



ОЖИВШИЕ ПРЕДКИ
И ЦИФРОВЫЕ
ДВОЙНИКИ

4

ХРАНИТЕЛИ
КУЛЬТУРНЫХ
ТРАДИЦИЙ

12

ДЕМОГРАФИЯ
ЧЕРНОБЫЛЬСКИХ
ТЕРРИТОРИЙ

73

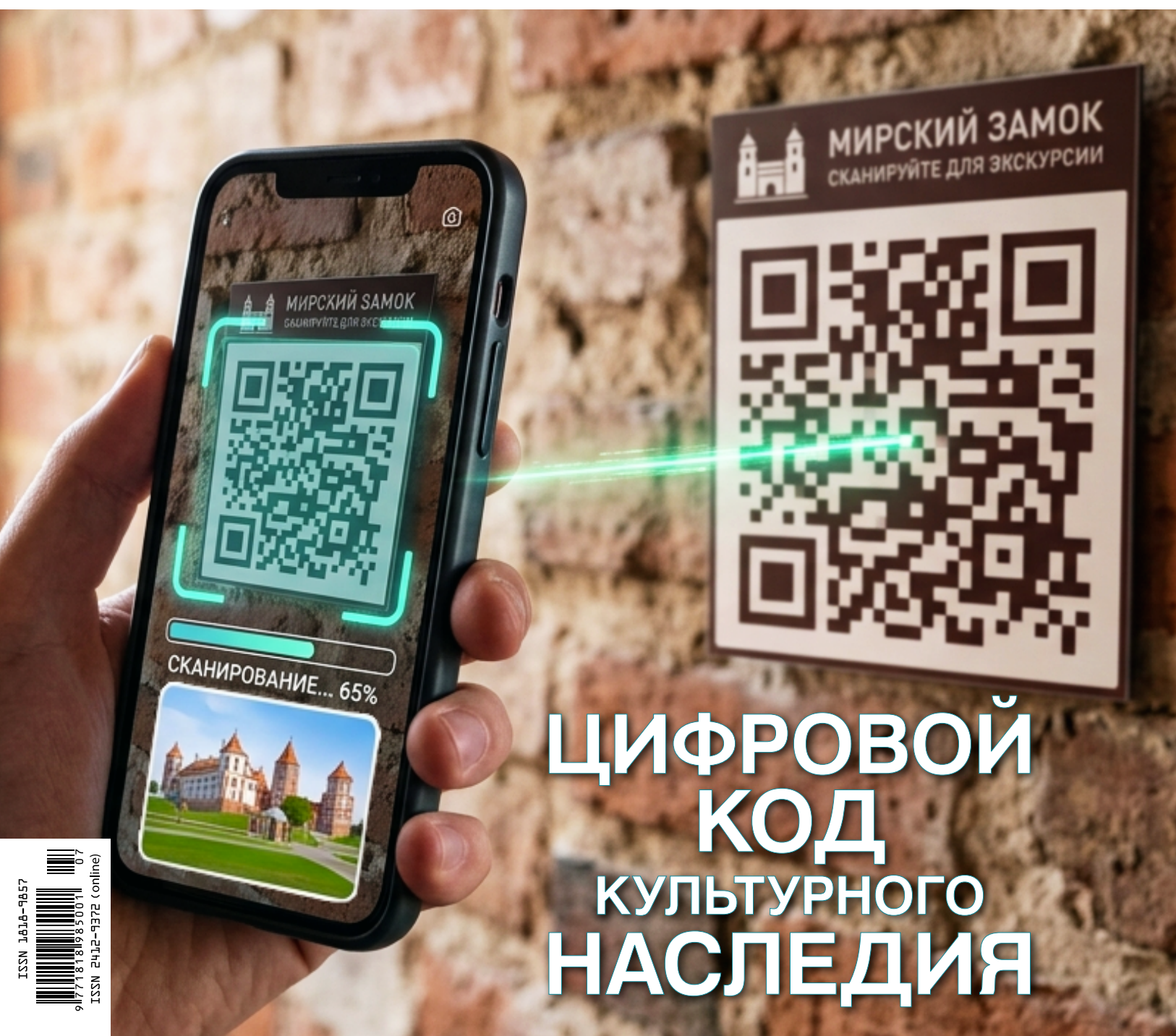
ДОРОГУ
ОСИЛИТ
ИДУЩИЙ

80

Наука и инновации

№7 (281)
июль 2026

научно-
практический
журнал



ЦИФРОВОЙ КОД КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ

ISSN 1618-9857



9 771818 985001 07

ISSN 2412-4172 (online)



ИНЖИНИРИНГОВО- СЕРВИСНЫЙ ЦЕНТР ПО СВЕРХТВЕРДЫМ МАТЕРИАЛАМ





УНП 100029036

Лаборатория физики высоких
давлений и сверхтвердых
материалов предлагает
решения для различных отраслей
промышленности

Республика Беларусь, 220072,
г. Минск, ул. Петруся Бровки, 19
Тел.: +375 (17) 379-13-16
Email: priemnaya@physics.by
<https://physics.by>



Зарегистрирован в Министерстве информации Республики Беларусь, свидетельство о регистрации №388 от 18.05.2009 г.

Учредитель:

Национальная академия наук Беларуси

Редакционный совет:

В.С. Караник председатель совета	С.В. Гапоненко	М.В. Мясникович
С.А. Чижик сопредседатель совета	В.Л. Гурский	В.Я. Панченко
С.С. Щербаков сопредседатель совета	В.Г. Гусаков	В.Н. Пармон
Ж.В. Комарова	АЕ. Дайнеко	О.Г. Пенязьков
В.В. Азаренко	Дун Суочэн (Dong Suocheng)	Ф.И. Привалов
О.Ю. Баранов	В.Г. Залесский	С.П. Рубникович
В.Г. Богдан	А.И. Иванец	О.О. Руммо
	А.В. Кильчевский	Сюцин Лю (Xuqing Lui)
	А.А. Коваленя	А.В. Труханов
	Э.И. Коломиец	С.В. Харитончик
	С.А. Красный	А.Г. Шумилин

Главный редактор:

Жанна Комарова

Ведущие рубрик:

Ирина Емельянович
Наталья Минакова

Татьяна Жданович
Юлия Василишина

Дизайн и верстка:

Татьяна Аверкова

На обложке, в рекламном материале и содержании использованы фото и коллажи Е. Юшко-Садовской

Адрес редакции:

220072, г. Минск, ул. Академическая, 1-129.
Тел.: (017) 351-14-46,
e-mail: nii2003@mail.ru,
www.innosfera.belnauka.by

Подписные индексы:

007 532 (ведомственная) 