sovremennoye sostoyaniye i prognoz na budushcheye. 2020, URL: <https://science.gov.az/ru/news/open/14289>
21. Country ranking by minimum and average wages, 2020. URL: <https://take-profit.org/en/statistics/wages/> (date of the application: 24.05.2023).
22. Azerbaycandan “beyin kocu”: kimler hara və niye gedir? 15 Fev 2019, <https://fed.az/az/sosial/azerbaycandan-beyin-kocu-kimler-hara-ve-niye-gedir-50339>
23. Geybullayeva A., The Southern Caucasus has a brain drain problem, 19 January 2023. URL: <https://globalvoices.org/2023/01/19/the-southern-caucasus-has-a-brain-drain-problem/>
24. Semiv L., Hvozdoverych Y. The intellectual migration of the youth in Ukraine: the backgrounds for «brain circulation» // Journal of International Studies. 2012. Vol. 5. No. 2. Pp. 72-81.
25. Azerbaijan: Youth unemployment 2022. URL: <https://www.theglobaleconomy.com/> (date of the application: 28.04.2023).
26. Niftiyev F.Q. Study of changes in the system of higher education and science in the conditions of human capital development in the Republic of Azerbaijan // Scientific Reviews in UNEC. 2022. Vol. 10. Pp. 55-65.
27. Zweig D., Fung C.S., Han D. Redefining the Brain Drain: China’s “Diaspora Option” // Science, Technology & Society. 2008. PP. 1 – 33.
28. Giannoccolo P. Brain Drain Competition, Policies in Europe: a Survey, 2009. URL: <http://www.morebrain.net/> /Brain_Drain_competition__policies_in_Europe.pdf (date of the application: 16.04.2023).
29. Oliinyk O., Mishchuk H., Bilan Y., Skare M. Integrated assessment of the attractiveness of the EU for intellectual immigrants: A taxonomy-based approach // Technological Forecasting and Social Change. 2022. Vol. 182. No 7.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ «УТЕЧКА МОЗГОВ» В АЗЕРБАЙДЖАНЕ: ПРИЧИНЫ И РЕШЕНИЯ

Гаджирагимова Макруфа Шариф

Кандидат экономических наук, доцент

Институт Информационных Технологий Министерства Науки и Образования Азербайджанской Республики, заведующая отделом

Баку, Азербайджан

hmakrufa@gmail.com

Алиева Айбениз Салман

Институт Информационных Технологий Министерства Науки и Образования Азербайджанской Республики, старший научный сотрудник

Баку, Азербайджан

aliyeva.a.s@mail.ru

Аннотация

«Утечка мозгов», особенно эмиграция высококвалифицированных специалистов, является одной из самых сложных проблем, с которыми сталкиваются многие развивающиеся страны. Этот процесс не обошел стороной и Азербайджан, в силу ряда внутренних и внешних обстоятельств, в процесс интеллектуальной миграции были вовлечены и азербайджанские специалисты. Отток интеллектуальных человеческих ресурсов негативно влияет на темпы роста экономики страны, снижает качество человеческого капитала в сфере инноваций и науки. В статье рассматривается проблема «утечки мозгов» в Азербайджане, а также причины интеллектуальной миграции и основные факторы, влияющие на ее интенсивность. Наконец, проанализированы статистические данные об интеллектуальной миграции и представлены некоторые предложения по решению проблемы.

Ключевые слова

утечка мозгов; интеллектуальная миграция; человеческий капитал; приток умов; интеллектуальный потенциал

Литература

1. Cervantes M., Guellec D. The Brain Drain: Old Myths, New Realities // OECD Observer, 2002, no. 230, January. Pp. 40-42.
2. Balmer B., Godwin M., Gregory J. The royal society and the 'brain drain': natural scientists meet social science // Notes Rec. R. Soc. J. Hist. Sci. 2009. Vol. 63, Pp. 339-353.
3. Lowell L. B. and Allan F. Migration of Highly Skilled Persons from Developing Countries: Impact and Policy Responses, Published: Geneva, Switzerland: International Labour Office, 2002, 41 p.
4. Docquier F., Rapoport H. 2006. "The Brain Drain." In New Palgrave Dictionary of Economics (2nd edition), ed. L. Blume and S. Durlauf. London: Palgrave and MacMillan.
5. Student mobility between and towards OECD countries: a comparative analysis. Trends in International Migration: SOPEMI 2001. Paris, OECD, 2002. Pp. 93-117. URL: <https://www.oecd.org/els/mig/2507712.pdf>
6. Wickramasekara P. Policy responses to skilled migration: retention, return and circulation. International Labour Office. Social Protection Sector. International Migration Branch, Geneva, Switzerland: International Labour Office, 2003. URL: http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---migrant/documents/publication/wcms_232366.pdf (date of the application: 30.09.2023)
7. World Migration Report 2022, <https://worldmigrationreport.iom.int/wmr-2022-interactive/>
8. Buchholz K. Where Highly Educated Migrants Come From," March 9, 2022, <https://www.statista.com/chart/4015/the-top-countries-for-highly-educated-migrants/2022/>
9. R. d'Aiglepiepierre, A. David, Ch. Levionnois, G. Spielvogel, M. Tuccio and E. Vickstrom, A Global Profile of Emigrants to OECD Countries: Younger and More Skilled Migrants from More

- Diverse Countries, OECD Social, Employment and Migration Working Papers No. 239, 14 February 2020, [https://one.oecd.org/document/DELSA/ELSA/WD/SEM\(2020\)4/pdf](https://one.oecd.org/document/DELSA/ELSA/WD/SEM(2020)4/pdf)
10. Abbasov T. Responding to Azerbaijan's Brain Drain Challenge, Commentary at Good Governance Worldwide, URL: https://archive.goodgovernanceworldwide.org/global_commentary.html
11. Sadygova S. Intellectual potential and competitive status of Azerbaijan: Status and trends // Silk Road. 2017. №2. Pp. 101-108.
12. Human flight and brain drain, 2022. URL: <https://www.theglobaleconomy.com> (дата обращения: 12.05.2023).
13. Сулейманов А. Д. Социологический анализ интеллектуальной миграции Азербайджана // Социология науки и технологий. 2010. Том 1. № 1, С. 109-117.
14. The Azerbaijan Republic Information System of "Azerbaijani Scientists Diaspora", 2021. URL: <https://elmidiaspora.az/en/content/342> (date of the application: 24.03.2023).
15. Hajirahimova M. Sh, Aliyeva A. S. Migration problems of intellectual human resources: Impact of brain drain on national security / Proc. of the International Scientific Conference of Educational and scientific activity in a new time: Realities and challenges, Mingachevir, 16-17 Dec., 2022. Vol. 2, Pp. 70-73.
16. State Statistical Committee of Azerbaijan. 2023. URL: stat.gov.az
17. Walsh-Zamanbayova M. Reversing the Impact of Brain Drain in Azerbaijan. 25 Apr. 2023. URL: https://idd.az/en/publications/sustainable_development/
18. Gurbanov S. Migration and brain drain: survey for the Azerbaijan economy // Journal of Qafqaz University- economics and administration. 2014. Vol. 2, No. 1. Pp. 3-13.
19. Research and development expenditure - Country rankings, 2022. URL: <https://www.theglobaleconomy.com/> (дата обращения: 24.04.2023)
20. Наука Азербайджана: Современное состояние и прогноз на будущее, 2020. URL: <https://science.gov.az/ru/news/open/14289>
21. Country ranking by minimum and average wages, 2020. URL: <https://take-profit.org/en/statistics/wages/> (дата обращения: 24.05.2023).
22. Azerbaycandan "beyin kocu": kimler hara vә niye gedir? 15 Fev 2019, <https://fed.az/az/sosial/azerbaycandan-beyin-kocu-kimler-hara-ve-niye-gedir-50339>
23. Geybullayeva A., The Southern Caucasus has a brain drain problem, 19 January 2023. URL: <https://globalvoices.org/2023/01/19/the-southern-caucasus-has-a-brain-drain-problem/>
24. Semiv L., Hvozdoverych Y. The intellectual migration of the youth in Ukraine: the backgrounds for «brain circulation» // Journal of International Studies. 2012. Vol. 5. No. 2. Pp. 72-81.
25. Azerbaijan: Youth unemployment 2022. URL: <https://www.theglobaleconomy.com/> (дата обращения: 28.04.2023).
26. Niftiyev F.Q. Study of changes in the system of higher education and science in the conditions of human capital development in the Republic of Azerbaijan // Scientific Reviews in UNEC. 2022. Vol. 10. Pp. 55-65.
27. Zweig D., Fung C.S., Han D. Redefining the Brain Drain: China's "Diaspora Option" // Science, Technology & Society. 2008. PP. 1 - 33.
28. Giannoccolo P. Brain Drain Competition, Policies in Europe: a Survey, 2009. URL: http://www.morebrain.net/Brain_Drain_competition_policies_in_Europe.pdf (дата обращения: 16.04.2023).
29. Oliinyk O., Mishchuk H., Bilan Y., Skare M. Integrated assessment of the attractiveness of the EU for intellectual immigrants: A taxonomy-based approach // Technological Forecasting and Social Change. 2022. Vol. 182. No 7.

Информационное общество и право

**РЕГУЛИРОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
БЕСПИЛОТНЫХ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ**

Статья рекомендована к публикации членом редакционного совета М. В. Якушевым 18.08.2023.

Кузнецов Александр Дмитриевич

*Кемеровский государственный университет, институт Цифры, Центр геодезии, аэросъемки и кадастровых работ, директор
Кемерово, Российская Федерация
adkuz@inbox.ru*

Аннотация

Цель исследования – выявление ключевых проблем правового регулирования использования БВС и получаемых с их помощью информации, разработка теоретико-прикладных положений по корректировке правовых норм в контексте обеспечения сбалансированности безопасности и эффективности использования БВС в современном информационном обществе. В результате исследования установлено, что в существующей системе норм присутствуют терминологические коллизии, предложено исключить из подзаконных актов определения БВС и родственных понятий, заменив на бланкетную отсылку к Воздушному Кодексу РФ. Критически проанализированы правовые барьеры использования воздушного пространства и организации полетов БВС для выполнения авиационных работ. Установлено, что в ряде случаев положения нормативно-правовых актов противоречат друг другу, также имеет место отсутствие правовых механизмов исполнения и контроля установленных требований. Учитывая поручения Президента РФ по развитию беспилотной авиации, сформулированы рекомендации по совершенствованию законодательного регулирования с учетом разной степени рисков в зависимости от уровня автономности полета БВС (дистанционное пилотирование или автоматический режим).

Ключевые слова

цифровые технологии, информационное общество, воздушное пространство, беспилотное воздушное судно, автономность полета, авиационные работы, экспериментальный правовой режим

Введение. Обзор литературы

Классические представления об информационном обществе предполагают использование актуальных подходов к получению информации и ее преобразованию в знания. Они должны обеспечивать высокую скорость сбора и обработки данных, снижать стоимость этих процессов, а самое главное – качественно улучшить информационное обеспечение всей деятельности человечества. Соответственно, традиционные ручные методы сбора данных, получения информации, основанные на непосредственном труде человека-исполнителя, активно заменяются цифровыми технологиями, где важную роль играет использование беспилотной техники, оснащенной различными датчиками и сенсорами. Получаемая таким образом информация, как правило, имеет значительно более высокую точность и ценность, в частности она позволяет создавать цифровые двойники.

Бурное развитие цифровых технологий, геоинформационных систем предполагает развитие правовых норм и инструментов регулирования отношений в этой сфере. Важным инструментом развития современных цифровых экономики и общества становится беспилотная техника, в частности, беспилотные воздушные суда (БВС). Они активно используются для решения широкого круга задач, предполагающих сбор и обработку больших массивов информации, включая мониторинг строительства, горных работ, сельскохозяйственных угодий, землеустройство и др. [1, 2].

© Кузнецов А.Д., 2024

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_2024_03_98

Широкое распространение беспилотной авиации порождает необходимость в выработке адекватных правовых норм. Практика свидетельствует, что правовые нормы нередко не успевают своевременно реагировать на появление новых технологий [3], не является исключением и беспилотная авиация. Библиографический поиск показывает, что исследователи уделяют достаточно мало внимания изучению правового регулирования использования БВС. Отдельные работы посвящены проблемам ответственности за вред, причиняемый БВС как источником повышенной опасности [4, 5], риску совершения преступлений с использованием беспилотной техники [6, 7]. Звучат критические оценки российского права, препятствующего использованию БВС для проведения аэросъемки, свидетельствующие о целесообразности использования зарубежного опыта [8].

Особенностям, проблемам, перспективам развития правового регулирования использования БВС посвящено ограниченное число публикаций [9, 10, 11, 12, 13, 14]. В них уделяется внимание по преимуществу правовым режимам регистрации БВС, разрешениям на полеты, рискам, ответственности за нарушения, т.е. самому их использованию. Недостаточно разработаны вопросы правового регулирования выполнения авиационных работ (включая воздушные съемки), использования ее результатов. Требуют критического анализа запреты и ограничения на использование БВС, в том числе те, которые начали активно вводиться в 2022–2023 гг. Предложения же по развитию правового регулирования БВС носят ограниченный характер и во многом представляются преждевременными. Кроме того, учитывая динамику сферы БВС, работы прошлых лет очень быстро теряют актуальность. Таким образом, правовое регулирование использования БВС, активно задействованных в процессах развития цифровой экономики и общества, исследована недостаточно.

Цель работы – выявление ключевых проблем правового регулирования использования БВС и получаемых с их помощью информации, разработка теоретико-прикладных положений по корректировке правовых норм в контексте обеспечения сбалансированности безопасности и эффективности использования БВС в современном информационном обществе. Методами исследования являются дескриптивный анализ, логико-структурный анализ, формально-юридический метод познания.

Результаты и обсуждение

Проблемы дефиниции беспилотной воздушной техники. Родовым понятием по отношению к БВС следует считать «воздушное судно», легальная дефиниция которого представлена в Воздушном Кодексе РФ (ВК РФ): «летательный аппарат, поддерживаемый в атмосфере за счет взаимодействия с воздухом, отличного от взаимодействия с воздухом, отраженным от поверхности земли или воды» [16]. Определяя БВС через ближайший род и видовое отличие, законодатель использует признак местонахождения пилота для разделения воздушных судов на пилотируемые и беспилотные. В первом случае пилот находится непосредственно на борту, во втором – вовне, т.е. БВС – это «воздушное судно, управляемое, контролируемое в полете пилотом, находящимся вне борта такого воздушного судна (внешний)» [16].

Такой подход выглядит в принципе логичным и четким, хотя, строго говоря, из него вытекает, что БВС – это не судно вообще без пилота, а всего лишь судно, пилот которого не находится на его борту. Однако представляется, что введение и использование такого, например, термина, как «воздушное судно с внешним пилотом (ВСПП)» будет диссонировать со сложившимися традициями словоупотребления в данной предметной области. Кроме того, это вызовет непонимание, сложности в коммуникации, в том числе с зарубежными специалистами, которые используют понятие «unmanned aerial vehicle», которое можно перевести как беспилотный или автоматический летательный аппарат.

Также в ВК РФ определен термин «беспилотная авиационная система», которая включает «одно или несколько беспилотных воздушных судов, средства обеспечения взлета и посадки, средства управления полетом одного или нескольких беспилотных воздушных судов и контроля за полетом...» [16]. Введение такого определения вполне адекватно отражает быстрое развитие беспилотных технологий, создание комплексов с несколькими БВС, управляемых с одной платформы, что лежит в логике перспективной технологии «роя дронов».

Вместе с тем в ряде нормативных актов присутствует несогласованность по отношению к системе определений, представленных в ВК РФ. С 2010 г. по 2020 г. действовало Постановление Правительства РФ от 11.03.2010 №138 «Об утверждении Федеральных правил использования

воздушного пространства Российской Федерации», где фигурировало понятие «беспилотный летательный аппарат» (БПЛА) [17]. Здесь мы видим существование двух терминов, которые имеют разное содержание. Если в ВК РФ речь шла о том, что управление обязательно, но оно осуществляется извне борта воздушного судна, то в Постановлении учитываются те объекты, которые осуществляют полет в автоматическом режиме.

В 2020 г. коллизия была устранена путем замены в тексте Постановления [17] понятия БПЛА на БВС. Однако в Постановлении Правительства РФ от 19.07.2022 №1299 «Об утверждении списка товаров и технологий двойного назначения, которые могут быть использованы при создании вооружений и военной техники и в отношении которых осуществляется экспортный контроль» вновь появилась коллизия. В числе технологий двойного назначения был внесен уже «беспилотный (воздушный) летательный аппарат (БЛА)», «способный взлетать и поддерживать контролируемый полет и аэронавигацию без какого-либо присутствия человека на борту» [18].

Не вдаваясь в глубокий сравнительный анализ понятий БВС и БЛА (хотя второе видится значительно менее удачным), необходимо подчеркнуть, что недопустимо на уровне подзаконных актов использование терминологии, противоречащей законам. В противном случае один нормативно-правовой акт (НПА) регулирует использование БВС, другой – применение БЛА, хотя *de facto* это один и тот же технический объект и правовая категория. Поэтому любой подзаконный акт должен исходить из легальной дефиниции БВС, содержащейся в ВК РФ (то есть нужно использовать бланкетную ссылку вместо попыток конструировать новые термины).

Авиационные работы и воздушные съемки vs использование воздушного пространства. Использование БВС предполагает выполнение авиационных работ. Существуют два приказа Министерства транспорта (Минтранс) РФ, непосредственно регулирующих эти вопросы [19, 20], хотя они скорее ориентированы на пилотируемую авиацию. В более раннем [19] выделены 6 видов работ, в 2020 г. перечень был существенно детализирован и расширен [20], изменена также классификация работ по воздушной съемке.

Учитывая, что документы [19-20] действуют одновременно, при этом второй и более «свежий» нормативный акт имеет несколько более узкую сферу действия, мы вновь обнаруживаем, что наблюдаются определенные коллизии. При наличии легальной дефиниции самого термина «авиационные работы» в ВК РФ круг этих работ в [20] определен намного шире, чем в [19], несколько иначе структурирован также состав работ по воздушной съемке. Два разных подзаконных акта с несколько отличающейся сферой деятельности формируют дифференцированные подходы к проведению авиационных работ по признаку необходимости получения определенного документа. Это объясняется проблемами соотношения правовых понятий «использование воздушного пространства» и «авиационные работы», которые, на взгляд автора, несколько излишне настойчиво разделены в нормативно-правовой базе.

Основная часть НПА России предполагает регулирование именно использования воздушного пространства, что видится всеобъемлющей, но несколько абстрактной сферой действия. Только приказ [20] регламентирует правила непосредственно авиационных работ, причем по контексту просматривается, что они ориентированы на пилотируемую авиацию, хотя прямых указаний на это нет. Однако с точки зрения практики, как показывает значительный опыт применения БВС автором настоящего исследования, практически любой полет представляет собой именно авиационные работы.

Регулирование использования воздушного пространства. Наряду с упомянутыми выше НПА [16, 17, 19, 20] использование воздушного пространстве регулируют также [21, 22, 23, 24, 25]. Не вдаваясь в анализ их положений, сформулируем ключевые ограничения и «узкие места»:

1. Представляется крайне сложным к исполнению требование об обязательном страховании ответственности владельца любого воздушного судна (включая БВС), поскольку отсутствует разработанный механизм принятия на страхование таких рисков. Использование БВС без страхования ответственности перед третьими лицами создает риск ущемления их интересов.

2. Наблюдаются бессистемные изменения норм регистрации и (или) государственного учета БВС. Так, 31 марта 2016 г. в ВК РФ было введено требование государственного учета БВС вне зависимости от максимальной взлетной массы (МВМ), через 2,5 месяца оно было отменено. С 4 июля 2017 г. вновь была введена обязанность по постановке на учет БВС с МВМ от 0,25 до 30 кг. Но лишь 25 мая 2019 г. появились правила государственного учета таких БВС [21], следовательно, более двух лет собственники не могли выполнить требования ВК РФ. Более того, с 29 марта 2023 г. порог МВМ БВС для постановки на учет без какого-либо обоснования был понижен до 0,15 кг, что не соответствует устоявшейся практике классификации БВС. Все это говорит о произвольном

несистемном введении различных норм в подзаконных актах.

3. Получение разрешения на полет БВС связано с многочисленными правовыми барьерами. Согласно [22, 23] организатор полета должен представить план полета и получить разрешение от органов Единой системы организации воздушного движения. Соответствующая процедура достаточно сложна, более того, она не является государственной услугой, поэтому процесс принятия решений не является транспарентным.

Использование БВС над населенным пунктом предполагает получение разрешения органов местного самоуправления. Как правило, муниципальные НПА никак не регламентируют получение такого разрешения, оно трактуется как обычный запрос в органы местного самоуправления, рассматриваемый в течение 30 дней. За этот срок проведение авиационных работ может утратить актуальность. Другие муниципалитеты в нарушение законодательства оформляют получение разрешения на полет БВС как муниципальную услугу. Все это также затрудняет использование БВС, не оказывая, на взгляд автора, сколь-нибудь реального влияния на повышение уровня безопасности.

Далее, в 2022–2023 гг. значительное число регионов России, в том числе весьма отдаленных от зоны проведения специальной военной операции (Приморский край, Курганская область, Кемеровская область – Кузбасс и др.), запретили любые полеты БВС (кроме полетов в интересах органов власти), апеллируя к Указу Президента РФ [26]. В частности, ссылаются на формулировку о необходимости «усиления ... охраны военных, важных государственных и специальных объектов, объектов, обеспечивающих жизнедеятельность населения...» [26], которым могут угрожать посягательства с использованием беспилотных технологий.

Законность этой меры, как и ее продуктивность, видятся спорными. В цитируемом Указе нет никаких положений относительно полетов БВС. В рамках среднего уровня реагирования, уровня повышенной готовности, и тем более уровня базовой готовности не предполагаются меры по ограничению использования БВС, поскольку соблюдение уже действующих правил гарантирует достаточную безопасность. На большинство регионов России, за исключением субъектов Южного и Центрального федеральных округов РФ в соответствии с [26] распространяется уровень базовой готовности, что исключает какие-либо ограничения на движение любых транспортных средств.

На несанкционированном использовании БВС (такой риск, конечно, существует) вряд ли существенно скажется запрет на легальные полеты, поскольку правонарушитель попросту проигнорирует его. Напротив, только в условиях целостной системы предупреждения и пресечения неправомерного использования БВС с применением соответствующих технологий (прежде всего, цифровых двойников воздушного пространства, анализа больших данных) можно обеспечить безопасность.

Создание препятствий легальному использованию БВС чревато отставанием страны от мирового уровня в сфере беспилотных технологий. Напомним, что по итогам совещания 27 апреля 2023 г. по вопросам развития беспилотной авиации утвержден «Перечень поручений по итогам участия Президента в мероприятиях по вопросам развития беспилотных авиационных систем», который предполагает развитие беспилотной авиации, снятие ограничений, интеграцию БВС в единое воздушное пространство [27].

Регулирование авиационных работ и воздушных съемок с помощью БВС. Основная сфера применения БВС – воздушная съемка. Практически единственным НПА, регламентирующим соответствующие работы, является [20]. Анализ изменений показывает, что за два неполных года вышла уже вторая редакция, что было обусловлено низкой проработанностью норм. Например, согласно первой редакции [20] от 2020 г., эксплуатант БВС должен иметь в штате, либо привлечь по договору лиц, прошедших подготовку по программам, утвержденным уполномоченным органом – Федеральным агентством воздушного транспорта (Росавиация). Но в 2021–2022 гг. Росавиация не утвердила ни одной такой программы, что, строго говоря, исключало какую-либо законную возможность проводить авиационные работы, требующие наличия сертификата эксплуатанта. Только в октябре 2022 г. это невыполнимое требование было снято в новой редакции [20], хотя ее вступление в силу было отложено до 1 марта 2023 г.

Наряду с разрешением на использование воздушного пространства выполнение воздушной съемки предполагает прохождение дополнительных административных барьеров. В действующих НПА отсутствуют непосредственные указания на необходимость получения специальных разрешений от государственных органов, последующего контроля материалов съемки, т.е. руководствуясь только ими, невозможно понять, какие документы потребуются эксплуатанту. Открытые источники и опыт работы автора статьи по использованию БВС показывают, что

необходимо получение разрешений от Федеральной службы безопасности РФ (ФСБ), Министерства обороны РФ, а также контрольный просмотр материалов съемки.

Нормы, устанавливающие правила контроля, в настоящее время засекречены или, как минимум, предназначены для служебного пользования. Только для того, чтобы узнать «правила игры», эксплуатант БВС должен получить от ФСБ лицензию на проведение работ, связанных с использованием сведений, составляющих государственную тайну. В свою очередь, это требует расходов от 1 млн. руб., выделения специального помещения под режимно-секретное подразделение, присвоения групп допуска сотрудникам, аттестации оборудования.

Однако даже наличие лицензии не решает всех проблем. Выдача разрешений на проведение работ, получение свидетельства эксплуатанта требует несколько месяцев. После выполнения работ еще до 30 дней занимает контрольный просмотр. Такие сроки получения разрешений исключают всякую оперативность проведения аэросъемочных работ. Поэтому на практике нередко операторы (фактические эксплуатанты) БВС идут на определенный риск, вынужденно отступая от некоторых требований.

Недостаточная дифференциация БВС в законодательстве. В действующих НПА практически не отражены различия между БВС разных типов (за исключением признака МВМ). При этом с точки зрения рисков и подходов к обеспечению безопасности существуют принципиальные отличия между БВС в зависимости от их автономности. Существуют БВС, которые управляются по радиоканалу пилотом-оператором, который может обеспечить сравнительно высокий уровень безопасности полета. В неюридической литературе для их определения используется термин «дистанционно-управляемый летательный аппарат» [28]. Принципиально иной уровень рисков возникает при использовании БВС (и тем более их «роев») с высокой автономностью, которые управляются не оператором-человеком, а искусственным интеллектом, компьютерной программой. В данном случае планы полетов реализуются без учета динамично меняющейся окружающей обстановки. Поэтому для выработки правил, регламентирующих использование БВС с учетом их типа, необходимо отразить в законодательстве их классификацию по степени автономности. «Строгость» регуляторных норм должна быть прямо пропорциональна такой автономности.

Заключение

Анализ правовых норм, регулирующих использование БВС, а также практики их применения выявил ряд ограничений и проблем. В частности, это касается одновременного использования различных терминов в ВК РФ и подзаконных актах, несогласованности правил, регламентирующих, с одной стороны, использование воздушного пространства, с другой стороны – проведение авиационных работ. Кроме того, действующая система НПА создает ряд сложностей в применении БВС: введение обременительных требований в отсутствие прописанного правового механизма выполнения (в части страхования, государственной регистрации, обучения персонала); значительные затраты времени на получение разрешений на работы; необоснованные запреты в отсутствие правовых и содержательных оснований; непрозрачные нормы и механизмы получения необходимых документов. Все это говорит о недостаточно проработанности и качестве норм, что создает риски отставания страны в области беспилотной техники и диссонирует с поручениями Президента РФ [27], а также приводит к нарушению действующих НПА. Кроме того, действующие нормы никак не разделяют БВС по степени их автономности, хотя эта характеристика принципиально важна для обеспечения безопасности и снижения рисков.

В данной связи, учитывая турбулентность изменения технологий БВС, автором предлагаются следующие рекомендации по развитию и совершенствованию правового регулирования данной сферы:

1. Выработать и законодательно закрепить классификацию БВС по степени их автономности, с тем, чтобы использование БВС, управляемых человеком-оператором, могло регулироваться более «мягкими» нормами, чем запуск автономных БВС, действующих в соответствии с заданной программой без возможности реакции на окружающую обстановку вне заложенного задания.

2. При использовании наиболее значимых для информационного обеспечения экономического развития в настоящее время дистанционно-управляемых летательных аппаратов расширить использование экспериментального правового режима в сфере цифровых технологий, которые являются регулятивными «песочницами», позволяющими не проектировать нормы

заранее, а тестировать разные варианты регулирования, закрепляя затем наиболее удачные в НПА.

3. Предусмотреть в законодательстве введение норм, регулирующих применение в сфере беспилотной авиации в зависимости от степени автономности БВС технологий «Система обнаружения и предотвращения рисков (уклонения)» (англ. Sense and Avoid (SAA) или Detect and Avoid (DAA) systems), которые позволяют безопасно интегрироваться в воздушное пространство, избегая столкновений с другими объектами и препятствиями.

4. Разработать правовые, организационные, технико-инструментальные основы для организации наблюдения, идентификации, контроля, запрета и блокировки несанкционированного использования БВС уполномоченными органами.

Благодарности

Исследование выполнено в рамках комплексной научно-технической программы полного инновационного цикла «Разработка и внедрение комплекса технологий в областях разведки и добычи полезных ископаемых, обеспечения промышленной безопасности, биоремедиации, создания новых продуктов глубокой переработки из угольного сырья при последовательном снижении экологической нагрузки на окружающую среду и рисков для жизни населения», Распоряжение Правительства Российской Федерации от 11.05.2022 г. №1144-р, соглашение №075-15-2022- 1195 от 30.09.2022 г.

Литература

1. Laghari A.A., Jumanı A.K., Laghari R.A., Nawaz H. Unmanned aerial vehicles: A review // Cognitive Robotics. 2023. Vol. 3. P. 8–22.
2. Сазанова А. А. Сравнительный анализ российского и зарубежного опыта государственного регулирования беспилотных авиационных систем // Мир новой экономики. 2022. Т.16. №4. С. 79–87.
3. Сильченко Е.В., Васильев А.М. Криптовалюта как средство обезличивания при совершенном или совершающемся преступлении // International Law Journal. 2023. Т.6. №3. С. 168–172.
4. Зарапина Л.В., Ульянова М.В. Беспилотный летательный аппарат как источник повышенной опасности // Российское правосудие. 2022. №6. С. 36–41.
5. Бегишев И.Р. Ответственность за вред, причиненный беспилотными транспортными средствами: комплексно-юридические аспекты // Транспортное право и безопасность. 2021. №2. С. 68–74.
6. Кравченко М.Е. Беспилотный летательный аппарат как средство совершения преступления // Вопросы российской юстиции. 2019. №4. С. 335–339.
7. Александрова Е.Г. Риски распространения беспилотных летательных аппаратов // Российское правосудие. 2021. №5. С. 67–71.
8. Ерин В.В., Рада А.О., Кузнецов А.Д. Правовые аспекты выполнения аэросъемочных работ с помощью беспилотных воздушных судов // Аграрное и земельное право. 2019. №12. С. 187–189.
9. Быков А.И. К некоторым вопросам правового регулирования полетов беспилотных летательных аппаратов на территории Российской Федерации // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Право. 2018. №4. С. 194–199.
10. Дмитриева М.С., Дмитриев А.И. Порядок полета дронов в воздушном пространстве Российской Федерации // Транспортное право и безопасность. 2017. №12. С. 82–84.
11. Громова Е.А. Правовые аспекты регистрации и использования беспилотных летательных аппаратов в России и за рубежом // Право и экономика. 2019. №7. С. 56–60.
12. Грищенко Г.А. Правовое регулирование беспилотных летательных аппаратов: российский подход и мировая практика // Вестник Университета имени О.Е. Кутафина (МГЮА). 2019. №12. С. 129–136.
13. Вексин И.И., Маликов С.В., Чучаев А.И. Безопасность беспилотных воздушных судов: информационные, функциональные и уголовно-правовые аспекты. М.: Контракт, 2022. 240 с.
14. Зарапина Л.В., Белокопытова Н.Ю. Правовое регулирование полетов беспилотных летательных аппаратов: перспективы, новации, проблемы // Юридический вестник Кубанского государственного университета. 2021. Т. 13. №4. С. 29–37.

15. Синьков А.И. О некоторых вопросах административно-правового регулирования беспилотных летательных аппаратов // Законность и правопорядок. 2021. №2. С. 20–23.
16. Воздушный Кодекс РФ от 19.03.1997 №60-ФЗ (ред. от 29.12.2022 №577-ФЗ, с изм. и доп., вступ. в силу с 21.05.2023) // Собрание законодательства Российской Федерации. 1997. №12. Ст. 1383.
17. Постановление Правительства РФ от 11.03.2010 №138 «Об утверждении Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации» // Собрание законодательства Российской Федерации, 2010. №14. Ст. 1649.
18. Постановление Правительства РФ от 19.07.2022 №1299 «Об утверждении списка товаров и технологий двойного назначения, которые могут быть использованы при создании вооружений и военной техники и в отношении которых осуществляется экспортный контроль» // Официальный интернет-портал правовой информации. Официальное опубликование. Дата опубликования 22.07.2022. Номер опубликования: 0001202207220041.
19. Приказ Минтранса РФ от 31.07.2009 №128 «Об утверждении Федеральных авиационных правил «Подготовка и выполнение полетов в гражданской авиации Российской Федерации» (с изм. на 22.04.2022).
20. Приказ Минтранса РФ от 19.11.2020 №494 «Об утверждении Федеральных авиационных правил «Об утверждении Федеральных авиационных правил «Требования к юридическим лицам, индивидуальным предпринимателям, выполняющим авиационные работы, включенные в перечень авиационных работ, предусматривающих получение документа, подтверждающего соответствие требованиям федеральных авиационных правил юридического лица, индивидуального предпринимателя. Форма и порядок выдачи документа (сертификата эксплуатанта), подтверждающего соответствие юридического лица, индивидуального предпринимателя требованиям федеральных авиационных правил. Порядок приостановления действия, введения ограничений в действие и аннулирования сертификата эксплуатанта» (с изм. на 19.10.2022).
21. Постановление Правительства РФ от 25.05.2019 №658 (ред. от 12.08.2022) «Об утверждении Правил государственного учета беспилотных гражданских воздушных судов с максимальной взлетной массой от 0,15 килограмма до 30 килограммов, ввезенных в Российскую Федерацию или произведенных в Российской Федерации» // Официальный интернет-портал правовой информации. Официальное опубликование. Дата опубликования 30.05.2019. Номер опубликования: 0001201905300028.
22. Приказ Минтранса РФ от 16.01.2012 №6 «Об утверждении Федеральных авиационных правил «Организация планирования использования воздушного пространства Российской Федерации» (с изм. на 25.12.2018).
23. Приказ Минтранса РФ от 27.06.2011 №171 «Об утверждении Инструкции по разработке, установлению, введению и снятию временного и местного режимов, а также кратковременных ограничений» (ред. от 10.08.2017).
24. Приказ Минтранса РФ от 11.05.2022 №172 «Об установлении запретных зон».
25. Приказ Минтранса РФ от 11.05.2022 №173 «Об установлении постоянных зон ограничения полетов и временных зарезервированных зон ограничения полетов» (ред. от 16.08.2022).
26. Указ Президента РФ от 19.10.2022 №757 «О мерах, осуществляемых в субъектах Российской Федерации в связи с Указом Президента Российской Федерации от 19 октября 2022 г. №756» // Официальный интернет-портал правовой информации. Официальное опубликование. Дата опубликования 19.10.2022. Номер опубликования: 0001202210190003.
27. «Перечень поручений по итогам участия Президента в мероприятиях по вопросам развития беспилотных авиационных систем» URL: <http://www.kremlin.ru/acts/assignments/orders/71423>.
28. Соловьев А.С., Парко И.В. Дистанционно-управляемые летательные аппараты различного назначения // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2022. Т.8. №3. С. 155–160.

LEGAL REGULATION OF THE USE OF UNMANNED AIRCRAFT

Kuznetsov, Aleksandr D.

Kemerovo State University, Institute of Digitalization, Center for geodesy, aerial survey and cadastral works, director

*Kemerovo, Russian Federation
adkuz@inbox.ru*

Abstract

The purpose of the study is to identify the key problems of legal regulation of the use of UAVs and the information obtained with their help, to develop theoretical and applied provisions for adjusting legal norms in the context of balancing the security and efficiency of using UAVs in the modern information society. As a result of the study, it was found that there are terminological conflicts in the existing system of norms, it was proposed to exclude the definitions of UAV and related concepts from by-laws, replacing them with a blanket reference to the Air Code of the Russian Federation. The legal barriers to the use of airspace and the organization of UAV flights for the performance of aviation work are critically analyzed. It has been established that in a number of cases the provisions of regulatory legal acts contradict each other, and there is also a lack of legal mechanisms for the implementation and control of established requirements. Taking into account the instructions of the President of the Russian Federation on the development of unmanned aircraft, recommendations are formulated for improving legislative regulation, taking into account varying degrees of risks depending on the level of autonomy of the UAV flight (remote piloting or automatic mode).

Keywords

digital technologies, information society, airspace, unmanned aerial vehicle, flight autonomy, aviation work, experimental legal regime

References

1. Laghari A.A., Jumani A.K., Laghari R.A., Nawaz H. Unmanned aerial vehicles: A review. *Cognitive Robotics*. 2023. V.3. P. 8–22.
2. Sazanova A.A. Sravnitel'nyj analiz rossijskogo i zarubezhnogo opyta gosudarstvennogo regulirovaniya bespilotnyh aviacionnyh sistem. *Mir novoj jekonomiki*. 2022. V.16. №4. P. 79–87.
3. Sil'chenko E.V., Vasil'ev A.M. Kriptovaljuta kak sredstvo obezlichivaniya pri sovershenom ili sovershajushhemsja prestuplenii. *International Law Journal*. 2023. V.6. №3. P. 168–172.
4. Zarapina L.V., Ul'janova M.V. Bespilotnyj letatel'nyj apparat kak istochnik povyshennoj opasnosti. *Rossijskoe pravosudie*. 2022. V.6. P.36–41.
5. Begishev I.R. Otvetstvennost' za vred, prichinennyj bespilotnymi transportnymi sredstvami: kompleksno-juridicheskie aspekty. *Transportnoe pravo i bezopasnost'*. 2021. №2. P. 68–74.
6. Kravchenko M.E. Bespilotnyj letatel'nyj apparat kak sredstvo sovershenija prestuplenija. *Voprosy rossijskoj justicii*. 2019. №4. P. 335–339.
7. Aleksandrova E.G. Riski rasprostraneniya bespilotnyh letatel'nyh apparatov. *Rossijskoe pravosudie*. 2021. №5. P. 67–71.
8. Erin V.V., Rada A.O., Kuznecov A.D. Pravovye aspekty vypolnenija ajerosemochnyh rabot s pomoshh'ju bespilotnyh vozdušnyh sudov. *Agrarnoe i zemel'noe pravo*. 2019. №12. P. 187–189.
9. Bykov A.I. K nekotorym voprosam pravovogo regulirovaniya poletov bespilotnyh letatel'nyh apparatov na territorii Rossijskoj Federacii. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija: Pravo*. 2018. №4. P. 194–199.
10. Dmitrieva M.S., Dmitriev A.I. Porjadok poleta dronov v vozdušnom prostranstve Rossijskoj Federacii. *Transportnoe pravo i bezopasnost'*. 2017. №12. P. 82–84.
11. Gromova E.A. Pravovye aspekty registracii i ispol'zovaniya bespilotnyh letatel'nyh apparatov v Rossii i za rubezhom. *Pravo i jekonomika*. 2019. №7. P. 56–60.
12. Grishhenko G.A. Pravovoe regulirovanie bespilotnyh letatel'nyh apparatov: rossijskij podhod i mirovaja praktika. *Vestnik Universiteta imeni O.E. Kutafina*. 2019. №12. P. 129–136.
13. Viksnin I.I., Malikov S.V., Chuchayev A.I. Bezopasnost' bespilotnyh vozdušnyh sudov: informacionnye, funkcional'nye i ugolovno-pravovye aspekty. M.: Kontrakt, 2022.
14. Zarapina L.V., Belokopytova N.Ju. Pravovoe regulirovanie poletov bespilotnyh letatel'nyh apparatov: perspektivy, novacii, problem. *Juridicheskij vestnik Kubanskogo gosudarstvennogo*

- universiteta*. 2021. V.13. №4. P. 29–37.
15. Sin'kov A.I. O nekotoryh voprosah administrativno-pravovogo regulirovaniya bespilotnyh letatel'nyh apparatov. *Zakonnost' i pravoporyadok*. 2021. №2. P. 20–23.
 16. Vozdushnyj Kodeks RF ot 19.03.1997 №60-FZ (red. ot 29.12.2022 №577-FZ, s izm. i dop., vstup. v silu s 21.05.2023). Sobranie zakonodatel'stva Rossijskoj Federacii. 1997. №12. St. 1383.
 17. Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 11.03.2010 №138 "Ob utverzhdenii Federal'nyh pravil ispol'zovaniya vozdušnogo prostranstva Rossijskoj Federacii". Sobranie zakonodatel'stva Rossijskoj Federacii. 2010. №14. St.1649.
 18. Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 19.07.2022 №1299 "Ob utverzhdenii spiska tovarov i tehnologij dvojnogo naznachenija, kotorye mogut byt' ispol'zovany pri sozdanii vooruzhenij i voennoj tehniki i v otnoshenii kotoryh osushhestvljaetsja jeksportnyj control". Oficial'nyj internet-portal pravovoj informacii. Oficial'noe opublikovanie. Data opublikovanija 22.07.2022. Nomer opublikovanija: 0001202207220041
 19. Prikaz Mintransa RF ot 31.07.2009 №128 "Ob utverzhdenii Federal'nyh aviacionnyh pravil "Podgotovka i vypolnenie poletov v grazhdanskoj aviacii Rossijskoj Federacii" (s izm. na 22.04.2022).
 20. Prikaz Mintransa RF ot 19.11.2020 №494 "Ob utverzhdenii Federal'nyh aviacionnyh pravil "Ob utverzhdenii Federal'nyh aviacionnyh pravil "Trebovanija k juridicheskim licam, individual'nym predprinimateljam, vypolnjajushhim aviacionnye raboty, vkljuchennye v perechen' aviacionnyh rabot, predusmatrivajushhih poluchenie dokumenta, podtverzhdajushhego sootvetstvie trebovanijam federal'nyh aviacionnyh pravil juridicheskogo lica, individual'nogo predprinimatelja. Forma i porjadok vydachi dokumenta (sertifikata jekspluatanta), podtverzhdajushhego sootvetstvie juridicheskogo lica, individual'nogo predprinimatelja trebovanijam federal'nyh aviacionnyh pravil. Porjadok priostanovlenija dejstvija, vvedenija ogranichenij v dejstvie i annullirovanija sertifikata jekspluatanta" (s izm. na 19.10.2022).
 21. Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 25.05.2019 №658 (red. ot 12.08.2022) "Ob utverzhdenii Pravil gosudarstvennogo ucheta bespilotnyh grazhdanskih vozdušnyh sudov s maksimal'noj vzletnoj massoj ot 0,15 kilogramma do 30 kilogrammov, vvezennyh v Rossijskuju Federaciju ili proizvedennyh v Rossijskoj Federacii". Oficial'nyj internet-portal pravovoj informacii. Oficial'noe opublikovanie. Data opublikovanija 30.05.2019. Nomer opublikovanija: 0001201905300028.
 22. Prikaz Mintransa RF ot 16.01.2012 №6 "Ob utverzhdenii Federal'nyh aviacionnyh pravil "Organizacija planirovanija ispol'zovaniya vozdušnogo prostranstva Rossijskoj Federacii" (s izm. na 25.12.2018).
 23. Prikaz Mintransa RF ot 27.06.2011 №171 "Ob utverzhdenii Instrukcii po razrabotke, ustanovleniju, vvedeniju i snjatiju vremennogo i mestnogo rezhimov, a takzhe kratkovremennyh ogranichenij" (red. ot 10.08.2017).
 24. Prikaz Mintransa RF ot 11.05.2022 №172 "Ob ustanovlenii zapretnykh zon".
 25. Prikaz Mintransa RF ot 11.05.2022 №173 "Ob ustanovlenii postojannyh zon ogranichenija poletov i vremennyh zarezervirovannyh zon ogranichenija poletov" (red. ot 16.08.2022).
 26. Ukaz Prezidenta RF ot 19.10.2022 №757 "O merah, osushhestvljaemyh v subektah Rossijskoj Federacii v svjazi s Ukazom Prezidenta Rossijskoj Federacii ot 19 oktjabrja 2022 g. №756". Oficial'nyj internet-portal pravovoj informacii. Oficial'noe opublikovanie. Data opublikovanija 19.10.2022. Nomer opublikovanija: 0001202210190003.
 27. "Perechen' poruchenij po itogam uchastija Prezidenta v meroprijatijah po voprosam razvitiya bespilotnyh aviacionnyh system". URL: <http://www.kremlin.ru/acts/assignments/orders/71423>
 28. Solov'jev A.S., Parko I.V. Distantionno-upravlyayemye letatel'nyye apparaty razlichnogo naznachenija // *Interekspo Geo-Sibir*. 2022. T. 8. № 3. S. 155–160.

Информационное общество и СМИ**ПРЕДСТАВЛЕННОСТЬ ВОЕННЫХ ВУЗОВ В СОЦИАЛЬНЫХ МЕДИА
И ХАРАКТЕРИСТИКИ ИХ АУДИТОРИИ**

Статья рекомендована к публикации членом редакционного совета Т. К. Ростовской 08.09.2023.

Карлова Екатерина Николаевна

Кандидат социологических наук, доцент

Военно-воздушная академия имени профессора Н. Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина, старший научный сотрудник

Воронеж, Российская Федерация

ekaterina-n-karlova@yandex.ru

Аннотация

В статье представлен анализ медийной интернет-активности организаций высшего военного образования, как одной из наиболее открытых для гражданского общества армейских сфер. Проанализированы параметры охвата аудитории военных вузов в социальной сети ВКонтакте и мессенджере Telegram, социально-демографические характеристики подписчиков, уровень их активности и вовлеченности. Отмечено неравномерное распределение подписчиков по территориально-географической принадлежности, преобладание пользовательских профилей из регионов дислокации вузов. Полученные в ходе исследования количественные характеристики объема интернет-аудитории военных вузов, её вовлеченности и активности свидетельствуют о востребованности и эффективности использования социальных медиа как средства коммуникации с потенциальными абитуриентами, обучающимися и их родственниками, формирования положительного образа военных образовательных организаций и продвижения отвечающей государственным интересам медийной политики.

Ключевые слова

социальные медиа; сетевое общество; военная пропаганда; военное образование; цифровая трансформация образования; имидж военного вуза

Введение

Цифровизация и медиатизация трансформируют почти все сферы жизни и повседневные практики человека, в том числе сферу высшего образования. Современные университеты активно используют социальные медиа (социальные сети, микроблоги, макроблоги, фото- и видеохостинги и т. д.) для привлечения абитуриентов [1], повышения лояльности целевой аудитории [2], продвижения собственного бренда [3], популяризации науки и образования [4].

Образовательные организации силовых ведомств, как сегмент общероссийского образовательного пространства, включены в процесс цифровой трансформации в усеченной форме, обусловленной нормативно-правовыми ограничениями [5]. Вместе с тем, целевая аудитория военных вузов нуждается в объективной и достоверной информации об условиях приема и обучения курсантов, перспективах и рисках их дальнейшей профессиональной деятельности. Целевыми группами военных вузов в социальных медиа являются не только обучающиеся в них военнослужащие, но и их родители, потенциальные абитуриенты и гражданское общество в целом. Присутствие военных вузов в социальных медиа и создание интересного для пользователей контента способствовало бы укреплению положительного имиджа военных образовательных организаций, повышению уровня социального доверия к Вооруженным Силам (ВС РФ) и поддержке государственной политики.

© Карлова Е.Н., 2024

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_2024_03_107

Противоречие между требованиями информационной открытости и активного диалога с целевой аудиторией – с одной стороны, и слабой включенностью военных вузов в сети глобальной цифровой коммуникации – с другой стороны, обуславливают актуальность сравнительной оценки представленности вузов Министерства обороны (МО РФ) в социальных медиа и их активности по формированию положительного медийного образа.

1 Вооруженные Силы РФ и вызовы сетевого общества

Интернет в современном обществе становится местом социализации, формирования убеждений и ценностей граждан. Согласно теории сетевого общества М. Кастельса, корпорации и политические акторы активно встраиваются в цифровые коммуникационные сети с целью информационного влияния на сознание и поведения своей аудитории [6, С.221]. Не являются исключением и вооруженные силы, которые быстро адаптируются к новой медиасреде. Армии используют социальные сети и онлайн-платформы в имиджевых целях, для популяризации военной службы и формирования общественного восприятия ведущихся войн как «разумных, естественных и подчас необходимых способов решения политических проблем» [7], создают новые формы участия граждан в жизни армии [8].

Распространение официальной информации о деятельности ВС РФ осуществляется Департаментом информации и массовых коммуникаций МО РФ на основе принципов информационной открытости, но при строгом соблюдении порядка и правил защиты сведений, составляющих государственную тайну [9, С.33]. На современном этапе информационное обеспечение ВС РФ ориентировано на работу в социальных медиа и продвижение собственного мультимедийного контента в интернете, противодействие фейкам и их разоблачение [10]. МО РФ представлено во всех разрешенных в России социальных медиа: RSS-ленте, YouTube, Rutube, ВКонтакте, Одноклассники, Telegram. По данным аналитической компании PR News Министерство обороны в 2022 году стало лидером среди других федеральных органов исполнительной власти по количеству подписчиков в социальной сети ВКонтакте ¹.

Система военного образования, будучи одновременно частью ВС РФ и системы высшего образования России, представляет собой сеть интеллектуальных центров военно-научной мысли и находится на переднем крае гражданско-военных отношений. С одной стороны, активность военных вузов в социальных сетях является частью системы информационного обеспечения ВС РФ, с другой стороны, – политикой продвижения брендов образовательных организаций на общем для военных и гражданских вузов рынке образовательных услуг. В то же время возможности их самостоятельной деятельности по связям с общественностью ограничены централизацией информационного обеспечения ВС РФ. Официальная информация о военных учебных заведениях отражается только на сайте МО РФ проходя через фильтр центральных органов информационного обеспечения. Ведомственные приказы с указанием или запретом на создание официальных страниц и каналов военных вузов в социальных медиа отсутствуют.

Усиление правовых запретов на опубликование значительной части контента военными приводит к цифровому неравенству [11], сужая возможности формирования «слабых связей» коммуникации [12], знакомства и общения, и в целом интеграции военных в современное сетевое общество. Военные ученые указывают на неэффективность радикальных запретительных мер [13], необходимость развития у военных информационных культуры и навыков анализа информации с целью выявления фейкового контента [14].

В ситуации высокой конкуренции на рынке образовательных услуг, дополнительные форматы и возможности адресной коммуникации с потенциальными абитуриентами и их родителями имеют большой потенциал. Социальные медиа военных организаций могут также внести вклад в создание соответствующего государственным интересам России информационного поля, формирования четких нравственных и политических ориентиров граждан.

Задачами нашего эмпирического исследования являются изучение параметров представленности вузов МО РФ в социальных медиа, а также сравнение социально-демографических характеристик, уровня вовлеченности и активности их подписчиков. Инструмент получения соответствующих статистических метрик – веб-сервис аналитики контента социальных сетей Popsters.ru и сервис таргетированной рекламы Pepper.Ninja. В ходе исследования

¹ Активность ФОИВ в социальных медиа. Анализ официальных аккаунтов ведомств. URL: <https://www.prnews.ru/research> (дата обращения 19.06.2023).

проанализированы индикаторы медийной активности военных вузов (без учета филиалов и институтов) в социальной сети ВКонтакте и мессенджере Telegram. Данные социальные медиа выбраны нами как наиболее популярные в России и обладающие большим потенциалом влияния на разные возрастные группы. Согласно исследованию компании Медиаскоп аудитория социальных медиа непрерывно растет, в апреле 2023 года социальную сеть ВКонтакте ежедневно посещало 44% населения РФ старше 12 лет, мессенджер Telegram – 42%².

2 Аудитория военных вузов в социальных медиа

Военные вузы заинтересованы в привлечении талантливых абитуриентов, однако только менее половины из них используют для этой цели инструменты интернет-коммуникации в разрешенных законодательством пределах. Анализ показал достаточно низкий уровень присутствия военных вузов в социальных медиа. Большинство военных вузов вообще не занимаются медиапозиционированием, администрируемые группы ВКонтакте и/или Telegram-каналы есть только у 11 из 27 вузов Министерства обороны, часть которых очень редко публикует посты. Как видно из табл. 1, в социальных медиа представлены разные военные вузы, независимо от своего статуса, количества обучающихся, географического положения и других признаков. Размер аудитории военных вузов ВКонтакте в десять раз превышает аудиторию Telegram-каналов, что соответствует тенденциям присутствия российских университетов в данных социальных медиа [15].

Таблица 1 – Аудитория военных вузов в социальных медиа

Военные вузы МО РФ	Количество подписчиков (тыс. чел.)	
	Группа ВК	Telegram-канал
Дальневосточное высшее общевойсковое командное училище имени Маршала Советского Союза К.К. Рокоссовского (Амурская область, г. Благовещенск) (ДВОКУ)	5,5	1,1
ВУНЦ ВВС «Военно-Воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж) (ВУНЦ ВВС)	20,7	2,2
Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского (г. Санкт-Петербург) (ВКА)	15,1	3,0
Военный университет имени князя Александра Невского МО РФ (г. Москва) (ВУ)	9,6	–
Военная академия материально-технического обеспечения имени генерала армии А.В. Хрулева (г. Санкт-Петербург) (ВА МТО)	7,9	–
ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия имени Адмирала Флота Советского Союза Н.Г. Кузнецова» (г. Санкт-Петербург) (ВУНЦ ВМФ)	8,1	–
Михайловская военная артиллерийская академия (г. Санкт-Петербург) (МБАА)	8,3	–
Тюменское высшее военно-инженерное командное ордена Кутузова училище имени маршала инженерных войск А.И. Прошлякова (г. Тюмень) (ТВВИКУ)	4,8	–
Военная академия ракетных войск стратегического назначения имени Петра Великого (Московская область, г. Балашиха) (ВА РВСН)	–	0,06
Ярославское высшее военное училище противовоздушной обороны (г. Ярославль) (ЯВВУ ПВО)	–	0,9
Новосибирское высшее Военное командное училище (НВВКУ)	–	1,4
ВСЕГО	80,1	8,8

Как видно из рис. 1, лидерами по абсолютному числу подписок являются ВУНЦ ВВС «ВВА» (г. Воронеж) и ВКА имени А.Ф. Можайского (г. Санкт-Петербург). По относительному числу подписок, рассчитанному как соотношение количества подписчиков к примерному количеству обучающихся в вузе, лидерами являются ДВОКУ имени Маршала Советского Союза К.К. Рокоссовского (Амурская область, г. Благовещенск), Михайловская военная артиллерийская

2 Наталья Бороздина. Аудитория Медиа / Выступления Mediascope. Конференция «Яндекс Еды 19.05.2023. URL: <https://mediascope.net/library/presentations> (дата обращения 19.06.2023)

академия (г. Санкт-Петербург) и ТВВИКУ имени маршала инженерных войск А.И. Прошлякова (г. Тюмень).

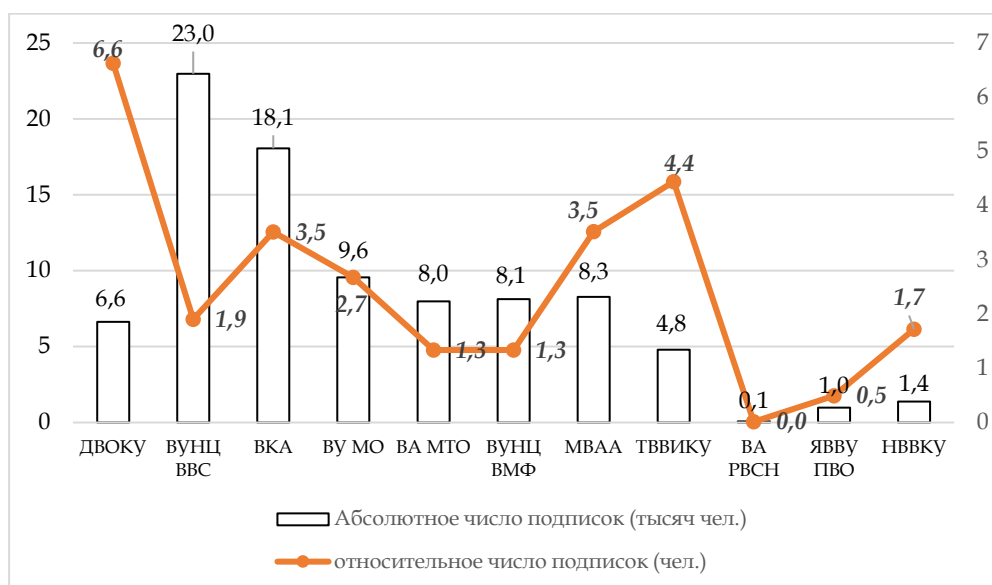


Рис. 1. Распределение абсолютного и относительного числа подписок военных вузов в социальных медиа

ВКонтакте нет официальных групп военных вузов, лишь каждый четвертый из них имеет открытую администрируемую группу и целенаправленно занимается отбором и размещением контента. Другие сообщества ВКонтакте создаются и наполняются стихийно теми пользователями, которые интересуются вопросами поступления, приобретения тех или иных товаров и услуг, поиска сослуживцев и т.д. Еще четыре администрируемые группы не проявляют активность на протяжении длительного времени. Отдельно можно выделить пять закрытых администрируемых групп, контент которых доступен только зарегистрированным пользователям.

Дальнейший анализ активности военных вузов по формированию положительного медийного образа проводился на материалах семи открытых, одной закрытой администрируемых групп ВКонтакте и шести Telegram-каналов. Для сравнения были проанализированы также показатели официальных групп ВКонтакте некоторых гражданских университетов, отобранных по признаку близости к военным вузам по численности обучающихся, географическому положению и техническому профилю обучения.

Подавляющее большинство обучающихся в военных вузах составляют мужчины, поэтому аудитория соответствующих групп ВКонтакте смещена в сторону подписчиков мужского пола, в то время как в гражданских вузах преобладают подписчики женского пола. Как видно из рис. 2, гендерно сбалансированные группы имеют ВУНЦ ВВС «ВВА» (г. Воронеж) и ВКА имени А.Ф. Можайского (г. Санкт-Петербург).

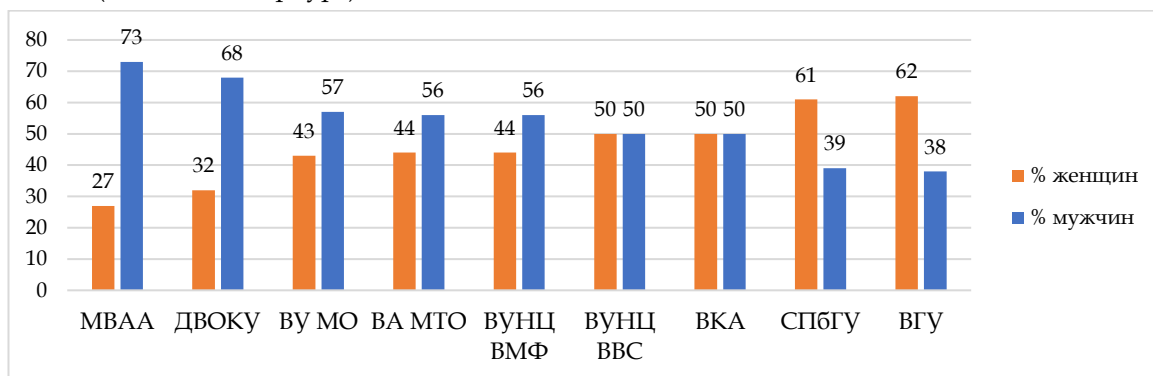


Рис. 2. Распределение аудитории групп ВКонтакте по полу (в процентах от числа подписчиков)

Возрастная структура подписчиков групп ВКонтакте представлена на рис. 3. Для военных вузов характерно более равномерное распределение аудитории по возрастам, чем для гражданских. В структуре подписчиков военных вузов достаточно широко представлена возрастная когорта людей старше 35 лет, в которую, вероятно, входят родители и другие родственники курсантов. Выход обучающихся за пределы территории военного вуза ограничен, поэтому социальные медиа отчасти восполняют дефицит объективной информации об учебе курсантов для их родственников, которые получают возможность следить за новостями, общаться и задавать вопросы.

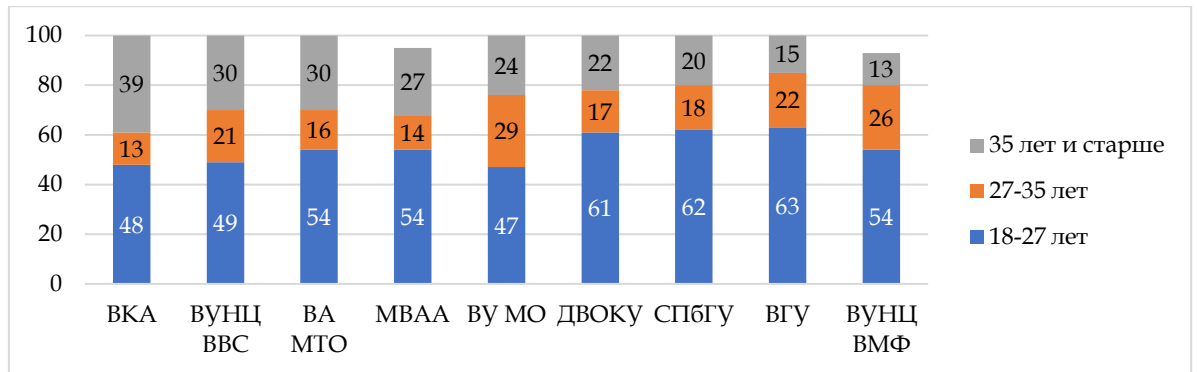


Рис. 3. Возрастной состав групп ВКонтакте (в процентах от числа подписчиков) Аудитория активных участников групп ВКонтакте (ставящих лайки, делающих репосты и оставляющих комментарии) старше по сравнению с общей аудиторией подписчиков и включает больше женщин. Как видно из рисунка 4, исключение составляет возрастная когорта 19-29 лет, в которой преобладают подписчики мужского пола. Эти данные косвенно подтверждают интерес к социальным медиа военных вузов со стороны родителей курсантов.

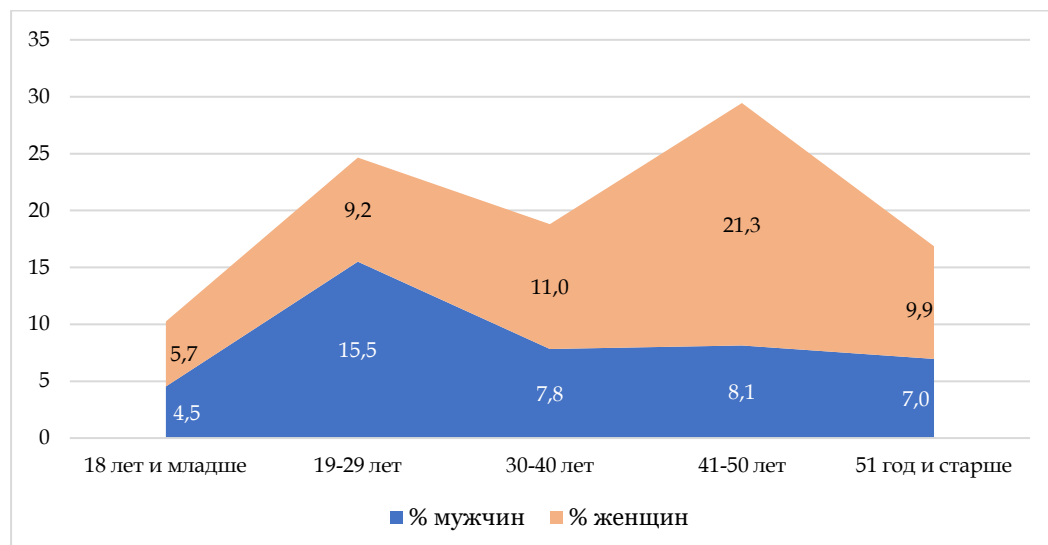


Рис. 4. Половозрастной состав активных участников групп ВКонтакте (в процентах от числа активных подписчиков)

Анализ территориально-географической принадлежности подписчиков показывает, что военные вузы являются центрами притяжения молодежи из регионов дислокации вузов. Пользовательские профили с указанием городов и регионов, в которых расположен вуз, составляют большинство для всех проанализированных групп ВКонтакте. Наиболее ярко совпадение территориальной принадлежности подписчиков и места дислокации вуза, как видно из рис. 4, проявляется на примере групп Военно-воздушной академии (г. Воронеж) и ТВВИКУ имени маршала инженерных войск А.И. Прошлякова (г. Тюмень). Аудитория группы Военно-морской академии в большинстве сформирована участниками из «морских» городов и регионов:

Ленинградской, Мурманской, Калининградской областей, республики Крым. Наибольшее географическое разнообразие демонстрируют подписчики ДВОКУ, расположенного в самом малочисленном федеральном округе – Дальневосточном. Реформа военного образования 2008–2012 гг. усилила концентрацию военных вузов в Москве и Санкт-Петербурге [16], и, как показывает наше исследование, военные вузы, скорее всего, недополучают абитуриентов из Сибирского и Приволжского федеральных округов.

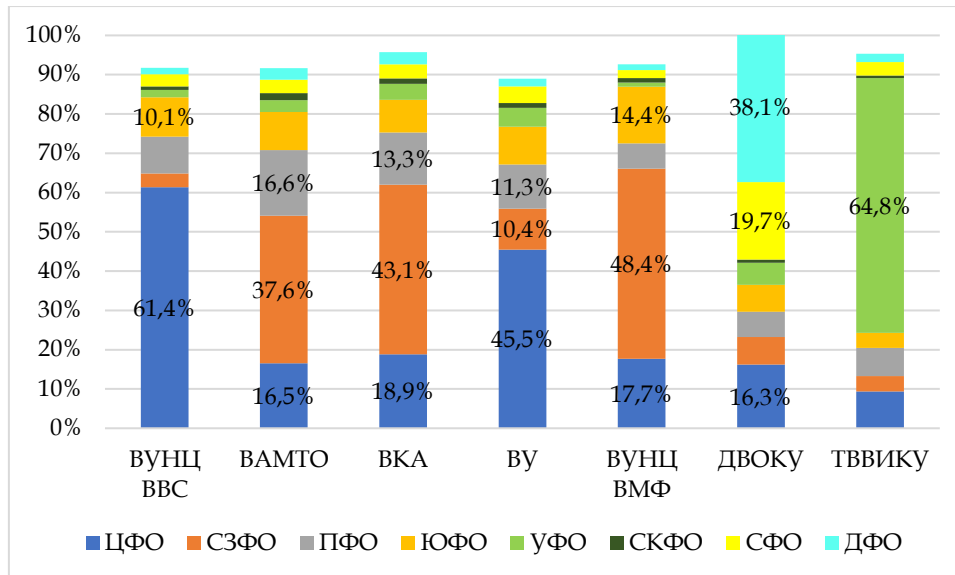


Рис. 4. Распределение подписчиков по федеральным округам (в процентах от числа подписчиков каждой группы ВКонтакте)

3. Показатели вовлеченности и активности аудитории военных вузов

Индикаторами эффективности проводимой политики по формированию положительного образа в социальных медиа служат средние показатели вовлеченности и активности пользователей. Для расчета данных показателей нами использованы стандартные метрики:

- средний коэффициент вовлеченности (Engagement Rate – ERpost);
- средний коэффициент видимости (Visibility Rate – VRpost);
- коэффициент привлекательности (Love rate – LR).

Средний коэффициент вовлеченности рассчитывается как отношение суммы лайков, репостов и комментариев к числу постов и подписок и демонстрирует процент вовлеченной в активность аудитории сообщества за определенный период времени и позволяет оценить интерес подписчиков к публикациям. Средний коэффициент видимости рассчитывается как отношение суммы просмотров к числу постов и подписок и демонстрирует процент от общего числа подписчиков, просмотревших публикацию. Коэффициент привлекательности представляет собой количество лайков в пересчете на размер аудитории

В качестве расчетного периода времени нами был взят календарный месяц. Для сравнения в последнем столбце табл. 2 представлено среднее значение Erpost для страниц социальной сети ВКонтакте в зависимости от числа подписчиков³. Как видно из динамики этого показателя, уровень вовлеченности, как правило, снижается по мере увеличения размера аудитории. Среди военных вузов с небольшим числом подписчиков (до 10 тысяч человек) уровень вовлеченности достаточно низкий, за исключением ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия имени Адмирала Флота Советского Союза Н.Г. Кузнецова» (г. Санкт-Петербург). Аудитории ВУНЦ ВВС «ВВА» (г. Воронеж) и ВКА имени А.Ф. Можайского (г. Санкт-Петербург) демонстрируют более высокий уровень

³ Согласно отчету-исследованию 2023 года веб-сервиса аналитики контента социальных сетей Popsters.ru. URL: <https://popsters.ru/blog/post/issledovanie-aktivnosti-auditorii-socialnyh-setey>

активности, чем гражданские вузы и соизмеримые по численности аудитории других страниц ВКонтакте.

Наиболее высокие коэффициенты видимости и привлекательности отмечены у группы ВКА имени А.Ф. Можайского (г. Санкт-Петербург).

Таблица 2. Средние показатели активности аудитории разных вузов социальной сети ВКонтакте в апреле 2023 года

Вуз	Число подписчиков (тыс. человек)	Число постов в месяц (штук)	ERpost	VRpost	LR	Средний Erpost для страниц с аналогичным числом подписчиков
ТВВИКУ	4,8	1	2,58%	39,80%	1,77%	1,3%
ДВОКУ	5,5	2	0,80%	22,72%	0,61%	1,3%
ВА МТО	7,9	31	0,34%	26,30%	0,31%	1,3%
ВУНЦ ВМФ	8,1	47	0,96%	33,93%	0,85%	1,3%
МБАА	8,3	76	0,67%	33,19%	0,66%	1,3%
ВУ МО	9,6	19	0,55%	34,50%	0,44%	0,62%
ВКА	15,1	12	1,50%	44,04%	1,43%	0,62%
ВУНЦ ВВС	20,7	41	0,87%	30,80%	0,81%	0,62%
Горный ун-т (г. Санкт-Петербург)	29,4	31	0,22%	22,96%	0,16%	0,62%
ВГТУ (г. Воронеж)	15,6	126	0,23%	24,21%	0,19%	0,62%
Новосибирский ГУ	28,4	111	0,29%	30,39%	0,17	0,62%

В табл. 3 представлены показатели вовлеченности и активности подписчиков Telegram-каналов военных и гражданских вузов. Аудитория Telegram-каналов рассматриваемых вузов меньше, по сравнению с группами ВКонтакте, однако значительно активнее. Как видно из таблицы 3, средние коэффициенты видимости и вовлеченности аудитории каналов военных вузов превышают в четыре раза для гражданских вузов.

Таблица 3. Средние показатели активности аудитории Telegram-каналов разных вузов в апреле 2023 года

Вуз	Число подписчиков (человек)	Число постов в месяц (штук)	Число лайков	Число просмотров	Erpost	Vrpost
ВА РВСН	64	5	7	70	2,19%	110,30%
ЯВВУ ПВО	987	43	1445	1027	3,46%	104,40%
ДВОКУ	1100	5	265	977	5,09%	88,82%
НВВКУ	1379	43	1937	1547	3,56%	112,19%
ВУНЦ ВВС	2237	41	2529	1644	2,76%	73,50%
ВКА	3000	19	1851	3002	3,25%	100,10%
Горный университет (г. Санкт-Петербург)	1325	24	52	863	0,17%	67,52%
ВГТУ (г. Воронеж)	2222	113	1972	757	0,78%	34,08%
Новосибирский ГУ	2280	155	2314	2428	0,66%	106,49%

ЯрГТУ (г. Ярославль)	1165	65	1096	512	1,47%	44,01%
----------------------	------	----	------	-----	-------	--------

Заключение

Современные социальные медиа являются одним из наиболее доступных и эффективных каналов коммуникации с молодежной аудиторией и могут служить платформой для продвижения бренда любой образовательной организации. Размещение фотографий и видео с мероприятий, а также интересных новостей и статей о военном вузе способствует формированию положительного образа вуза и привлечению абитуриентов. Для военных образовательных организаций, отличающихся информационной закрытостью, социальные медиа могут выступать также в качестве канала коммуникации с родителями, проживающими в разных регионах России.

Проведенное исследование показало, что военные вузы способны собирать большую и очень активную интернет-аудиторию, что свидетельствует о востребованности и эффективности использования потенциала социальных медиа для формирования положительного имиджа военных образовательных организаций. Их интеллектуальный потенциал также может использоваться для продвижения медийной политики, отвечающей государственным интересам. Вместе с тем, военные вузы недостаточно представлены на популярных интернет-площадках, лишь каждый третий из них регулярно работает над новым медиаконтентом. Решению этой проблемы будет способствовать комплекс мер, включающий формирование нормативно-правовых рамок работы военных вузов с интернет-аудиторией, координацию усилий центральных и местных органов информационного обеспечения ВС РФ и разработку принципов медиаполитики военного ведомства, основанной на активном взаимодействии армии и гражданского общества, пропаганде военно-патриотических ценностей и защите личного состава от негативного информационно-психологического воздействия.

Литература

1. Донина И.А., Шайдорова Н.А. Потенциал социальных сетей в реализации Интернет-маркетинга образовательной организации // Проблемы современного педагогического образования. 2018. №1. С. 151-156.
2. Бродовская Е.В., Домбровская А.Ю., Лукушин В.А. Управление цифровыми коммуникациями с целевыми группами в деятельности ведущих российских университетов // Высшее образование в России. 2022. Т. 31. № 10. С. 9-24. DOI: 10.31992/0869-3617-2022-31-10-9-24
3. Брикота Т.Б., Джум Т.А., Федорова Н.Б., Шевченко Е.В. Особенности потребительских свойств услуг и позиционирование бренда современного вуза // Экономика устойчивого развития. 2020. №2. С. 34-39.
4. Романенко К.Р., Макарьева А.Ю. Стадитьюб: образовательные блогеры в экосистеме высшего образования // Высшее образование в России. 2023. Т. 32. № 4. С. 156-168. DOI: 10.31992/0869-3617-2023-32-4-156-168
5. Карлова Е.Н. Цифровые технологии в военном образовании: преодоление цифрового неравенства // Информационное общество. 2020. №5. С. 61-69.
6. Кастельс М. Власть коммуникации учеб. пособие / пер. с англ. Н. М. Тылевич; под науч. ред. А. И. Черных; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2016. 564 с.
7. Jackson ST, Crilley R., Manor I., Baker C. at al. Militarization 2.0: communication and normalization of political violence in the digital age // International Studies Review. 2021. 23 (3). P. 1046-1071.
8. Massa A., Anzera G. The platformization of military communication: the digital strategy of the Israel Defence Forces on Twitter // Madia, War & Conflict. 2022. <https://doi.org/10.1177/17506352221101257>
9. Организация информационного обеспечения ВС РФ: Учебное пособие / под ред. Р.Х. Цаликова, Н.А. Панкова, И.Е. Конашенкова. М.: Редакционно-издательский центр МО РФ, 2018. 392 с. С. 33.

10. Лебедев А.В., Сакун С.А. От печатной прессы к Telegram-каналам: реформирование информационного обеспечения силовых структур России в 1992-2022 гг. // Военный академический журнал. 2023. №1. С.61-68.
11. Van Dijk J. The deepening divide: Inequality in the information society. Thousand Oaks, CA, US: Sage. 2005. 208 p.
12. Грановеттер М. Сила слабых связей // Экономическая социология. 2009. Т.10. №.4. С.31-50.
13. Черницкая А.Л., Трипольский В.Б. Цифровизация военного образования как фактор формирования патриотизма военных кадров // Военный академический журнал. 2021. №3. С.53-57.
14. Савушкина М.А. Формирование у военнослужащих навыков верификации фейков посредством мероприятий военно-политической работы // Военно-политическая работа в ВС РФ: история и современность. Материалы ВНПК. Под общей редакцией П.Е. Кобзаря. Омск, 2023. С.143-149.
15. Tomyuk O.N., Diachkova A.V., Novgorodtseva A.N. Global trends in digital transformation and media positioning of universities in social networks // Digital Social. 2022. vol. 5, no. 1, pp. 64-75.
16. Карлова Е.Н., Григоров А.Ю. Система военного профессионального образования Вооруженных сил: этапы постсоветской трансформации // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки. 2020. №4. С. 242-248.

REPRESENTATION OF MILITARY UNIVERSITIES IN SOCIAL MEDIA AND CHARACTERISTICS OF THEIR AUDIENCE

Karlova, Ekaterina Nikolaevna

*Candidate of sociological sciences, associate professor
Zhukovsky and Gagarin Air Force Academy, senior researcher
Voronezh, Russian Federation
E-mail: ekaterina-n-karlova@yandex.ru*

Abstract

The article presents an analysis of the media Internet activity of organizations of higher military education, as one of the most open to civil society army spheres. The parameters of the audience coverage of military universities in the social network VKontakte and Telegram messenger, socio-demographic characteristics of subscribers, the level of their activity and involvement are analyzed. The results of the study showed a rather low level of representation of military universities in social media. The uneven distribution of subscribers by territorial affiliation, the predominance of user profiles from the regions of university deployment is noted. The quantitative characteristics of the volume of the Internet audience of military universities, its involvement and activity obtained in the course of the study indicate the relevance and effectiveness of using social media as a means of communication with potential applicants, students and their relatives, the formation of a positive image of military educational organizations and the promotion of media policy that meets the state interests.

Keywords

social media; network society; military propaganda; military education; digital transformation of education; image of a military university

References

1. Donina I.A., Shaidorova N.A. Potencial social'ny`x setej v realizacii Internet-marketinga obrazovatel'noj organizacii // Problemy` sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya. 2018. No.1. pp. 151-156.
2. Brodovskaya E.V., Dombrovskaya A.Yu., Lukushin V.A. Upravlenie cifrovym kommunikaciyami s celevy`mi gruppami v deyatel'nosti vedushhix rossijskix universitetov // Vy`shee obrazovanie v Rossii. 2022. Vol. 31. No. 10. pp. 9-24. DOI: 10.31992/0869-3617-2022-31-10-9-24
3. Brikota T.B., Jum T.A., Fedorova N.B., Shevchenko E.V. Osobennosti potrebitel'skix svoystv uslug i pozicionirovanie brenda sovremennogo vuza // Ekonomika ustojchivogo razvitiya. 2020. No.2. pp. 34-39.
4. Romanenko K.R., Makarieva A.Yu. Stadiy`yub: obrazovatel'ny`e blogery` v e`kosisteme vy`shego obrazovaniya // Vy`shee obrazovanie v Rossii. 2023. Vol. 32. No. 4. PP. 156-168. DOI: 10.31992/0869-3617-2023-32-4-156-168
5. Karlova E.N. Cifrovye tehnologii v voennom obrazovanii: preodolenie cifrovogo neravenstva // Informacionnoe obshchestvo // Informacionnoe obshchestvo. 2020. No. 5. pp. 61-69.
6. Castels M. Vlast` kommunikacii, ucheb, posobie / per. s angl. N. M. Ty`levich; pod nauch. red. A. I. Cherny`x ; Nacz. issled. un-t «Vy`sshaya shkola e`konomiki». M.: Izd. dom Vy`shej shkoly` e`konomiki, 2016. 564 s.
7. Jackson ST, Crilley R., Manor I., Baker C. et al. Militarization 2.0: communication and normalization of political violence in the digital age // International Studies Review. 2021. 23 (3). P. 1046-1071.
8. Massa A., Anzera G. The platformization of military communication: the digital strategy of the Israel Defence Forces on Twitter // Madia, War & Conflict. 2022. <https://doi.org/10.1177/17506352221101257>
9. Organizaciya informacionnogo obespecheniya VS RF: Uchebnoe posobie / pod red. R.X. Czalikova, N.A. Pankova, I.E. Konashenkova. M.: Redakcionno-izdatel'skij centr MO RF, 2018. 392 s.

10. Lebedev A.V., Sakun S.A. Ot pechatnoj pressy` k Telegram-kanalam: reformirovanie informacionnogo obespecheniya silovy`x struktur Rossii v 1992-2022 gg. // Military Academic Journal. 2023. No. 1. pp.61-68.
11. Van Dijk J. The deepening divide: Inequality in the information society. Thousand Oaks, CA, US: Sage. 2005. 208 p.
12. Granovetter M. Sila slaby`x svyazej // E`konomicheskaya sociologiya. 2009. Vol.10. No.4. pp.31-50.
13. Chernitskaya A.L., Tripolsky V.B. Cifrovizaciya voennogo obrazovaniya kak faktor formirovaniya patriotizma voenny`x kadrov // Voenny`j akademicheskij zhurnal. 2021. No.3. pp.53-57.
14. Savushkina M.A. Formirovanie u voennosluzhashhix navy`kov verifikacii fejkov posredstvom meropriyatij voenno-politicheskoy raboty` // Voенно-politicheskaya rabota v VS RF: istoriya i sovremennost`. Materialy` VNPK. Pod obshhej redakciej P.E. Kobzarya. Omsk, 2023. pp.143-149.
15. Tomyuk O.N., Diachkova A.V., Novgorodtseva A.N. Global trends in digital transformation and media positioning of universities in social networks // Digital Social. 2022. vol. 5, No. 1, pp. 64-75.
16. Karlova E.N., Grigorov A.Yu. Sistema voennogo professional`nogo obrazovaniya Vooruzhenny`x sil: e`tapy` postsovetskoj transformacii // Gosudarstvennoe i municipal`noe upravlenie. Ucheny`e zapiski. 2020. No. 4. pp. 242-248.

Технологии информационного общества

**О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ КОМПЬЮТЕРНОГО ПЕРЕВОДА
ОМОНИМОВ И ПОЛИСЕМАНТИЧНЫХ СЛОВ**

Статья рекомендована к публикации главным редактором Т. В. Ершовой 12.10.2023.

Бозиев Альберд Тахирович

Кандидат филологических наук, доцент
Кабардино-Балкарский государственный университет
Кабардино-Балкарский научный центр Российской академии наук
Нальчик, Российская Федерация
alberdbozиеv@mail.ru

Макоева Дана Гисовна

Кандидат филологических наук, доцент
Кабардино-Балкарский научный центр Российской академии наук
Нальчик, Российская Федерация
makoevadana@mail.ru

Аннотация

В статье рассматриваются вопросы, связанные со сложностью лингвистической трактовки полисемичных слов и омонимов. В настоящее время исследователи прилагают большие усилия для достижения такого качества перевода, который не отличался бы от перевода, выполненного человеком. В работе анализируется компьютерный перевод на английский язык некоторых русских полисемичных слов и омонимов. Помимо этого, предлагается метод формализации семантики естественного языка для задач машинного перевода на основе мультиагентных нейрокогнитивных архитектур. Данный метод, основанный на функциональной репрезентации понятий, входящих в состав естественно-языкового высказывания, по мнению авторов, может стать мощным и надежным инструментом для решения ряда переводческих проблем, в том числе при работе с многозначными словами.

Ключевые слова

омонимы; полисемичные слова; компьютерный перевод; машинный перевод; мультиагентная система; когнитивная архитектура; формальная семантика; нейронные сети

Введение

Целью данной статьи является анализ некоторых особенностей компьютерного перевода на английский язык русских предложений, имеющих в своём составе полисемичные слова и омонимы. Предметом исследования послужили примеры из интернет-ресурсов.

Под омонимами в работе понимаются слова, относящиеся к одной части речи и имеющие сходное звучание и написание. Как правило, это лексические омонимы. Полисемантические слова обладают несколькими значениями.

Начиная с 1920-30-х годов проблему соотношения омонимии и полисемии исследуют многие зарубежные и отечественные лингвисты: В. И. Абаев, И. В. Арнольд, О. С. Ахманова, Р. А. Будагов, В. В. Виноградов, Б. А. Ильиш, С. Д. Кацнельсон, Е. Р. Курилович, Л. В. Малаховский, А. . Реформатский, Д. Э. Розенталь, В. Н. Сидоров, А. И. Смирницкий, Ю. П. Сорокин, И. С. Тышлер, E. Buysens, O. espersen, B. Trnka B. U. Weinreich, J. Wells и многие другие.

Лингвистами высказываются противоположные мнения относительно вредности или полезности таких явлений в языке, какими являются омонимы и многозначные слова. По мнению

© Бозиев А. Т., Макоева Д. Г., 2024

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_2024_03_118

некоторых из них, данные явления тормозят безмерное раздувание языковых форм (Ф.И. Маулер и Э. Бьюиссанс), другие же считают, что они приносят в язык путаницу и двусмысленность (Э. Эман и А. Реформатский). Интересно в связи с этим мнение известного лингвиста С.О. Карцевского. Говоря об ассиметричном дуализме языкового знака, в случаях, когда план выражения расходится с планом содержания, он подчёркивал, что асимметрия является важным фактором функционирования языка [1, с.87]. Обе точки зрения вполне состоятельны, но трудно признать одну из них главенствующей.

Перед лингвистами остро встаёт вопрос о критериях разграничения омонимов и многозначных слов. Большинство из них признаются следующие критерии:

- этимологический (или исторический) критерий позволяет определить наличие или отсутствие родственных связей происхождения – у омонимов их нет;
- словообразовательный критерий – омонимы имеют различные словообразовательные схемы, а многозначные слова имеют одинаковые или близкие ряды;
- синтаксический критерий позволяет определить сочетаемость – у многозначных слов она совпадает, у омонимов она разная;
- семантический критерий – если разные слова не имеют общих сем, то это омонимы, если имеют – то это полисемное слово;
- контекстный критерий – «окружающий речевой контекст и сама ситуация общения снимают полисемию и достаточно ясно указывают, какое из значений имеется в виду» [1].

Часто приводится и косвенный лексикографический критерий – в толковых словарях омонимы оформляются как отдельные словарные статьи, а многозначное слово как одна единица.

Р.В. Кузьмина пишет, что «...принципиальное различие между омонимией и полисемией заключается в том, что при омонимии мы имеем дело с разными означаемыми, тогда как при полисемии означаемое одно и то же» [3].

Р.В. Кузьмина отмечает, что при полисемии все языковые единицы, имеющие тождественные означаемые, связаны деривационными отношениями, тем самым образуя единый словесный знак, при омонимии такие связи полностью отсутствуют [3].

По мнению А. И. Головня, разграничение полисемии и омонимии полезно в трёх смыслах: теоретическом (философском и лингвистическом), прикладном (формализации языка при создании различных интеллектуальных систем), методическом (при обучении русскому языку и составлении словарей) [4]. Данный автор заключает, что в лингвистике остаётся спорной разграничительная линия между полисемией и омонимией [4]. В результате при формализации понятий полисемии и омонимии используется одна и та же методика [4].

Говоря об операциональных процедурах, исследователь И. Ф. Вардун сводит их к трём приёмам: дистрибутивный (изучение окружающих слов); трансференционный (изучение единиц более высокого уровня); трансформационный (единообразная перестройка рассматриваемых единиц) [цитируется по 4].

Многие лингвисты полагают, что при отграничении омонимов от многозначных слов семантика слова должна быть решающим фактором, но методика этого анализа во многом не ясна. Большой частью исследователей русского языка признаётся, что в данном случае необходимо одновременное применение трёх критериев – семантического, лексического и морфологического.

Вот уже несколько десятилетий разработчиками программ машинного перевода уделяется большое внимание вопросам разрешения полисемии и омонимии. Они отмечают, что из-за неоднозначности эти явления представляют наибольшую сложность при обработке естественного языка [5].

Исследователь В. Б. Скромблевич, выделяя ряд операций, входящих в анализ текста, говорит о следующих видах анализа – графематическом, морфологическом, синтаксическом и семантическом. Данный автор указывает на то, что в машинном переводе для разрешения лексической омонимии часто используется метод интерактивного разрешения неоднозначности, эффективность которого доказал научный коллектив Института проблем передачи информации РАН. Суть данного метода заключается в том, что с помощью толковых словарей исходного и целевого языков составляются смысловые дополнения, которые в процессе кодирования позволяют учесть большое количество лексических и грамматических значений. Как отмечает В. Б. Скромблевич, повышение качества машинного перевода – трудоёмкая задача. Её суть в том, чтобы единицей описания стало лексическое значение [5].

1 Материал и методика исследования

Материалом для данного исследования послужили русские и английские предложения, взятые из интернет-ресурсов [6, 7]. Перевод русских предложений на английский осуществлялся с помощью компьютерного переводчика [8]. В работе использовались следующие словари: [9, 10, 11, 12].

В общей сложности было проанализировано свыше 1000 русских примеров на омонимы и многозначные слова. В итоге исследовательский интерес остановился на 17 единицах – омонимах и многозначных словах. К ним относятся следующие слова: свет, коса, ключ, приём, мир, лавка, земля, брак, труба, мат, отделение, перевод, бокс, хвост, шишка, пробка, налет. Полученный сокращенный вариант предложений был переведён на английский язык с помощью компьютерного переводчика. В качестве предмета анализа были выбраны по 500 параллельных примеров из каждого из языков. До начала выполнения практической части работы были рассмотрены спорные теоретические вопросы, касающиеся проблем разграничения омонимов и полисемантических слов.

2 Особенности компьютерного перевода омонимов и полисемантических слов

В словаре С. И. Ожегова [10, с. 523] приводится 3 значения слова «приём» в одной вокабуле:

- отдельное движение,
- способ,
- собрание лиц.

Несмотря на отсутствие объединяющей семы, оно представлено как полисемантическое слово, на самом же деле мы имеем дело с тремя разными словами, которые являются омонимами. Изолированное предъявление для перевода компьютеру лексемы приём даёт английскую лексику reception, вероятнее всего в силу высокой статистической рекуррентности. Имеющиеся компьютерные программы и комментарии позволили субъекту перевода безошибочно перевести на английский язык следующие сочетания и фразы из русских предложений: приём в партию – admission to the party; прием наглядного обучения – the method of visual learning; приём пищи – eating; оказан благоприятный приём – was given a favorable reception; тактический прием осложнил борьбу войск – a tactic complicated the struggle of troops; особый прием наказывать – a special way of punishing; какой прием ожидает нас – what kind of reception awaits us; приём на работу – hiring; педагогический прием – pedagogical technique; попасть на приём к – getting an appointment with; прием лекарства – taking medicine; обучающий приём – teaching method; выпить в один приём – drink in one go.

В зависимости от контекста различным значениям русского слова приём соответствуют более 10 точных английских эквивалентов. При этом компьютер испытывал затруднения при переводе следующих предложений:

Там были больные, приехавшие из станиц на прием к Василию Федоровичу. – On the wagons lay the sick, who had come from the villages to receive Vasily Fedorovich.

Если из предложения убрать сочетание «из станиц», то получаем: There were patients who came to see Vasily Fedorovich.

Экспериментально составленное предложение

Он провёл неожиданный приём, после которого соперник сдался» компьютер перевёл как He held an unexpected reception, after which the opponent surrendered.

Можно ли понять это предложение двояко? Вероятнее всего, да. Видоизменённые предложения имели следующий вид:

Он провёл великолепный приём, после чего соперник сдался. – He had a great reception, after which the opponent surrendered.

Он провёл великолепный борцовский приём, после чего соперник сдался. – He had a great wrestling move, after which the opponent surrendered.

Отличие предложений заключается в одном слове: «борцовский», которого оказалось достаточно, чтобы реализовать задуманное авторами, сработала биграмма.

Рассмотрим слово «ключ». В словаре С. И. Ожегова [10, с. 247] приводится 5 значений слова «ключ» в прямом и переносном значении: отмычка, разгадка, музыкальный термин, а также его омоним (отдельной вокабулой) со значением «источник воды». Ю. Яесс [9] даёт 20 значений данного слова в одной словарной статье. Приведём примеры:

- ключ от сейфа – the key to the safe;
- повернул ключ в замке зажигания – turned the key in the ignition;
- прошел сквозь запертую на ключ дверь – walked through a locked door;
- схватив тяжелый ключ – grabbing a heavy key;
- ключ к объяснению – the key to explaining;
- дверь он закрыл на ключ – he closed the door with a key;
- употребляются три ключа: скрипичный (или ключ G [«соль»]), басовый (или ключ F [«фа»]) и альтовый (или ключ C [«до»]) – three clefs are used: treble (or G clef [“sol”]), bass (or F clef [“fa”]), and alto (or C clef [“to”]);
- ключ от сейфа – the key to the safe.

Компьютер успешно справился с переводом различных значений слова ключ – в прямом и переносном значении, но испытывал затруднения с переводом омонима со значением источник:

Действовали как горный ключ на изнывающего от жажды путника. – Acted like a mountain key on a thirsty traveler.

Я был отправлен на ключ Алмазный. – I was sent to the Diamond key.

Ключ находился где-то в южной части Тихого океана – The key was somewhere in the South Pacific.

Экспериментальные предложения компьютер перевёл следующим образом:

Я выпил воды из ключа – I drank water from the key.

Ключ как источник воды – key as a source of water.

Ожидаемое слово spring появилось только в атрибутивной фразе: ключевая вода – spring water. Если фразу довести до предложения, то получим: ключевая вода стоит дорого – spring water is expensive.

Рассмотрим слово «коса». В словаре С. И. Ожегова [10, с. 264] приводится 3 разных слова с написанием «коса» со следующими значениями:

- сплетённая прядь волос,
- металлическое орудие,
- удалённая полоса земли.

Ю. Яесс [9] даёт 20 значений данного слова в одной словарной статье.

- там шла песчаная коса – there was a sandy spit;
- пусть у нее и коса своя, и румянец свой – let her have her own braid and her blush;
- его орудиями были не плуг, не коса и не серп... his tools were not a plow, not a scythe and not a sickle...
- густая, длинная коса – a thick, long braid;
- серп, коса, мыло, спички – a sickle, a scythe, soap, matches;
- жестокая коса войны – the cruel scythe of war...

Субъект перевода испытал затруднения в примерах:

Значит, коса крепкая, косить ею будет легко. – This means that the braid is strong, it will be easy to mow with it.

Ее красота и коса не остались незамеченными. – Her beauty and scythe did not go unnoticed.

После повторного обращения к переводчику второе предложение приняло правильный вид:

Her beauty and braid did not go unnoticed.

Последующие обращения каждый раз давали такой же результат. Можно предположить, что положительный эффект дала сочинительная связь и расширенное семантическое поле: «красота» – «коса». Эксперименты с первым предложением дали следующие результаты:

Значит, крепкая коса, косить ею будет легко. – So, strong scythe, it will be easy to mow with it.

При разделении «крепкая» и «коса» получаем:

So, a strong braid, it will be easy to mow with it.

Примечательно, что нет никакой реакции на правую часть предложения. Непонятно, какую роль играет слитное или раздельное написание данного словосочетания.

Рассмотрим слово «свет». С. И. Ожегов [10, с. 624] даёт два разных слова «свет» – в физическом смысле, прямом и переносном (4 значения) и второе слово со значением «мир», «земля» (2 значения).

- на свет появлялась – was born;
- зажечь свет – to turn on the light;
- с момента своего первого выхода в свет – from its first publication;
- свет фар скоро был замечен – the headlights were soon seen;
- свет не без добрых людей – the world is not without good people;
- затем она выходила в свет на многих языках мира, даже на японском – then it was published in many languages of the world, even in Japanese.

Переводчик затруднялся в переводе предложений, в которых слово «свет» употреблено в переносном смысле:

- позволили этой книге увидеть свет – allowed this book to see the light of day;
- появился на Божий свет – I came into the light of God.

Рассмотрим слово «мир». По С. И. Ожегову [10, с. 312] слово «мир» представлено 2 омонимами: в значении «Земля» в прямом и переносном значении данное слово имеет 5 ЛСВ, в значении «покой» 2 значения.

- мир секретности и мир открытости – the world of secrecy and the world of openness;
- для меня открылся совершенно новый мир – a completely new world opened up for me;
- вынужден был пойти на мир – was forced to make peace;
- красота помогает понять мир – beauty helps to understand the world;
- приблизить реальный мир к миру иному – to bring the real world closer to another world;
- мир и единение – the peace and unity;
- это были демонстрации за мир – these were demonstrations for peace.

Все значения омонимичной пары компьютер перевёл верно.

Рассмотрим слово «лавка». Согласно С. И. Ожегову [10, с. 279], «лавка» (скамейка) и «лавка» (небольшой магазин) – два разных слова.

- открылась лавка – a shop opened;
- лавка моего отца – my father's shop;
- у них была овощная лавка – they had a greengrocer's shop;
- виднелась запорошенная снегом речная лавка – a snow-covered bench could be seen;
- книжная лавка – a bookstore;
- тут лавка со спичками, солью, мылом... – there is a shop with matches, salt, soap...
- здесь есть мясная лавка, булочная, почта ... – there is a butcher shop, a bakery, a post office...

Только в одном случае компьютер допустил ошибку:

Росло огромное тенистое дерево, вокруг которого была фигурная лавка. – Grew a huge shady tree, around which was a figured shop.

Переводчик оказался чувствителен к небольшому добавлению к тексту справа:

Вокруг которого была фигурная лавка из дуба – around which was a figured bench made of oak.

Рассмотрим слово «земля». Согласно С. И. Ожегову [10, с. 206], слово «земля» имеет 6 значений (полисемантическое слово).

В темноте скрывались земля и люди. – In the darkness hid the earth and the people.

Земля переходила из рук в руки. – The land passed from hand to hand.

Самое мощное на планете Земля. – The most powerful on the planet Earth.

Вахтенный на носу закричал «земля!» – The watchman on the bow shouted "land!"

Земля снова стала бедной. – The land again became poor.

Относим к классу «земля-земля». – Refer to the ground-to-ground class.

Рыхлая земля превратилась в грязевую топь. – The loose earth turned into a mud swamp.

Эта земля была богата различными плодами. – This land was rich in various fruits.

... Или земля сотворена в семь дней? – Or was the earth created in seven days?

... Чтобы земля снова приносила урожай. – ... To make the land bear fruit again.

Кто-то полагал, будто Земля плоская. – Someone believed that the Earth was flat.

Компьютер успешно справился с переводом различных значений слова «земля».

Рассмотрим слово «брак». В словаре С. И. Ожегова [10, с. 34] приводится два разных слова (омонима) с написанием брак: относящийся к взаимоотношениям между людьми и отступающий от норм. В данном случае Ю. Яесс [9] даёт одну вокабулу с двумя не связанными между собой значениями.

...И этот брак оказался весьма прочным. – ... And this marriage turned out to be very strong.

Брак его племянницы несчастен. – His niece's marriage was unhappy.

Он вступал в брак по законам церкви. – He entered into marriage according to the laws of the church.

Это был брак по расчету, стратегический брак. – It was a marriage of convenience, a strategic marriage.

Переводчик не проводит различия между омонимичной парой.

Он начал допускать много брака в работе, его уволили. – He began to allow a lot of marriage in his work, he was fired.

Брак в работе говорит о многом. – Marriage at work speaks volumes.

Эксперименты с предложениями не дали результатов: для компьютера брак – это только женитьба или замужество, но не дефект.

Рассмотрим слово «труба». И в словаре С. И. Ожегова [10, с. 722], и в словаре Ю. Яесса [9] «труба» – многозначное слово, которое имеет 4 и 5 значений соответственно.

... Вечно раскаленная труба из кухни. – ... An ever-hot pipe from the kitchen...

Труба была инструментом симфонического оркестра. – The trumpet was a symphony orchestra instrument.

Снова прозвучала труба... – The trumpet sounded again...

Его голос разнесся по палубе, как труба. – His voice resounded across the deck like a trumpet.

Потом в мастерской лопнула труба. – Then a pipe burst in the workshop.

Альтовая труба висела на стене. – The alto trumpet hung on the wall.

Ключевым словом при переводе слова «труба» является английское pipe:

А вот и труба, над которой вьется дымок. – And here is the pipe, over which smoke curls.

Трансформированное предложение переводится как:

А вот и печная труба, над которой вьется дымок. – And here is the chimney, over which smoke curls.

Переводчик не справляется со сленговым оборотом:

У него трубы горят. – His pipes are on fire.

Рассмотрим слово «мат». В словаре С. И. Ожегова [10, с. 303] приводятся четыре разных слова (омонима) с написанием «мат» – поражение в шахматной игре, плетёный половик, неприличная брань, шероховатость. В данном случае Ю. Яесс [9] даёт одну вокабулу с восемью как связанными, так и не связанными между собой значениями. Компьютер успешнее всего справился с переводом предложений, в которых «мат» – часть шахматной игры:

Объявил мат королю противника. – Declared checkmate to the opponent's king.

Такая программа уже смогла поставить мат. – Such a program has already been able to checkmate.

Он ставил мне мат – He checkmated me.

Самым неудачным является перевод синонимического ряда: бранные слова, мат, ругань, сплетни – swear words, swearing, swearing, gossip. Псевдоошибкой может показаться перевод следующего предложения:

Мат должен быть музыкой – Mat must be music.

Данное предложение может быть понято неоднозначно любым носителем языка.

Рассмотрим слово «отделение». В словаре С. И. Ожегова [10, с. 414] слово «отделение» – многозначное слово (6 значений). Ю. Яесс [9] даёт одну вокабулу с семью как связанными, так и не связанными между собой значениями.

Поступил на литературное отделение. – Entered the literary department.

Наше отделение отстрелялось вполне прилично. – Our squad fought back pretty well.

Экстренно перевели в реанимационное отделение. – Was urgently transferred to the intensive care unit.

Пока кончилось первое отделение программы... – Before the end of the first part of the program.

Отделение от рода есть и отделение от мира. – Separation from the clan is also separation from the world.

Второе отделение было отдано ему. – The second section was given to him

Перевели в отделение выздоравливающих. – Was even transferred to the convalescent unit.

Как видно из примеров, русскому слову отделение соответствует 7 английских точных эквивалентов.

Рассмотрим слово «перевод». В словаре С. И. Ожегова [10, с. 442] слово «перевод» встречается два раза: осуществление работы над текстом, доставка и перенос в пространстве (2 омонима). Ю. Яесс [9] даёт одну вокабулу с одиннадцатью как связанными, так и не связанными между собой значениями.

- последовал первоначальный перевод на шестнадцать тысяч – followed by the initial transfer of sixteen thousand;
- полный перевод не сохранился – complete translation has not been preserved;
- просит сделать перевод каких-то статей – asks for a translation of some articles;
- перевод в новую должность – to be transferred to a new position;
- уточняющие перевод текста – to clarify the translation of the text;
- получить денежный перевод – to receive a money order.

Ошибка допущена только в одном случае:

Перевод не означал повышения – This translation in no way meant an increase.

При повторном предъявлении переводчик даёт правильный перевод:

Transfer did not mean promotion.

Экспериментальная фраза «перевод на должность» переводится как *transfer to the post*.

Рассмотрим слово «бокс». Согласно С. И. Ожегову [10, с. 51], в русском языке три слова с написанием «бокс» (3 омонима): причёска, спорт, изолятор. Ю. Яесс [9] в одной вокабуле приводит 9 как связанных, так и не связанных между собой значений.

- считали бокс хорошим средством против хронических головных болей – considered boxing a good remedy for chronic headaches;
- заглянул ко мне в бокс – she looked into my box;
- выбор пал на бокс – the choice fell on boxing;
- бокс для ремонта машин – a car repair box;
- в разные спортивные секции: кто в бокс, кто в шахматы – in different sports sections: some in boxing, some in chess;
- не досмотрев бокс – without watching boxing.

Экспериментальная фраза «спортивная причёска “бокс”» переводится как *sports hairstyle boxing*.

Рассмотрим слово «хвост». Хвост по словарю С.И. Ожегова [10, с.995] – одно многозначное слово, которое имеет 8 значений в прямом и переносном смысле. Ю. Яесс [9] приводит 31 значение данной лексемы в одной вокабуле.

Дымный хвост сигнальной ракеты. – The smoky tail of the signal flare.

У него был хвост трубой. – He had a tail pipe.

Приподнимали хвост и разворачивали всю машину. – Lifted the tail and turned the whole car around.

Хвост поезда. – The tail of the train.

Переводчик буквально переводит следующие предложения:

У меня образовалось два хвоста. – I had two tails.

Почувствовал за собой хвост. – He felt his tail.

Рассмотрим слово «шишка». В соответствии со словарём С. И. Ожегова [10, с.797], в русском языке два созвучных слова «шишка» – одно означает плод, выпуклость, а второе – большой начальник. Ю. Яесс [9] приводит 23 значения данной лексемы в одной вокабуле.

На голове вскочила шишка. – A bump popped up on his head.

Образовалась большая шишка. – A large bump formed there.

Шишка достигла размеров яйца. – The lump had reached the size of an egg.

Еловая шишка лежала в том же месте. – A fir cone lay in the same place.

Собирали шишки для самовара. – Collected cones for a samovar.

Большая шишка... упала с дерева. – A big cone fell from a tree.

Только в одном случае переносное значение слова «шишка» переведено правильно:

А тут сидит большая шишка. – And here a big shot sits.

Все шишки обрушатся на него – All the bumps would fall on him (буквальный перевод).

Рассмотрим слово «пробка». По мнению С. И. Ожегова [10, с. 536], пробка – многозначное слово, которое имеет 4 значения: наружная часть коры, закупорка для бутылки, переносное значение «затор» и «предохранитель». Ю. Яесс говорит об 11 значениях [9].

Была пробка на дороге. – There was a traffic jam.

Образовалась пробка. – A traffic jam formed.

Пробка вылетела из бутылки. – The cork flew.

Пробка изображала девушку. – The cork depicted a girl.

Компьютер затруднился перевести только фразеологизм: Вылетел как пробка из бутылки – Flew out of there like a traffic jam.

Рассмотрим слово «налёт». С.И. Ожегов [10, с. 336] считает, что слово «налёт» имеет два значения: нападение и слой на поверхности. Ю. Яесс [9] говорит о 8 значениях.

Пока не закончился воздушный налёт. – Until the air raid is over.

Налёт был настолько мощный... – The raid was so powerful...

Сделав огневой налет... – Having made a fire raid...

Общий налёт. – Total flight time.

На зубах появился налёт. – Plaque appeared on the teeth.

Все значения переданы верно.

3 Мультиагентная нейрокогнитивная архитектура для систем автоматического компьютерного перевода

С целью создания интеллектуальной системы для решения задачи автоматического перевода предлагается использовать мультиагентную систему (МАС).

МАС представляет собой набор интеллектуальных агентов, обладающих распределенными знаниями. Суть представляемого подхода состоит в том, что ни один агент не может в полной мере функционировать и/или решить некую задачу в одиночку, т. к. не обладает необходимым набором знаний. Таким образом решение задач основывается на взаимодействии агентов внутри системы или за ее пределами посредством пересылки сообщений с запросом искомой информации или ее предоставлением. Как и в реальной жизни мы не можем предугадать все возможные сценарии развития событий, в связи с этим заранее запрограммированная модель поведения агентов не всегда справляется с решением сложных задач. Вместо этого агенты должны найти решение самостоятельно, используя обучение. Такой подход схож с аналогичными процессами в любом человеческом сообществе, знания и опыт людей увеличиваются посредством общения. Подобно социальным группам, агенты в мультиагентных системах взаимодействуют друг с другом с целью обмена знаниями и обучения навыкам [12].

Далее следует пояснить понятие «интеллектуальный агент». В информационных технологиях под интеллектуальным агентом понимается программа, способная не только строго выполнять задание, поставленное пользователем, но и самостоятельно принимать решение о

целесообразности своих действий и их последствиях. Интеллектуальность агентов определяется их способностью собирать информацию через систему сенсоров и осуществлять влияние на внешний мир через систему актуаторов.

Еще одним понятием, используемым в данном подходе, является нейрокогнитивная архитектура. Как известно мышление возможно за счет электрического тока, передающегося от нейрона к нейрону у нас в мозге. Для моделирования процессов мышления человека агенты в рассматриваемом подходе называются и представляются в виде нейронов головного мозга. За счет наличия большого количества нейронов-агентов в системе достигается ее мультиагентность. С целью визуализации процессов, происходящих в системе, применяются инструменты имитационного моделирования, позволяющего отследить процесс создания и угасания нейрона, а также процессы создания и распада нейронных ансамблей (группа нейронов, связанная между собой). Все агенты-нейроны в системы упорядочены особым образом, в зависимости от своих типов и функции. Такое функционально детерминированное расположение агентов являет собой когнитивную архитектуру. Когнитивная архитектура – это среда функционирования интеллектуальных агентов, с ее помощью мы пытаемся моделировать не только поведение, но и структурные свойства моделируемой системы, а именно мозга человека. На рис. 1 представлена 3D модель мультиагентной нейрокогнитивной архитектуры.

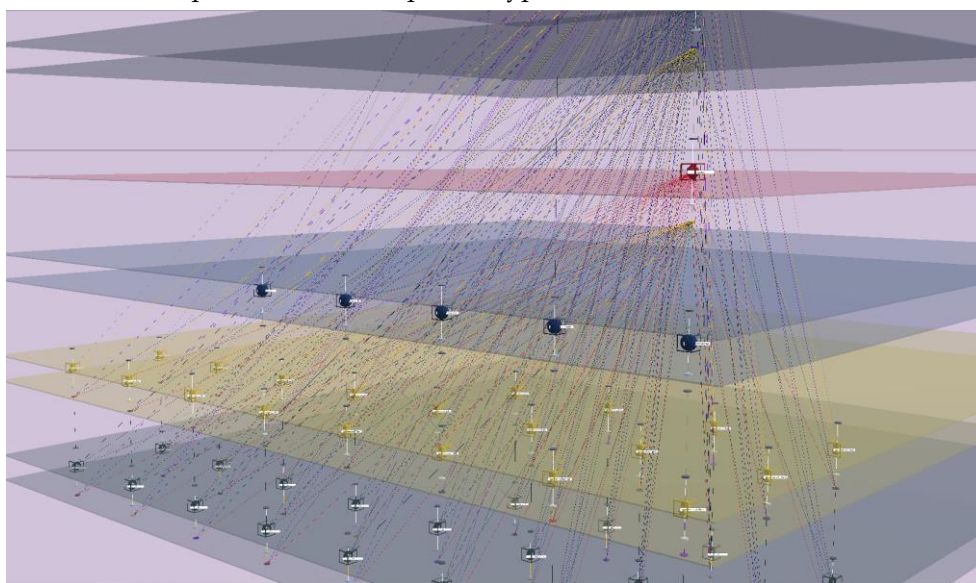


Рис. 1. 3D модель мультиагентной нейрокогнитивной архитектуры

В то время как мультиагентные системы могут использоваться в различных областях, включая робототехнику, распределенное управление, телекоммуникации, экономику и т. д., объектом нашего особого интереса является имитационное моделирование семантики естественного языка. Как показано в работе [13] центральным сдерживающим фактором в моделировании «семантики естественного языка является ... проблема формализации смысла естественно-языковых высказываний» [13 с. 48], что является ключевой проблемой в системах распознавания, понимания, синтеза речи, а также в задачах автоматического компьютерного перевода.

Одна из гипотез, выдвинутых в [13], которой мы придерживаемся, состоит в том, что интеллектуальный агент должен быть погружен в социальную среду, с которой ему придется взаимодействовать посредством естественного языка. Такое погружение сродни проблеме освоения естественного языка (Language Acquisition Problem) детьми, которые изначально не знают никакого языка, но будучи погруженными в языковую среду своей семьи, овладевают естественным языком за пару лет. Данный подход позволяет смоделировать «естественный» способ построения глубинной структуры естественно-языкового высказывания.

В парадигме данного подхода понимание высказываний – сложный процесс, протекающий в мозге человека, который мы планируем смоделировать с помощью мультиагентной нейрокогнитивной архитектуры.

В разрабатываемой нами системе представлены агенты разных лингвистических типов: морфологический, синтаксический, семантический, лексический. Для репрезентации значения в системе необходимы два вида агентов: агенты-слова и соответствующие им агенты-понятия.

Агенты-слова являются хранилищем фонетической, парадигматической и синтагматической информации. Агенты-понятия хранят в своих базах знаний описание объекта, обозначаемого этим словом. Между двумя агентами, хранящими разную информацию об одной и той же единице языка, устанавливаются связи. Активация одного из них влечет за собой активацию второго. Подробнее о механизме мультиагентной репрезентации элементов естественного языка говорится в работе [14], механизм обоснования символов и мультиагентные нейрокогнитивные модели семантики естественного языка подробно описаны в [13, 15, 16].

В процессе понимания и распознавания речи задействована функциональная репрезентация данного высказывания в мультиагентной системе, т. е. слова не запоминаются отдельно друг от друга. Иными словами, появление в системе нового существительного непременно инициирует появление связанного с ним глагола. Далее следуя логике грамматике зависимостей, новое существительное будет пытаться объединиться в нейронную связь с теми прилагательными, с которыми оно может сочетаться. Глагол, в свою очередь, будет искать те наречия, которые могут быть использованы для его идентификации. «На уровне моделей неосознаваемый процесс имеет место интерпретация высказываний в терминах элементов графа проблемной ситуации, а на уровне имитационных моделей – идентификация этих процессов на предмет полноты и целостности» [13 с. 48].

Рассмотрим программную реализацию данного процесса. В систему через клавиатуру вводится слово «ключ», т. е. ввод был осуществлен с клавиатуры, создается лексический агент типа существительное. Данный агент типа существительное инициирует создание соответствующего семантического/концептуального агента типа объект, между ними устанавливаются контрактные отношения, которые гарантируют узнавание себя в будущем. Как упоминалось ранее, мы считаем, что объекты не запоминаются отдельно от контекста, т. е. объект или новое слово не отражаются в памяти без соответствующего действия/глагола и т. д.

Таким образом, автоматический перевод должен начинаться с обучения системы. Рассмотрим процесс обучения, погружения в языковую среду системы через один из сенсоров, клавиатуру. Введем слово «яблоко». Созданный агент существительное начнет поиск своего глагола. Предположим, что в системе нет ни одного агента типа глагол, тогда в соответствии со своей базой знаний агент существительное задаст вопрос пользователю: «Земля что делает»? В ответ на этот вопрос пользователь может ввести любой глагол, который сочетается с этим существительным. Далее существительное будет искать прилагательные, с которыми может связаться, и при необходимости может задать вопросы пользователю; такой же процесс будет выполнен и глаголом. В результате мы можем получить некий ансамбль нейронов, состоящий, например, из существительного «ключ», связанного с глаголами «поворачивать» (на данный момент используется только инфинитивная форма глагола), с прилагательным «золотой» или «старый». В следующий раз, когда мы введем слово «ключ», система найдет нейронную связь «золотой-ключ-поворачивать» и сможет задать нам вопросы: Ключ поворачивать? Ключ золотой? В этот раз мы хотим ввести новое значение ключа как источника воды и отвечаем: «бить из-под земли», на второй вопрос даем ответ: «ледяной».

Мы предполагаем, что в перспективе система сможет обучаться не только с помощью пользователя, а использовать интернет как источник примеров различных естественно-языковых высказываний, будет строить их функциональные репрезентации и определять сочетаемостные особенности слов, что, в свою очередь, позволит строить мультиагентную модель различных коллокаций полисемичных и амимичных слов.

Заключение

Таким образом, проведенное исследование позволило сделать определённые выводы. В теоретическом (лингвистическом) плане существуют некоторые разногласия, касающиеся трактовки таких феноменов, как полисемичность и омонимия. Многие исследователи отмечают размытость между данными явлениями – начало одного и конец другого трудно идентифицируемы. Несмотря на то, что разработаны надёжные операционные методики (морфологические, лексические, синтаксические и лексические), толкование некоторых лексем наталкивается на трудности в плане синхронии и диахронии. Нерешённость данной лингвистической проблемы вызывает дополнительные сложности коллективам, которые занимаются вопросами машинного перевода, особенно тем, кто пытается внедрить и обучать

нейросети и интеллектуальных агентов. Очевидна трудоёмкая ручная работа, которая стоит за программами и комментариями. Анализ компьютерных переводов полисемичных слов и омонимов с русского языка на английский показал, что большие усилия разработчиков и исследователей дают свои положительные результаты. Анализ позволяет заключить следующее:

1. В некоторых случаях переводчик выполняет перевод, на который способен только человек.
2. В переводах максимально учитывается сочетаемость, валентность, семантические поля, информация из грамматики и морфологии.
3. Перевод получается успешным, если он опирается на биграммы.

Нет надёжных данных, говорящих о том, что леммы опираются на информацию справа от себя. Имеются проблемы с переводом переносных значений и устойчивых (фразеологических) единиц и рядом расположенных групп синонимов. Ближайшая цель исследователей – применить мультиагентную нейрокогнитивную архитектуру для проведения семантического анализа элементов естественного языка для снятия омонимии и полисемии в задаче автоматического компьютерного перевода.

Литература

1. Карцевский С.О. Об асимметричном дуализме лингвистического знака. М.: Аспект Пресс, 2001. – С. 76-81.
2. Бирюк И. Б. Омонимия и полисемия как формы языковой асимметрии. URL: https://ffl.msu.by/info/faculty/foreign/nauch_rab/konf/2018.12.0317/doklady/40_biruk_ib.pdf (дата обращения: 11.01.2023).
3. Кузьмина Р.В. К вопросу о разграничении явлений омонимии и полисемии и об особенностях их представления в орфоэпическом словаре. URL: <https://main.isuct.ru/files/publ/vgf/2006/01/129.html> (дата обращения: 6.07.2022).
4. Головня АИ. Проблема разграничения полисемии и омонимии в русском языке. URL: <https://elib.bsu.by/bitstream/123456789/50202/> (дата обращения: 16.08.2022).
5. Скромблевич В. Б Разрешение полисемии и омонимии при машинном переводе. URL: <http://elib.mitso.by/bitstream/edoc/3054/1/Теория167.pdf> (дата обращения: 19.09.2022).
6. Авдина А. И. Вопросы классификации омонимов (на материале словарей омонимов) // Вестник ЮУрГУ. Серия: Лингвистика. 2022. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/voprosy-klassifikatsii-omonimov-na-materiale-slovarey-omonimov> (дата обращения: 03.05.2023).
7. Словарь синонимов русского языка URL: <https://sinonim.org/>: [<https://sinonim.org/>] (дата обращения: 19.09.2022).
8. Google Переводчик URL: www.translate.google.ru (дата обращения: 19.09.2022).
9. Яесс Ю. Словарь омонимов и многозначных слов русского язык URL: <https://proza.ru/2020/04/17/951> (дата обращения: 19.09.2022).
10. Ожегов С.И. Словарь русского языка. М: Рус.яз.,1982. - 816 с.
11. Hornby A.S. Oxford Advanced Learner's Dictionary of Current English. М: Издательство «Русский язык», 1982. Т-1.544 с.
12. Bennane A. Tutoring and Multi-Agent Systems: Modeling from Experiences // Informatics Educ. 2010. Vol. 9. Pp. 171-184.
13. Нагоев З. В., Нагоева О. В. Обоснование символов и мультиагентные нейрокогнитивные модели семантики естественного языка Обоснование символов и мультиагентные нейрокогнитивные модели семантики естественного языка. Нальчик: Издательство КБНЦ РАН, Нальчик: Издательство КБНЦ РАН, 2022. – 150 с.
14. Makoeva D., Nagoeva O., Gurtueva I. Formal Representation of natural language elements in multi-agent system based of self-organization of distributed neurocognitive architectures // Procedia Computer Science, 2022, volume 213, p. 631-635 DOI: 10.1016/j.procs.2022.11.114
15. Анчечков М.И., Бжихатлов К.Ч., Канкулов С.А., Нагоев З.В., Нагоева О.В. Мультиагентный алгоритм обоснования символов конвенционального языка на основе ситуативно обусловленного развития нейрокогнитивной архитектуры // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. – 2022. – № 6(110). – С. 48-60. – DOI 10.35330/1991-6639-2022-6-110-48-60. – EDN SBIEVA.

16. Анчеков М.И., Бжихатлов К.Ч., Нагоев З.В., Пшенокова И.А. Онтоэписоциофилогенетическое развитие систем общего искусственного интеллекта на основе мультиагентных нейрокогнитивных архитектур // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. – 2022. – № 6(110). – С. 61-75. – DOI 10.35330/1991-6639-2022-6-110-61-75. – EDN PRPNCF.

ON SOME PECULIARITIES OF COMPUTER TRANSLATION OF HOMONYMS AND POLYSEMANTIC WORDS

Boziev, Alberd Takhirovich

*PhD in philology, associate professor
Kabardino-Balkarian State University
Kabardino-Balkarian Scientific Center of the RAS
Nalchik, Russian Federation
alberdboziev@mail.ru*

Makoeva, Dana Gisovna

*PhD in philology, associate professor
Kabardino-Balkarian Scientific Center of the RAS
Nalchik, Russian Federation
makoevadana@mail.ru*

Abstract

The article deals with issues related to the complexity of the linguistic interpretation of polysemic words and homonyms. Contradictory interpretations of these phenomena to a certain extent complicates the work of developers of programs and comments for computer translation. Currently, researchers are making great efforts to achieve a quality of translation that would not differ from human translation.

Keywords

homonyms; lexical homonyms; polysemic words; computer translation; homonymy elimination; machine translation; neural networks

References

1. Karcevskij S.O. Ob asimmetrichnom dualizme lingvisticheskogo znaka. M.: Aspekt Press, 2001. – S. 76-81.
2. Biryuk I. B. Omonimiya i polisemiya kak formy yazykovoy asimmetrii. URL: https://ffl.msu.by/info/faculty/foreign/nauch_rab/konf/2018.12.0317/doklady/40_biruk_ib.pdf (accessed on: 11.01.2023).
3. Kuz'mina R.V. K voprosu o razgranichenii yavlenij omonimii i polisemii i ob osobennostyah ih predstavleniya v orfoepicheskom slovare. URL: <https://main.isuct.ru/files/publ/vgf/2006/01/129.html> (accessed on: 6.07.2022).
4. Golovnya A.I. Problema razgranicheniya polisemii i omonimii v russkom yazyke. URL: <https://elib.bsu.by/bitstream/123456789/50202/> (accessed on: 16.08.2022).
5. Skromblevich V. B Razreshenie polisemii i omonimii pri mashinnom perevode. URL: <http://elib.mitso.by/bitstream/edoc/3054/1/Teoriya167.pdf> (data obrashcheniya: 19.09.2022).
6. Avdina A. I. Voprosy klassifikatsii omonimov (na materiale slovarej omonimov) // Vestnik YUUrGU. Seriya: Lingvistika. 2022. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/voprosy-klassifikatsii-omonimov-na-materiale-slovarej-omonimov> (data obrashcheniya: 03.05.2023).
7. Slovar' sinonimov russkogo yazyka URL: <https://sinonim.org/>: [<https://sinonim.org/>] (accessed on: 19.09.2022).
8. Google Perevodchik URL: www.translate.google.ru (data obrashcheniya: 19.09.2022).
9. Yaess Yy. Slovar' omonimov i mnogoznachnyh slov russkogo yazyk URL: <https://proza.ru/2020/04/17/951> (accessed on: 19.09.2022).
10. Ozhegov S.I. Slovar' russkogo yazyka. M: Rus.yaz.,1982. – 816 s.
11. Hornby A.S. Oxford Advanced Learner's Dictionary of Current English. M: Izdatel'stvo «Russkij yazyk», 1982. T-1.544 s.
12. Bennane A. Tutoring and Multi-Agent Systems: Modeling from Experiences // Informatics Educ. 2010. Vol. 9. Pp. 171-184.
13. Nagoyev Z. V., Nagoyeva O. V. Obosnovaniye simvolov i mul'tiagentnyye neyrokognitivnyye modeli semantiki yestestvennogo yazyka Obosnovaniye simvolov i mul'tiagentnyye

- neyrokognitivnyye modeli semantiki yestestvennogo yazyka. Nal'chik: Izdatel'stvo KBNTS RAN, Nal'chik: Izdatel'stvo KBNTS RAN, 2022. 150 s.
14. Makoeva D., Nagoeva O., Gurtueva I. Formal Representation of natural language elements in multi-agent system based of self-organization of distributed neurocognitive architectures // *Procedia Computer Science*, 2022, volume 213, p. 631-635 DOI: 10.1016/j.procs.2022.11.114
 15. Anchekov M.I., Bzhikhatlov K.CH., Kankulov S.A., Nagoyev Z.V., Nagoyeva O.V. Mul'tiagentnyy algoritm obosnovaniya simvolov konventsional'nogo yazyka na osnove situativno obuslovlennogo razvitiya neyrokognitivnoy arkhitektury // *Izvestiya Kabardino-Balkarskogo nauchnogo tsentra RAN*. 2022. № 6(110). S. 48-60. DOI 10.35330/1991-6639-2022-6-110-48-60. EDN SBIEVA.
 16. Anchekov M.I., Bzhikhatlov K.CH., Nagoyev Z.V., Pshenokova I.A. Ontoepisotsiofilogeneticheskoye razvitiye sistem obshchego iskusstvennogo intellekta na osnove mul'tiagentnykh neyrokognitivnykh arkhitektur // *Izvestiya Kabardino-Balkarskogo nauchnogo tsentra RAN*. – 2022. – № 6(110). – S. 61-75. – DOI 10.35330/1991-6639-2022-6-110-61-75. EDN PRPNCF.

Технологии информационного общества**ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПРЕДИКТИВНОМ
УПРАВЛЕНИИ СПРОСОМ ИТ-КОМПАНИЙ****Брозгунова Надежда Петровна**

*Кандидат экономических наук, доцент
Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Департамент бизнес-информатики, доцент
Москва, Российская Федерация
prbrozgunova@fa.ru*

Зотов Станислав Александрович

*Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Департамент бизнес-информатики, аспирант
Москва, Российская Федерация
229698@edu.fa.ru*

Неизвестный Сергей Иванович

*Доктор технических наук
Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Департамент бизнес-информатики, профессор
Москва, Российская Федерация
sineizvestny@fa.ru*

Славин Борис Борисович

*Доктор экономических наук
Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Департамент бизнес-информатики, профессор
Москва, Российская Федерация
bbslavin@fa.ru*

Аннотация

В турбулентных быстро меняющихся условиях ведения бизнеса особенно актуальным становится упреждающее реагирование в управлении формирования спроса на ИТ-продукты и услуги в лид-менеджменте. Для ИТ-бизнеса жизненно важными становятся поиски практических ответов на вопросы: Как увеличить объем продаж продукта? Как расширить нишу сбыта? Как увеличить число лидов? Современные инструменты искусственного интеллекта позволяют реализовать проактивное управление спросом за счет использования технологий конвергенций для анализа поведения клиентов и развития рынка.

Ключевые слова

упреждающий и опережающий менеджмент; тренды цифровизации; управление лидами; предиктивная аналитика; большие данные

Введение

В условиях высокого уровня конкуренции, связанных с глобальными процессами цифровизации экономики и геополитическими вызовами, технологические компании вынуждены искать инновационные пути развития с использованием искусственного интеллекта. Одним из таких путей является внедрение новых инструментов анализа спроса на ИТ-продукты и услуги с целью выявления потребностей клиентов и предоставление им более широкого спектра сервиса.

© Брозгунова Н. П., Зотов С. А., Неизвестный С. И., Славин Б. Б., 2024

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_2024_03_132

Трансформация подходов к формированию спроса на ИТ-продукты наиболее эффективно может быть реализована при использовании проактивного лид-менеджмента [1], предиктивной аналитики и моделей прогнозирования спроса [11, 12].

Прогнозные модели, созданные с использованием технологий предиктивной аналитики, позволяют компаниям самим трансформировать инструменты привлечения клиентов, или передавать на аутсорсинг функции формирования спроса поставщикам маркетинговых услуг (MSP) для анализа клиентской базы данных и прогнозирования спроса на ИТ-продукты. Предиктивные технологии, включенные сегодня в большинство инструментов бизнес-аналитики (BI), позволяют дать обзор тенденций бизнеса в целом, не ограничиваясь анализом потребностей отдельных клиентов. Инструменты BI позволяют интегрировать и очищать данные из различных источников, систематизировать для детальной подготовки в формировании выводов и принятии решений на стратегическом уровне аналитики.

Современный маркетинг в ИТ компаниях основывается в основном на прогнозировании развития рынка, исходя из сегодняшних потребностей клиентов. Это – реактивный подход, который приводит к хроническому отставанию в связи с тем, что разработка и вывод сложных ИТ-продуктов требует времени, за которое потребности могут измениться. Другой подход к прогнозированию рынка основывается на анализе технологических трендов – предполагается, что новые технологии должны сформировать в будущем новые потребности в клиентах. Такой подход реализуют такие аналитические компании как Gartner, которые формируют краткосрочные и долгосрочные прогнозы в области новых (эмерджентных) технологий. Однако и здесь нередки ошибки, когда прогнозы оказываются неактуальными: можно вспомнить технологию «умной пыли» (Smart Dust) – системы множества микроэлектромеханических систем, которую Gartner в 2003 году обозначил как трендовую, а потом был вынужден признать ее несостоятельность.

Прямой анализ рынка и потребностей клиентов позволяет наблюдать лишь завершающую часть процесса продукт-менеджмента или говоря профессиональным арго – это лишь «хвост» процесса. Однако очень важно определить «голову» процесса и задаться вопросами: «Как формируется спрос?»; «Кем формируется спрос?» и «Какие мотивы спроса у потребителя?». Ответы на эти вопросы позволят ответить и на вопросы стратегического характера: «Какой и на что будет спрос завтра?»; «Знает ли потребитель, что ему будет наиболее жизненно необходимо завтра?»; «Какой продукт (товар или услуга) принесет покупателю максимум полезности, сервиса и принципиально улучшит его качество жизни?».

Т. е. существующий процесс продукт-менеджмента опирается в основном на случайные пожелания потребителя, которые легко могут измениться. Основная движущая сила потребителя часто определяется «хайпом»: «хочу все, что у других и больше, чем у других». Как правило потребитель хорошо видит лишь «близлежащие» продукты, имеющиеся «здесь и сейчас», что приводит к неоптимальному формированию спроса. В результате у покупателя появляется набор продуктов, не совсем ему нужных, и лишь со временем он осознает (чаще не осознает), что средства, ресурсы потрачены не оптимально, что это недальновидное приобретение, его надо перепродать или утилизировать. Проактивный предиктивный менеджмент призван помочь ИТ компаниям предоставить клиентам качественный системный сервис, основанный на определении оптимальных потребностей «завтра».

1 Проактивный лид-менеджмент и трансформация процесса управления спросом ИТ-продуктов

Существующая ситуация с продуктовым менеджментом отражает пассивный подход. Этот подход как правило констатируется общим подходом «ответа на вызовы» рынка. Т.е. рынок диктует производителю, дистрибьютору – что производить, куда и сколько поставлять. И в этой ситуации основная функция продукт-менеджмента – анализ спроса на рынке и нахождение решения для удовлетворения этого спроса. В данной работе предлагается использовать искусственный интеллект (ИИ) для предиктивной аналитики данных [3, 24, 35] на основе разработанных в Финансовом университете при Правительстве РФ упреждающего и опережающего лид-менеджмента [1, 4]. Являясь одним из мировых ИТ-трендов, предиктивная аналитика использует данные, статистические алгоритмы и методы машинного обучения для определения вероятности будущих результатов на основе исторических сведений. В настоящее время предиктивная аналитика является одной из наиболее широко используемых технологий интеллектуальной

автоматизации в мире [15, 30]. С математической точки зрения предиктивная аналитика реализует алгоритмы экстраполяции в сочетании с расчетами сценариев функций состояния объектов [29].

Лидогенерация дает ценную информацию о данных клиентов, их ожиданиях от поставщиков продуктов и услуг, о их поведении. Формирование пула клиентов позволяет производственному и сервисному бизнесу изучать портреты потенциальных клиентов, их ожидания, проблемы. Искусственный интеллект особенно продуктивен при работе с большими объемами данных. Применение ИИ и инструментов на базе ИИ позволяет сэкономить бизнесу время и усилия и привести к увеличению лидогенерации [5, 10, 16, 27, 32].

В лидогенерации с использованием искусственного интеллекта применяются как правило следующие функциональные информационные системы:

- системы предиктивного анализа;
- системы анализа цифрового «внутрифирменного» профиля с применением DLP¹ данных и систем изучения «цикла ценностей потребителя» CLV²;
- системы анализа цифрового «внешнего» профиля с применением средств изучения «цифровой тени в соц.сетях», виртуальных чат-ботов и/или кибер-помощников;
- системы анализа почтового трафика;
- системы анализа профильных сайтов, провайдеров, интернет-магазинов;
- системы пользовательского опыта (UX systems), RITE-systems³;
- системы изучения интернет поведения (Internet of Behavior, IoB).

Не вторгаясь в личностное пространство, не нарушая требований по защите персональных данных, ИИ способен по анализу «цифровой тени» и «цифровых следов» клиентов при помощи своих инструментов выявлять усредненные, абстрагированные потребности человека и на основе применения предиктивного анализа выявлять скрытые проблемы. Предлагаемый в данной статье метод формирования лидов ориентирован на проактивный подход. Если типично в существующем лид-менеджменте за отправную точку используется анализ ожиданий клиентов и на его основе формируется «корзина» удовлетворения спроса (реактивный подход), то в предлагаемом методе фундаментом является изучение потенциальных проблем «завтрашнего дня». На основе анализа этих проблем предлагаются пути их решений через разработку и поставку на рынок новых, инновационных продуктов и услуг. Это и есть суть опережающего лид-менеджмента, в котором одну из основных функций – обработка больших объемов данных и анализ потенциальных проблем клиентов – реализует искусственный интеллект (рис. 1).

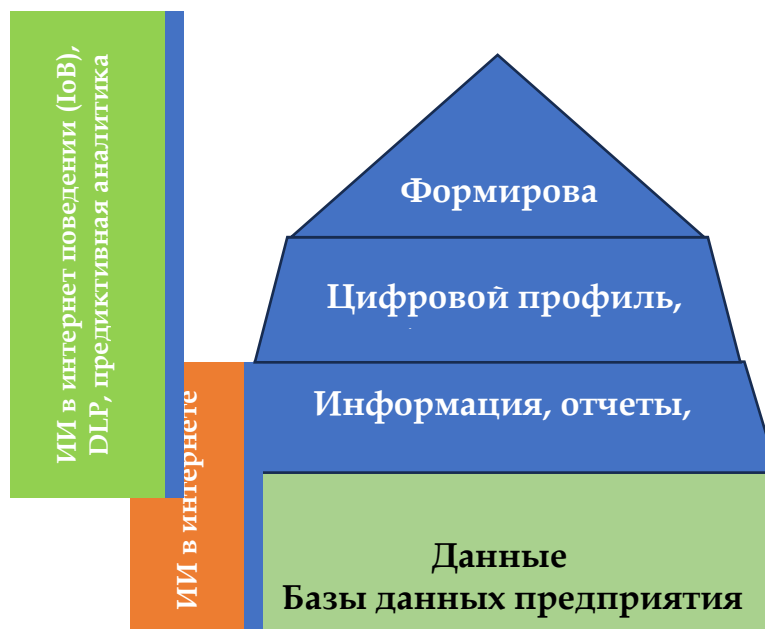


Рис. 1. Схема проактивного подхода формирования лидов с использованием инструментов ИИ.

¹ Data lost prevention, системы упреждения потери информации.

² Customer lifetime value.

³ Rapid Iterative Testing and Evaluation – Быстрое итеративное тестирование и оценка.

Источник: составлено авторами

В современных условиях циклы продаж стали более длительными и сложными. Это сделало работу очень утомительной и отнимающей много времени как для отделов маркетинга, так и для отделов продаж, усложнило борьбу за то, чтобы генерировать большое количество качественных лидов. На генерацию лидов и исследования уходит около 21% времени торгового представителя B2B и по меньшей мере половина бюджета большинства маркетологов [13]. Неудивительно, что более 40% продавцов и 60% маркетологов считают лидогенерацию главной проблемой современного бизнеса. Искусственный интеллект становится идеальной системой поддержки продаж и маркетинга, позволяющей улучшить генерацию лидов и формирование их интересов. Аналитическая компания МакКензи приводит следующие данные о применении ИИ в маркетинге и лидогенерации [13]:

За последние 5 лет количество компаний, использующих ИИ в привлечении лидов увеличилось почти в 3 раза, пулы лидов, в результате применения ИИ выросли на 50%, время реализации продаж сократилось на 40%.

Функционально инструменты лидогенерации с ИИ внедрены в следующие опции:

- изучение озабоченностей потенциальных лидов, выявление их проблем;
- моделирование ситуаций, перемещение себя на место лида (эмпатия);
- информирование о способности решения проблем лида;
- демонстрация средств и инструментов решения проблем;
- организация сайт-визитов, установление доверительных коммуникаций;
- поставка пробных средств и инструментов лидам, опытный запуск в структуре лида;
- предварительное подведение итогов пробной эксплуатации и демонстрация решения части проблем лида;
- заключение договоров, переход к бизнес-отношениям и сотрудничеству в полномасштабных B2B связях.

В качестве практического применения ИИ в лидогенерации конкретных компаний приведем несколько примеров.

Компания Okta (<https://www.okta.com>) - интегратор в лидогенерации является ведущим независимым поставщиком верификации идентификационных данных для предприятий [21]. Облако идентификации Okta позволяет организациям безопасно подключать нужных людей к нужным технологиям в нужное время. Благодаря более чем 6500 встроенным интеграциям с приложениями и поставщиками инфраструктуры клиенты Okta могут легко и безопасно использовать лучшие технологии для своего бизнеса. Okta демонстрирует эффективное применение конвергентных подходов в получении синергетического эффекта от интеграции разных информационных систем на основе ИИ в лидогенерации. Одна из новых разработок систем на основе ИИ, используемая в лидогенерации компании Okta – управление идентификацией клиентов и доступом (CIAM, Customer Identity and Access Management), система предоставления конечным пользователям доступ к своим цифровым объектам. Система управляет, собирает, анализирует и надежно хранит все пользовательские данные – система идентификации и верификации данных. Okta создала облако идентификации клиентов – чтобы новые лиды могли доверять аутентификацию, использование и хранение данных. Облако идентификации клиентов Okta помогает вам выстраивать прочные цифровые отношения, обеспечивать безопасность действий пользователей и освобождать время разработчиков для других проектов. ИИ работает внутри интегрированной среды Okta, демонстрации возможностей предложений для потенциальных клиентов – лидов: в современной дизайн-оболочке, простым неперегруженным, но обеспечивающим ИБ интерфейсом. Представление информации, диалог, обратная связь все в дружелюбном клиенто-ориентированном формате – формируют доверительные отношения, устанавливающиеся уже с первых коммуникаций. Более 8950 организаций, включая Engine, JetBlue, Nordstrom, Takeda Pharmaceutical, Teach for America, T-Mobile и Twilio, используют разработки Okta в защите личных данных своих сотрудников и клиентов, в процессах обработки big data и подготовки принятия решений.

Активно применяется ИИ в лидогенерации не только ИТ компаний. Так например, в компании Тойота, особенный успех наблюдается в расширении пула потребителей услуг такси [28]. Тойота совместно с компаниями JapanTaxi и KDDI Corporation разработала систему активного привлечения пользователей такси: KDDI предоставила большие данные о местоположении со

смартфонов и разработала технологию демографического прогнозирования, которая моделировала перемещения людей, создала аналитический алгоритм движка для прогнозирования спроса на такси. Toyota разработала свою платформу Mobility Services Platform (MSPF) для оценки больших объемов данных со смартфонов, а также данных на уровне такси и событий для получения данных прогнозирования спроса на такси на основе ИИ.

Анализ потенциальных лидов, фильтрацию лид-иммитирующих ботов, мошенников, фейк-генераторов, эффективную систему лидогенерации в целом создала компания Alibaba [31]. Подразделение цифрового маркетинга Alibaba Alimama представило инструмент для копирайтинга – привлечения лидов на базе искусственного интеллекта и технологий нейросети. Используя огромный объем контента на сайтах электронной коммерции Alibaba Tmall и Taobao, копирайтер с искусственным интеллектом использует технологии глубокого обучения и обработки естественного языка, извлеченные из миллионов существующих образцов высочайшего качества, для создания копий продуктов, ориентированных на привлечение новых лидов. Бренды и рекламодатели могут вставить ссылку на любую страницу продукта и нажать кнопку “Создать интеллектуальную копию”, при этом ИИ создает новый интеллектуальный текст в заданном стиле, например: «рекламном, функциональном, веселом, поэтичном или трогательным» [31].

В России одним из лидеров применения ИИ в лидогенерации является Яндекс [17]. Элементы ИИ используются практически во всех товарных треках Яндекса: «Яндекс Маркет», «Яндекс Такси», «Яндекс Карты», «Яндекс Дзен» и др. Одним из успешных инструментов эффективного привлечения лидов является «Автотаргетинг в Яндекс.Директе» [6]. Ежедневно потенциальные лиды делают в Яндексе примерно 1,5 миллиарда запросов. ИИ подбирает максимально возможные с точки зрения адекватности комбинации ключевых слов, среди которых обязательно найдутся устраивающие потенциального лида. Обученный ИИ использует логику рекламодателя, вендора и пользователя, которые в поиске существенно различаются. Именно такие выгодные ключи делают «Автотаргетинг в Яндекс.Директ» наиболее эффективными в привлечении лидов [7].

2 Конвергенция предиктивного анализа, виртуальной и физической реальности ИИ в опережающем лид-менеджменте

Один из последних трендов цифровизации – применение технологий конвергенции [4], объединяющих различные инструменты анализа данных. Эмпирический анализ показывает, что результаты применения конвергенции имеют более высокую связь с потребностями человека, с его жизнью или безопасностью. Именно поэтому технологии конвергенции играют большую роль в производственных отраслях и выполняют более фундаментальные функции, такие как управление целеполаганием, стратегией, интеграцией, повышением качества и производительности, это показывает, что конвергенция ИТ продуктивна не только на тактическом, но и стратегическом уровне. Другими словами, анализируется глобальная тенденция цифровизации, а именно – конвергенция ИТ пропорциональна важности продукта/процесса в отрасли.

Предиктивная аналитика строится на массивах ретроспективных данных о рынках, лидах, продуктах и услугах, их трендах в ИТ-бизнесе на национальном и мировом масштабах. С математической точки зрения данный подход приоритетно использует метод экстраполяции в сочетании с технологиями сценарного менеджмента. В практике предиктивной аналитики чаще всего применяется следующее программное обеспечение: Foresight, Analytics Platform; Plotly Dash; SAS Enterprise Miner; Loginom; KNIME Analytics Platform; Logi Predict от Logi Analytics; ВидеоИнтеллект - предиктивная видеоаналитика на основе технологий AI и ML.

Наряду с применением предиктивного анализа используется методика моделирования ближнего горизонта управления лидами – конвергентное объединение виртуальной и физической реальности, которыми оперирует «сильный» ИИ [18, 22]. Эту методику можно внедрять на уже опробованных процессах предиктивного анализа больших данных, выполняемых ИИ. Подобная аналитика строится на массивах ретроспективных данных о рынках, лидах, продуктах и услугах, их трендах в ИТ-бизнесе на национальном и мировом масштабах [33, 34]. ИИ хорошо справляется с задачами, в которых задействованы большие данные и в которых надо ответить на вопрос «Как?». Но ИИ, в отличие от человека не решает задачи, связанные с целеполаганием, задачи, отвечающие на вопрос «Что?». В продукт-менеджменте задачи, отвечающие на вопрос «Что?», являются стратегическими, а задачи «Как?» - можно отнести к тактическим. В практике успешных прорывных примеров бизнеса можно увидеть элементы проактивного подхода в продукт-менеджменте,

проактивного подхода в управлении лидами. Однако эти редкие случаи, с методической точки зрения функционально не проработаны.

Проактивный подход в продукт-менеджменте предполагает наличие интеллектуальных управленческих ресурсов, способных «заглянуть» в жизнь человека «завтра». Это ресурс должен быть способен промоделировать процессы, позволяющие человеку (потребителю) сделать жизнь более комфортной и определить спектр продуктов (товаров и услуг), реализующих эти, еще не сформулированные «неожидаемые» ожидания. Так, например, поступал Стив Джобс со своей командой, когда выходил перед многотысячной аудиторией и, в свое время, показывал «фантастические» вещи: компьютер в ладони, который позволяет в реальном времени говорить с адресатом, видеть его «вживую», обмениваться документами, подписывать их, делать заказы и покупки, проводить банковские операции и т.д. Стив Джобс не шел в мейнстриме, не расширял производство и поставки многотонных, типичных для того времени компьютеров. Он выходил к потребителю и «открывал» ему глаза в желания завтра [26]. Он говорил человеку – что ему оптимальнее всего потребуется завтра [8]. Он сам формировал спрос рынка, формировал желания покупателя, демонстрировал активный лид-менеджмент.

Заключение

Проактивный лид-менеджмент – это анализ больших информационных потоков и информационный обмен, позволяющий понять скрытые и будущие потребности клиентов. Основные методические элементы лид-менеджмента включают в себя целеполагание; системный сбор и анализ информации по объектам и субъектам управления бизнеса; планирование процесса управления и организации бизнеса; упреждение проблем целедостижения; проактивные подходы в процессах управления лидами. В цифровой экономике любой бизнес и в особенности ИТ бизнес начинается с исследования информации. Собственно анализ информации – основная часть лид-менеджмента. В современном мире управление производственными процессами, техническими средствами передается автоматам, роботам, однако процесс окончательного принятия стратегических управленческих решений, прогнозирование и упреждение управленческих проблем остаются прерогативой человека. В этой части задачи предиктивного лид-менеджмента сводится, по сути, к предоставлению менеджеру прогнозов о поведении человека и развитии рынка.

Особую роль проактивный лид-менеджмент играет в экстремальных условиях ведения бизнеса, поскольку прогнозирование и упреждение управленческих проблем с использованием стандартных методов затрудняется в сложных, тяжелых, быстро меняющихся ситуациях. Какие ресурсы понадобятся для быстрого и эффективного принятия решений? Как поведет себя тот или иной объект управления в неординарных нештатных ситуациях? Как организовать упреждающие действия, упреждающее влияние на желаемое поведение внешних участников бизнеса в экстремальных условиях? Ответы на эти вопросы должна давать проактивная система лид-менеджмента предприятия, обеспечивая максимальную эффективность ведения бизнеса сегодня и завтра, обеспечивая конкурентоспособность предприятия.

Сегодня больших успехов технологические компании добились в области генеративного ИИ, приблизившись к возможностям «сильного» ИИ. По всей видимости в ближайшее время появятся примеры использования инструментов генеративного ИИ и в проактивном управлении спросом.

Благодарности

Статья подготовлена по результатам исследований, выполненных за счет бюджетных средств по государственному заданию Финансового университета при Правительстве РФ.

Литература

1. Алтухова Н.Ф., Васильева Е.В., Деева Е.А., Дорофеев А.Н., Неизвестный С.И., Точилкина Е.Т. Лид-менеджмент. Монография под общ.ред. Е.В. Васильевой и С.И. Неизвестного. М: КНОРУС, 2022, ISBN 978-5-406-09955-1, 446 с.
2. Говердовский А. Зачем нужны технологии искусственного интеллекта и нейросети в дизайне. РБК, 30.12.2022. URL: <https://trends.rbc.ru/trends/innovation/63aebd9d9a7947830cd64a3d>

3. Соколов И.А. Теория и практика применения методов искусственного интеллекта // Вестник Российской академии наук. 2019. Т. 89, № 4. С. 365–370.
<https://doi.org/10.31857/S0869-5873894365-370>.
4. Славин Б.Б., Неизвестный С.И., Худяков Д.С. Конвергенция цифровых технологий в оценке эффективности процессов ИТ-подразделений предприятия // Инновации и инвестиции, 2023, № 4, с. 267-272.
5. Васильева Е.В., Хисюков Э.Р. Исследование пользовательского опыта взаимодействия различных целевых аудиторий с интерфейсом портала // E-management. 2023. Т. 6, № 2. С. 61–72.
6. Лось А. Автотаргетинг в Яндекс.Директе. SEO продвижение, 2019. URL: <https://web-c.ru/blog/avtotargeting-v-yandeks-direkte/>
7. Лелюк Д. Автоматический таргетинг в Яндекс.Директ. 2022.URL: <https://romi.center/ru/learning/article/automatic-targeting-in-yandex-direct/?ysclid=lm8ur8ua2e195267434>
8. Айзексон У. Стив Джобс = Steve Jobs: A Biography. М.: Астрель, 2012. 688 с. ISBN 978-5-271-39378-5.
9. Еремеева Д. Тренды российского ИТ-рынка. Бизнес-секреты, Тинькофф групп, 20 февраля 2023. URL: <https://secrets.tinkoff.ru/razvitie/trendy-rossiyskogo-it-rynka/>
10. Agostini A., Torras C., Wörgötter F. Efficient interactive decision-making framework for robotic applications. Artificial Intelligence. 2017;247:187-212. doi.org/10.1016/j.artint.2015.04.004.
11. Artun O., Levin D. An Overview of Predictive (and Related) Marketing Technology / Predictive Marketing: Easy Ways Every Marketer Can Use Customer Analytics and Big Data, 2015, pp.197-208. DOI:10.1002/9781119175803.ch15
12. Babu P.M.S., Sastry S.H. Big data and predictive analytics in ERP systems for automating decision making process. 2014 IEEE 5th International Conference on Software. DOI: 10.1109/ICSESS.2014.6933558
13. Baumgartner Th., Hatami H., Valdivieso M. Why Salespeople Need to Develop “Machine Intelligence”. Harvard Business Review, 2016. URL: <https://hbr.org/2016/06/why-salespeople-need-to-develop-machine-intelligence>
14. Bonnet D., Westerman G. The New Elements of Digital Transformation. MIT Sloan Management Review. Cambridge, Vol. 62 (2), 2021, pp. 82-89.
15. Causal AI: The next generation of Enterprise AI // CausaLens? 2022. URL: <https://www.causalens.com/why-causal-ai/> (дата обращения 13.04.2023).
16. Deguchi A, et al. Society 5.0: A People-centric Super-smart Society. Hitachi-U Tokyo Laboratory, 2020, Singapore: Springer Open. URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-981-15-2989-4>.
17. Demis Group Рекламные инструменты «Яндекса»: как обеспечить лидогенерацию сегодня и не слить рекламный бюджет, 2022. URL: https://www.cossa.ru/demis_group/306559/?ysclid=lm8v5q645x408432337
18. Dwivedi Y.K. et al. Metaverse beyond the hype: Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy. International Journal of Information Management, Vol. 66, October 2022, 102542.
<https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2022.102542>
19. Forrester. Predictions 2023: Fortune Favors. The Bold and Focused. URL: <https://www.forrester.com/predictions/> (дата обращения: 03.05.2023).
20. Gartner Identifies the Top Strategic Technology Trends for 2022. Analysts Explore Industry Trends at Gartner IT Symposium/Xpo 2021 Americas, October 18-21. URL: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2021-10-18-gartner-identifies-the-top-strategic-technology-trends-for-2022>
21. Gong L. Okta Aggressively Scales Lead Gen with 1 Million Contact Records Enriched by CIENCE. Okta Case Study, 2023. URL: <https://www.cience.com/case-studies/okta>
22. Grech A., Mehnen J., Wodehouse A. An Extended AI-Experience: Industry 5.0 in Creative Product Innovation // Sensors, 2023, 23(6), 3009; <https://doi.org/10.3390/s23063009>
23. Groombridge D. Gartner Top 10 Strategic Technology Trends for 2023. Gartner October 17, 2022. URL: <https://www.gartner.com/en/articles/gartner-top-10-strategic-technology-trends-for-2023> (дата обращения: 03.05.2023).

24. Intelligent Twins. Совместное создание интеллектуальных двойников и построение мира интеллектуальных технологий. Huawei, IDC, 2020. Р. 28 [Электронный ресурс]. - URL: <https://www.huawei.ru/intelligent-twins/> (дата обращения: 08.04.2023).
25. Marr B., The 5 Biggest Technology Trends In 2021 Everyone Must Get Ready For Now / Forbes. URL: <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2020/09/14/the-5-biggest-technology-trends-in-2021-everyone-must-get-ready-for-now/?sh=70d731b31b82> (дата обращения: 03.05.2023).
26. Murugesan S. What We Can Learn from Steve Jobs. IT Professional, 2011, Vol.13(6), pp.6-8. DOI:10.1109/MITP.2011.108
27. Nair M.M., Tyagi A.K., Sreenath N. The Future with Industry 4.0 at the Core of Society 5.0: Open Issues, Future Opportunities and Challenges. International Conference on Computer Communication and Informatics (ICCCI), 2021, pp. 1-7. <https://doi.org/10.1109/ICCCI50826.2021.9402498>.
28. Owen R. Artificial Intelligence at Toyota. Business Intelligence and Analytics, 2021. URL: <https://emerj.com/ai-sector-overviews/artificial-intelligence-at-toyota/>
29. Padmanabhan R. et al. A review of mathematical model-based scenario analysis and interventions for COVID-19 // Computer Methods and Programs in Biomedicine. Vol. 209, September 2021, 106301. <https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2021.106301>
30. Prediction Analysis of Industry from Start to Future. IAN Editorial Team, 11.10.2022. URL: <https://www.intelligentautomation.network/business-analytics/articles/predictions-analysis-of-industry-from-start-to-future>
31. Staff Alisia. Alibaba Debuts 'AI Copywriter'. Retail & E-Commerce, Logistics, 2018. URL: <https://www.alizila.com/alibaba-debuts-ai-copywriter/>
32. Sumantri M.S., Gandana G., Supriatna A., Iasha V., Setiawan B. Maker-Centered ProjectBased Learning: The Effort to Improve Skills of Graphic Design and Student's Learning Liveliness. Journal of Educational and Social Research, 2022, Vol. 12(3), 191-191. <https://doi.org/10.36941/jesr-2022-0078>.
33. Surianarayanan Ch. at al. Convergence of Artificial Intelligence and Neuroscience towards the Diagnosis of Neurological Disorders – A Scoping Review // Sensors 2023, 23(6), 3062. <https://doi.org/10.3390/s23063062>
34. Thayyib P.V. at al. State-of-the-Art of Artificial Intelligence and Big Data Analytics Reviews in Five Different Domains: A Bibliometric Summary. Sustainability 2023, 15(5), 4026. <https://doi.org/10.3390/su15054026>
35. 岸田総理 「Web3は日本の経済成長につながると確信」衆院予算委員会で環境整備の 必要性に言及 [Электронный ресурс] // CoinPost. 2022. May, 26. URL: <https://coinpost.jp/?p=353466> (дата обращения: 26.04.2023).

ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES IN PREDICTIVE DEMAND MANAGEMENT OF IT COMPANIES

Brozgunova, Nadezhda Petrovna

*Candidate of economic sciences, associate professor
Financial University under the Government of the Russian Federation, Department of business informatics,
associate professor
Moscow, Russian Federation
npbrozgunova@fa.ru*

Zotov, Stanislav Alexandrovich

*Financial University under the Government of the Russian Federation, Department of business informatics,
postgraduate student
Moscow, Russian Federation
229698@edu.fa.ru*

Neizvestnyy, Sergey Ivanovich

*Doctor of technical sciences
Financial University under the Government of the Russian Federation, Department of business informatics,
professor
Moscow, Russian Federation
sineizvestny@fa.ru*

Slavin, Boris Borisovich

*Doctor of economic sciences
Financial University under the Government of the Russian Federation, Department of business informatics,
professor
Moscow, Russian Federation
bbslavin@fa.ru*

Abstract

In turbulent, rapidly changing business conditions, proactive response in managing the formation of demand for IT products and services in lead management becomes especially relevant. For IT business, the search for practical answers to the questions becomes vital: How to increase sales of a product? How to expand your sales niche? How to increase the number of leads? Modern artificial intelligence tools make it possible to implement proactive demand management through the use of convergence technologies to analyze customer behavior and market development.

Keywords

proactive and anticipatory management; digitalization trends; lead management; predictive analytics; big data

References

1. Altukhova N.F., Vasil'yeva Ye.V., Deyeva Ye.A., Dorofeyev A.N., Neizvestnyy S.I., Tochilkina Ye.T. *Lid-menedzhment. Monografiya pod obshch.red. Ye.V. Vasil'yevoy i S.I. Neizvestnogo*. M: KNORUS, 2022, ISBN 978-5-406-09955-1, 446 s.
2. Goverdovskiy A. *Zachem nuzhny tekhnologii iskusstvennogo intellekta i neyroseti v dizayne*. RBK, 30.12.2022. URL: <https://trends.rbc.ru/trends/innovation/63aebd9d9a7947830cd64a3d>
3. Sokolov I.A. *Teoriya i praktika primeneniya metodov iskusstvennogo intellekta* // *Vestnik Rossiyskoy akademii nauk*. 2019. T. 89, № 4. S. 365–370. <https://doi.org/10.31857/S0869-5873894365-370>
4. Slavin B.B., Neizvestnyy S.I., Khudyakov D.S. *Konvergentsiya tsifrovyykh tekhnologiy v otsenke effektivnosti protsessov IT-podrazdeleniy predpriyatiya* // *Innovatsii i investitsii*, 2023, № 4, s. 267-272.

5. Vasil'yeva Ye.V., Khisyukov E.R. Issledovaniye pol'zovatel'skogo opyta vzaimodeystviya razlichnykh tselevykh auditoriy s interfeysom portala // E-management. 2023. T. 6, № 2. S. 61–72.
6. Los' A. Avtotargeting v Yandeks.Direkte. SEO prodvizheniye, 2019. URL: <https://web-c.ru/blog/avtotargeting-v-yandeks-direkte/>
7. Lelyuk D. Avtomaticheskii targeting v Yandeks.Direkt. 2022.URL: <https://romi.center/ru/learning/article/automatic-targeting-in-yandex-direct/?ysclid=lm8ur8ua2e195267434>
8. Ayzekson U. Stiv Dzjobs = Steve Jobs: A Biography. M.: Astrel', 2012. 688 s. ISBN 978-5-271-39378-5.
9. Yeremeyeva D. Trendy rossiyskogo IT-rynka. Biznes-sekrety, Tin'koff grupp, 20 fevralya 2023. URL: <https://secrets.tinkoff.ru/razvitie/trendy-rossiyskogo-it-rynka/>
10. Agostini A., Torras C., Wörgötter F. Efficient interactive decision-making framework for robotic applications. Artificial Intelligence. 2017;247:187-212. doi.org/10.1016/j.artint.2015.04.004
11. Artun O., Levin D. An Overview of Predictive (and Related) Marketing Technology / Predictive Marketing: Easy Ways Every Marketer Can Use Customer Analytics and Big Data, 2015, pp.197-208. DOI:10.1002/9781119175803.ch15
12. Babu P.M.S., Sastry S.H. Big data and predictive analytics in ERP systems for automating decision making process. 2014 IEEE 5th International Conference on Software. DOI: 10.1109/ICSESS.2014.6933558
13. Baumgartner Th., Hatami H., Valdivieso M. Why Salespeople Need to Develop “Machine Intelligence”. Harvard Business Review, 2016. URL: <https://hbr.org/2016/06/why-salespeople-need-to-develop-machine-intelligence>
14. Bonnet D., Westerman G. The New Elements of Digital Transformation. MIT Sloan Management Review. Cambridge, Vol. 62 (2), 2021, pp. 82-89.
15. Causal AI: The next generation of Enterprise AI // CausaLens? 2022. URL: <https://www.causalens.com/why-causal-ai/> (дата обращения 13.04.2023).
16. Deguchi A, et al. Society 5.0: A People-centric Super-smart Society. Hitachi-U Tokyo Laboratory, 2020, Singapore: Springer Open. URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-981-15-2989-4>.
17. Demis Group Рекламные инструменты «Яндекса»: как обеспечить лидогенерацию сегодня и не слить рекламный бюджет, 2022. URL: https://www.cossa.ru/demis_group/306559/?ysclid=lm8v5q645x408432337
18. Dwivedi Y.K. et al. Metaverse beyond the hype: Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy. International Journal of Information Management, Vol. 66, October 2022, 102542. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2022.102542>
19. Forrester. Predictions 2023: Fortune Favors. The Bold and Focused. URL: <https://www.forrester.com/predictions/> (дата обращения: 03.05.2023).
20. Gartner Identifies the Top Strategic Technology Trends for 2022. Analysts Explore Industry Trends at Gartner IT Symposium/Xpo 2021 Americas, October 18-21. URL: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2021-10-18-gartner-identifies-the-top-strategic-technology-trends-for-2022>
21. Gong L. Okta Aggressively Scales Lead Gen with 1 Million Contact Records Enriched by CIENCE. Okta Case Study, 2023. URL: <https://www.cience.com/case-studies/okta>
22. Grech A., Mehnen J., Wodehouse A. An Extended AI-Experience: Industry 5.0 in Creative Product Innovation // Sensors, 2023, 23(6), 3009; <https://doi.org/10.3390/s23063009>
23. Groombridge D. Gartner Top 10 Strategic Technology Trends for 2023. Gartner October 17, 2022. URL: <https://www.gartner.com/en/articles/gartner-top-10-strategic-technology-trends-for-2023> (дата обращения: 03.05.2023).
24. Intelligent Twins. Совместное создание интеллектуальных двойников и построение мира интеллектуальных технологий. Huawei, IDC, 2020. Р. 28 [Электронный ресурс]. - URL: <https://www.huawei.ru/intelligent-twins/> (дата обращения: 08.04.2023).
25. Marr B., The 5 Biggest Technology Trends In 2021 Everyone Must Get Ready For Now / Forbes. URL: <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2020/09/14/the-5-biggest-technology->

- trends-in-2021-everyone-must-get-ready-for-now/?sh=70d731b31b82 (дата обращения: 03.05.2023).
26. Murugesan S. What We Can Learn from Steve Jobs. *IT Professional*, 2011, Vol.13(6), pp.6-8. DOI:10.1109/MITP.2011.108
 27. Nair M.M., Tyagi A.K., Sreenath N. The Future with Industry 4.0 at the Core of Society 5.0: Open Issues, Future Opportunities and Challenges. *International Conference on Computer Communication and Informatics (ICCCI)*, 2021, pp. 1-7. <https://doi.org/10.1109/ICCCI50826.2021.9402498>.
 28. Owen R. Artificial Intelligence at Toyota. *Business Intelligence and Analytics*, 2021. URL: <https://emerj.com/ai-sector-overviews/artificial-intelligence-at-toyota/>
 29. Padmanabhan R. et al. A review of mathematical model-based scenario analysis and interventions for COVID-19 // *Computer Methods and Programs in Biomedicine*. Vol. 209, September 2021, 106301. <https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2021.106301>
 30. Prediction Analysis of Industry from Start to Future. IAN Editorial Team, 11.10.2022. URL: <https://www.intelligentautomation.network/business-analytics/articles/predictions-analysis-of-industry-from-start-to-future>
 31. Staff Alisia. Alibaba Debuts 'AI Copywriter'. *Retail & E-Commerce, Logistics*, 2018. URL: <https://www.alizila.com/alibaba-debuts-ai-copywriter/>
 32. Sumantri M.S., Gandana G., Supriatna A., Iasha V., Setiawan B. Maker-Centered ProjectBased Learning: The Effort to Improve Skills of Graphic Design and Student's Learning Liveliness. *Journal of Educational and Social Research*, 2022, Vol. 12(3), 191-191. <https://doi.org/10.36941/jesr-2022-0078>.
 33. Surianarayanan Ch. at al. Convergence of Artificial Intelligence and Neuroscience towards the Diagnosis of Neurological Disorders – A Scoping Review // *Sensors* 2023, 23(6), 3062. <https://doi.org/10.3390/s23063062>
 34. Thayyib P.V. at al. State-of-the-Art of Artificial Intelligence and Big Data Analytics Reviews in Five Different Domains: A Bibliometric Summary. *Sustainability* 2023, 15(5), 4026. <https://doi.org/10.3390/su15054026>
 35. 岸田総理 「Web3は日本の経済成長につながると確信」衆院予算委員会で環境整備の必要性に言及 [Электронный ресурс] // *CoinPost*. 2022. May, 26. URL: <https://coinpost.jp/?p=353466> (дата обращения: 26.04.2023).

Технологии информационного общества

НЕКОТОРЫЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ИНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Статья рекомендована к публикации членом редакционного совета А. Н. Райковым 18.03.2023

Зацаринный Александр Алексеевич

*Доктор технических наук, профессор
Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук,
заместитель директора по науке
Москва, Российская Федерация
ipiran@ipiran.ru*

Ионенков Юрий Сергеевич

*Кандидат технических наук
Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук,
старший научный сотрудник
Москва, Российская Федерация
Ionenkov@ipiran.ru*

Аннотация

Статья посвящена вопросам оценки интероперабельности информационных систем (ИС). Представлены основные подходы к обеспечению интероперабельности ИС, включая анализ существующей нормативной базы в данной области, содержание эталонной модели интероперабельности и принципов построения профиля интероперабельности. Отмечены различные подходы к стандартизации интероперабельности, изложенные в международных отечественных нормативных документах, включая определения уровней и протоколов интероперабельности. Рассмотрены вопросы количественной оценки интероперабельности. Проведен анализ возможных рисков достижения интероперабельности, предложены методы их расчета.

Ключевые слова

интероперабельность, модель интероперабельности, профиль стандартов, практический показатель интероперабельности, риски интероперабельности

Введение

В настоящее время информационные системы (ИС) все более широко применяются во всех сферах деятельности и позволяют успешно внедрять и эффективно использовать самые разнообразные ресурсы общества и государства.

Развитие ИС ведется в направлении их интеграции и повышения уровня информационной совместимости. При этом, основополагающим свойством, на основе которого интегрируются различные ИС, является свойство интероперабельности - способности двух или более информационных систем или их компонентов к обмену информацией и к использованию информации, полученной в результате обмена [1].

Актуальность обеспечения интероперабельности ИС обусловлена необходимостью:

- формирования гетерогенной инфокоммуникационной среды для функционирования ИС различного назначения;
- повышения уровня информационной совместимости отдельных ИС;
- использования единого набора (профиля) стандартов, имеющих, в первую очередь, открытый характер.

© Зацаринный А. А., Ионенков Ю. С., 2024

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_2024_03_143

Проблема достижения интероперабельности ИС актуальна как для «унаследованных» систем, которые требуется связать с вновь создаваемыми (либо как минимум получить возможность использования их базы данных), так и для проектируемых ИС (хранилищ данных), в которых необходимо предусмотреть возможности реализации взаимодействия с другими ИС в перспективе при изменении требований к ним.

Необходимо также отметить, что в международных и отечественных нормативных документах существуют различные подходы к стандартизации интероперабельности, включая определение уровней и протоколов интероперабельности.

В статье рассматриваются основные подходы к обеспечению интероперабельности ИС, вопросы оценки уровня их интероперабельности, а также возможные риски достижения интероперабельности и их оценка.

1 Основные подходы к обеспечению интероперабельности ИС

В настоящее время в органах государственного управления используются различные информационные системы, информационные технологии и технические средства широкой номенклатуры. Большинство данных систем существенно различаются между собой. Требования в части необходимости информационного взаимодействия и совместимости форм представления данных с информационными системами других ведомств на этапе разработки, как правило, не учитывались. В связи с этим, достижение интероперабельности информационных систем органов государственного управления при организации межведомственного информационного взаимодействия является очень актуальным вопросом.

В настоящее время следует отметить определенную активизацию работ в части развития отечественной нормативной базы в области интероперабельности. В частности, в ГОСТ Р 55062-2021 [1] представлены эталонная модель интероперабельности и методика ее достижения, основой которой является разработка и внедрение профиля интероперабельности. В ГОСТ Р 59796-2021 [2] представлены основные понятия, связанные с понятием «интероперабельность» и описание основных этапов по достижению интероперабельности.

Целью обеспечения интероперабельности ИС является создание единой инфокоммуникационной среды для их функционирования, включающей множество стандартизованных компонентов, способных гибко конфигурироваться и активно взаимодействовать между собой.

Для достижения указанной цели требуется решение следующих основных задач:

- разработка нормативно-технических документов (НТД) государственного и ведомственного уровней, регламентирующих отдельные аспекты обеспечения интероперабельности;
- проведение единой научно-технической политики, направленной на применение единых стандартов при разработке новых и модернизации «унаследованных» систем;
- разработка профиля протоколов ИС, учитывающего и стандарты обеспечения информационной безопасности.

Обеспечение интероперабельности перспективных ИС должно строиться на основе единого подхода, содержащего ряд этапов, зафиксированных в ГОСТ Р 55062-2021: построение архитектуры; построение эталонной модели интероперабельности; построение профиля интероперабельности; программно-аппаратная реализация; аттестационное тестирование.

Архитектура — фундаментальная организация системы, реализованная в ее компонентах, их взаимосвязях друг с другом и с окружающей средой, и руководящие правила проектирования и развития системы. При построении архитектуры следует пользоваться сервис-ориентированным подходом, основанным на использовании распределенных, слабо связанных заменяемых компонентов, оснащенных стандартизованными интерфейсами для взаимодействия по стандартизированным протоколам.

Что касается эталонной модели интероперабельности, то в ряде международных стандартов и отечественных подходов к стандартизации интероперабельности (до принятия ГОСТ Р 55062) существуют различные подходы к определению уровней интероперабельности. В частности, в Европейских Рамках Интероперабельности (European Interoperability Framework) [3] интероперабельность оценивается на трех уровнях:

- уровень технологии, который включает в себя элементы инфраструктуры, такие как линии связи, компьютерные платформы с операционными системами, программное обеспечение стандартное и инструментальное в виде систем управления базами данных, программное приложение для разработки нужных систем и т. д.
- уровень системы включает в себя данные, хранящиеся в любых базах данных, прикладное программное обеспечение, программное обеспечение и средства представления данных;
- уровень задач (бизнеса) включает в себя объекты и процедуры, имеющие непосредственное отношение к фактическим задачам, выполняемым заинтересованными лицами. Это в основном процессы реализации задач, информации, используемые в этих процессах, организационные и правовые условия.

В публикации [4] рассматривались пять уровней интероперабельности: физический; синтаксический; семантический; консолидационный и координационный.

Эталонная модель интероперабельности, принятая в отечественной практике и определенная в ГОСТ Р 55062-2021 содержит три уровня: организационный, семантический и технический (рисунок 1).

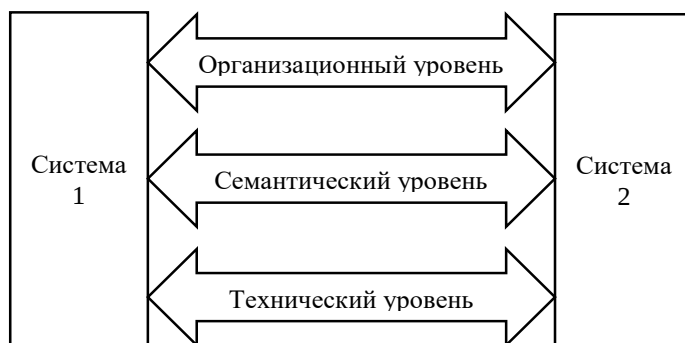


Рисунок 1: Эталонная модель интероперабельности

Организационная интероперабельность достигается за счет применения и единого понимания нормативно-правовых документов (соглашений, договоров о сотрудничестве), согласованностью целей и отношений между взаимодействующими системами, учетом текущих стадий жизненного цикла систем, достижением организационной готовности объектов системы к взаимодействию между собой.

Семантический уровень описывает информационно-лингвистические, смысловые аспекты взаимодействия, т. е. содержательную сторону обмениваемой информации и ее качество. Семантические барьеры интероперабельности систем должны преодолеваются за счет построения стека открытых прикладных протоколов для каждого типа системы.

Интероперабельность на техническом уровне достигается главным образом за счет использования стандартных технологических решений в области телекоммуникаций, реализацией web-сервисов или промежуточного программного обеспечения.

Профиль интероперабельности — согласованный набор стандартов, расположенных по уровням эталонной модели интероперабельности систем конкретного класса.

В целом, построение профиля интероперабельности осуществляется по технологии открытых систем в соответствии с документом Госстандарта Р50.1.041-2002 «Информационные технологии. Руководство по проектированию профилей среды открытой системы организации пользователя». Согласно данному руководству, процесс построения профиля состоит из нескольких этапов: определение области действия; анализ требований; создание логического проекта; создание физического проекта; эксплуатационное проектирование.

Для обеспечения интероперабельности ИС целесообразно разработать профиль, в котором стандарты будут разложены по уровням эталонной модели интероперабельности.

На организационном уровне в профиль интероперабельности должны быть разработаны и включены нормативные документы, в том числе, стандарты, федерального и ведомственного уровней.

На семантическом уровне в состав профиля целесообразно включить стандарты, регламентирующие семантику и форматы данных предметной области, относящейся к ИС.

На техническом уровне в состав профиля должны быть включены стандарты, касающиеся протоколов обмена данными, сетевых протоколов, Web-сервисов и протоколов защиты информации. При необходимости использования шлюзов должны быть разработаны протоколы обеспечения взаимодействия между сопрягаемыми системами на соответствующих уровнях ЭМ ВОС.

В настоящее время за рубежом и в России ведутся исследования проблем интероперабельности в различных областях как в плане стандартизации интероперабельности, так и в части разработки профилей и протоколов интероперабельности, методов количественной оценки интероперабельности и т.д. [5-9].

Важной задачей является также применение методов искусственного интеллекта в интересах повышения качества семантической интероперабельности. В частности, в настоящее время ведутся работы по продвинутому искусственному интеллекту для создания нейросетей GPT (Generative Pre-trained Transformer). В настоящее время развиваются третье и четвертое поколение этих нейросетей (GPT-3 и GPT-4) [10,11]. Широкое распространение получила языковая программная модель (нейросеть) GPT-3, основной функцией которой является предсказание следующего слова или его части, ориентируясь на предшествующие. По сути, она просчитывает связи между словами и предлагает наиболее вероятную последовательность. Основным отличием нейросети GPT-4 является то, что она обрабатывает не только текст, но и изображения.

2 Оценка результатов обеспечения интероперабельности ИС

При создании ИС совместное функционирование двух и более систем должно оцениваться по практическому показателю интероперабельности (функциональной совместимости) [12].

В этом стандарте определены четыре уровня проблемных аспектов, а именно бизнес, процессы, службы и данные, три вида барьеров (концептуальные, технологические, организационные), которые существенно влияют на интероперабельность систем, а также определены три подхода к обеспечению интероперабельности – интегрированный/комплексный, унифицированный, обобщенный используемые для решения указанных проблем и преодоления существующих барьеров. Следует отметить, что определенные данным стандартом уровни проблемных аспектов (бизнес, процессы, службы и данные) отличаются от уровней интероперабельности, определенных в эталонной модели (организационный, семантический и технический) [1]. При этом бизнес-уровень примерно соответствует организационному уровню, уровень процесса – семантическому, а уровни службы и данных – техническому.

Практический показатель интероперабельности определяется экспертным путем как среднее значение в соответствии с пятью значениями уровней зрелости (от 0 до 4) для каждого из четырех аспектов функциональной совместимости (бизнес, процессы, службы и данные) с учетом трех барьеров к реализации функциональной совместимости (концептуальных, технических, организационных). Пример оценки интероперабельности приведен в таблице 1 [12].

Таблица 1. Оценка интероперабельности

	Концептуальные	Технические	Организационные	Среднее значение
Бизнес-уровни	3	2	2	2,5
Уровни процесса	3	2,5	1	2
Уровни службы	3	3	2	3
Уровни данных	2	3	1,5	2
Суммарный балл				2

Кроме того, для отдельных случаев сопряжения могут разрабатываться оригинальные методики оценки результатов обеспечения интероперабельности. Примером такой методики является, например, методика количественной оценки интероперабельности, представленная в [13].

3 Анализ возможных рисков обеспечения интероперабельности ИС

Под риском понимается эффект неопределенности в задачах, целях [14].

В действующих нормативных документах [15] риск оценивается как сочетание вероятности того, что какое-то событие произойдет, и тех последствий, которые возникнут в результате этого события.

В рамках количественной оценки рисков интероперабельности могут быть выделены следующие этапы:

- составление перечня рисков интероперабельности;
- определение вероятности возникновения риска для каждого из факторов;
- определение вероятности последствий риска для каждого из факторов;
- определение риска интероперабельности в целом.

К числу возможных рисков обеспечения интероперабельности могут быть отнесены:

- изменения в нормативной базе федерального и ведомственного уровней;
- появление новых стандартов, влияющих на процессы обеспечения интероперабельности;
- изменения в целях, функциях и структуре ИС, приводящие к изменению требований к их интероперабельности;
- внедрение и широкое распространение новых инфокоммуникационных технологий в ИС;
- технологические изменения, которые влияют на совместимость (интероперабельность) систем;
- проблемы в разработке и производстве аппаратных и программных средств, используемых для обеспечения интероперабельности систем;
- проблемы обеспечения совместимости с существующими платформами и системами;
- проблемы в обеспечении информационной безопасности при сопряжении систем.

При определении вероятности возникновения рисков в основном используются методы экспертных оценок. В отдельных случаях, когда имеется достаточный статистический материал, вероятность возникновения рисков рассчитывается по формулам.

Степень вероятности риска определяется с помощью шкалы вероятностей. Одной из наиболее распространенных является шкала вероятностей, в которой выделяются четыре одинаковых интервала, что позволяет классифицировать все риски по четырем уровням вероятности возникновения (таблица 2) [16].

Таблица 2. Шкала вероятностей

Степень вероятности риска	Вероятность возникновения риска, %
Редко	0-10
Маловероятно	10-25
Возможно	25-50
Достаточно вероятно	50-75
Неизбежно	75-95

Вероятность последствий риска, как и вероятность возникновения риска, в основном определяется экспертными методами. При наличии достаточного статистического материала могут использоваться формулы.

Степень влияния факторов риска может оцениваться по шкале влияния. Данная шкала позволяет разделить факторы риска на различные группы по степени влияния на результаты выполнения проекта. В [16] предложена шкала, содержащая четыре одинаковых интервала (таблица 3).

Таблица 3. Шкала влияния

Степень влияния рисков	Влияние рисков, единицы
Частичный риск	0-0,25
Допустимый риск	0,25-0,50

Степень влияния рисков	Влияние рисков, единицы
Критический риск	0,50-0,75
Катастрофический риск	0,75-1,00

Расстановка рисков по приоритету соответствует потенциальной степени значимости их последствий для достижения интероперабельности. Для этой цели используется матрица вероятностей и последствий. Матрица строится в системе координат, где по оси абсцисс указывается влияние рисков (последствия), а по оси ординат – вероятность их возникновения. Сочетания вероятностей и последствий определяют степень риска проекта (высокая, средняя, низкая), которая в процессе планирования управления рисками может адаптироваться применительно к конкретному проекту.

Заключение

В настоящее время все большее внимание уделяется вопросам обеспечения интероперабельности для ИС различного масштаба (от наносистем до «системы систем») и различных областей назначения. Интероперабельность приобретает все большее значение, в первую очередь потому, что сегодня практически ни одна сфера жизни (государственное управление, здравоохранение, образование, наука, бизнес и др.) не обходится без использования информационно-коммуникационных технологий.

Развитие информационно-коммуникационных технологий и насыщение всех сфер деятельности различными средствами вычислительной техники привели к созданию гетерогенной среды, в которой разнородные информационные системы (компоненты) должны взаимодействовать друг с другом, причем уровень гетерогенности среды постоянно увеличивается. Основным способом решения проблемы интероперабельности или «прозрачности» гетерогенной среды выступает последовательное применение принципов открытых систем и методологии функциональной стандартизации.

В статье изложены основные подходы к обеспечению интероперабельности ИС, рассмотрены вопросы количественной оценки интероперабельности, представлены возможные риски достижения интероперабельности и методы их расчета.

Благодарности

Материал был представлен на 11-й Международной конференции «Физико-техническая информатика (СРТ2023)», 16–19 мая 2023 г., Пущино, Московская область, Россия.

Литература

1. ГОСТ 55062-2021. Информационная технология. Интероперабельность. Основные положения. – М.: Российский институт стандартизации, 2021. 12 с.
2. ГОСТ Р 59796-2021. Информационная технология. Интероперабельность. Термины и определения. – М.: Стандартинформ, 2021. 12 с.
3. Malotau M., van der Harst G., Achtsivassilis J., Nahndiek F.: Preparation for Update European Interoperability Framework 2.0 - final report. 04-06 2007 Engagement: 221402470.
4. В.К. Батоврин, Ю.В. Гуляев, А.Я. Олейников. Обеспечение интероперабельности – основная тенденция в развитии открытых систем // Информационные технологии и вычислительные системы. 2009. № 5. с. 7-15.
5. “Smart City Interoperability Framework Based on City Infrastructure Model and Service Prioritization,” in 2016 Eighth International Conference on Ubiquitous and Future Networks (ICUFN) (Vienna: IEEE), 337–342.
6. “IoT-based interoperability framework for asset and fleet management,” in 2016 IEEE 21st International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA) (Berlin: IEEE), 1–4.
7. Leal, G. S., Guédria, W., and Panetto, H. (2020) Enterprise interoperability assessment: a requirements engineering approach. Manuf. 33, 265–286.

8. Башлыкова А.А., Олейников А.Я., Осиньска К.Х. Актуальные проблемы интероперабельности // ИТ-стандарт. 2020. № 4 (25). с. 4–14.
9. Макаренко С. И. Интероперабельность человеко-машинных интерфейсов. Монография. – СПб.: Наукоемкие технологии, 2023. 185 с.
10. Microsoft teams up with OpenAI to exclusively license GPT-3 language model. <https://blogs.microsoft.com/blog/2020/09/22/microsoft-teams-up-with-openai-to-exclusively-license-gpt-3-language-model/>
11. GPT-4: Чему научилась новая нейросеть, и почему это немного жутковато. <https://habr.com/ru/company/ods/blog/722644/>
12. ГОСТ Р ИСО 11354-2-2016. Усовершенствованные автоматизированные технологии и их применение. Требования к установлению интероперабельности процессов промышленных предприятий. Часть 2. Модель зрелости для оценки интероперабельности предприятий. М.: Стандартинформ, 2017. 24 с.
13. Батоврин В.К., Королев А.С. Способ количественной оценки интероперабельности // Информационные технологии и вычислительные системы. 2009. № 5. с. 91–96.
14. ГОСТ Р 57193-2016. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла систем. – М.: Стандартинформ, 2016. 98 с.
15. ГОСТ Р 58970-2020. Менеджмент риска. Количественная оценка влияния рисков на стоимость и сроки инвестиционных проектов. М.: Стандартинформ, 2020. 15 с.
16. Крюкова, О.Г. Риск-менеджмент — основа устойчивости бизнеса: учеб. пособие / А. Н. Ряховская, О. Г. Крюкова, М. О. Кузнецова; под ред. О. Г. Крюковой. М.: Магистр: ИНФРА-М, 2022. 256 с.

SOME APPROACHES TO ASSESSING THE INTEROPERABILITY OF INFORMATION SYSTEMS

Zatsarinny, Aleksandr Alekseevich

Doctor of technical sciences, professor

Federal Research Center "Computer Science and Control" of the Russian Academy of Sciences, deputy director for research

Moscow, Russian Federation

ipiran@ipiran.ru

Ionenkov, Yurii Sergeevich

Candidate of technical sciences

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

Moscow, Russian Federation

Ulonenkov@ipiran.ru

Abstract

The article is devoted to the issues of assessing the interoperability of information systems (IS). The main approaches to ensuring IS interoperability are presented, including an analysis of the existing regulatory framework in this area, the content of the reference model of interoperability and the principles of building an interoperability profile. Various approaches to standardization of interoperability set out in international domestic regulatory documents, including definitions of levels and protocols of interoperability, are noted. The issues of quantitative assessment of interoperability are considered. The analysis of possible risks of achieving interoperability is carried out, methods of their calculation are proposed.

Keywords

interoperability, interoperability model, standards profile, practical indicator of interoperability, interoperability risks

References

1. GOST 55062-2021. Informacionnaya tehnologiya. Interoperabelnost. Osnovnye polozhenia. M.: Rossiiskii institut standartizatsii, 2021. 12 s.
2. GOST R 59796-2021. Informacionnaya tehnologiya. Interoperabelnost. Terminy i opredelenia. M M.: Standartinform, 2021. 12 s.
3. Malotau M., van der Harst G., Achtsivassilis J., Hahndiek F.: Preparation for Update European Interoperability Framework 2.0 - final report. 04-06 2007 Engagement: 221402470.
4. V.K. Batovrin, Yu.V.Gulyaev, A.Ya.Oleynikov. Obespechenie interoperabelnosti – osnovnaya tendentsia v razvitiu otkrytykh sistem // Informatsionnye tehnologii i vychislitelnye sistemy. – 2009. № 5. s. 7–15.
5. "Smart City Interoperability Framework Based on City Infrastructure Model and Service Prioritization," in 2016 Eighth International Conference on Ubiquitous and Future Networks (ICUFN) (Vienna: IEEE), 337–342.
6. "IoT-based interoperability framework for asset and fleet management," in 2016 IEEE 21st International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA) (Berlin: IEEE), 1–4.
7. Leal, G. S., Guédria, W., and Panetto, H. (2020) Enterprise interoperability assessment: a requirements engineering approach. Manuf. 33, 265–286.
8. Bashlykova A.A., Oleynikov A.Ya., Osin'ska K.Kh. Aktualnye problemy interoperabelnosti // IT-standart. – 2020. № 4 (25). s. 4–14.
9. Makarenko S.I. Interoperabelnost cheloveko-mashinnykh interfeysov. Monografiya. – SPb.: Naukoemkie tehnologii, 2023. – 185 s.
10. Microsoft teams up with OpenAI to exclusively license GPT-3 language model. <https://blogs.microsoft.com/blog/2020/09/22/microsoft-teams-up-with-openai-to-exclusively-license-gpt-3-language-model/>.
11. GPT-4: Chemu nauchilas novaya neyroset, i pochemu eto nemnogo zhutkovato. <https://habr.com/ru/company/ods/blog/722644/>

12. GOST R ISO 11354-2-2016. Uovershenstvovannye avtomatizirovannye technologii i ikh primenenie. Trebovaniya k ustanovleniyu interoperabelnosti processov promyshlennykh predpriyatii. Chast 2. Model zrelosti dlya ocenki interoperabelnosti predpriyatii. M.: Standartinform, 2017. 24 s.
13. Batovrin V.K., Korolev A.S. Sposob kolichestvennoi ocenki interoperabelnosti // Informacionnye technologii i vychislitelnye sistemy. 2009. № 5. s. 91-96.
14. GOST R 57193-2016. Sistemnaya i programmaya inzheneriya. Processy zhiznennogo cikla sistem. M.: Standartinform, 2016. 98 s.
15. GOST R 58970-2020. Menedgment riska. Kolichestvennaya ocenka vliyaniya riskov na stoimost i sroki investicionnykh proektov. M.: Standartinform, 2020. 15 s.
16. Kryukova, O.G. Risk-menegment — osnova ustoichivosti biznesa: ucheb. posobie / A.N.Ryakhovskaya, O.G.Kryukova, M.O.Kuznecova; pod red. O.G.Kryukovoi. M.: Magistr: INFRA-M, 2022. 256 s.

Информация, консультации, реклама

ЗАЩИТА ПРОЕКТОВ ПО СОЗДАНИЮ ПРИЛОЖЕНИЙ НА LOW-CODE СИСТЕМЕ NBT

27 мая 2024 года прошла защита проектов по созданию приложений на low-code системе NBT.

Проекты были реализованы студентами третьего курса экономического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова по дисциплине «Информационные системы в управлении организацией».

Студенты представляли проекты по информатизации Автосалона, Сервиса по уходу за животными, Управление гостиничным хозяйством, Сети быстрого питания, Кикшеринга и другие проекты.

Успешным студентам вручили дипломы.

На мероприятии представители компании «Норбит», производителя low-code платформы, рассказали о клиентах, создании приложений для предприятий.

На итоговой презентации проектов студенты представили совокупность моделей: концептуальную, ролевою, модели процессов, онтологию и модель данных.

Реализация этих моделей на платформе предполагала создание базовых реестров, связанных реестров, ролей, пользователей. Динамика предметной области описывалась с помощью кейсов и процессов в нотации BPMN. Правила деятельности представлялись в виде событий.



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_2024_03_152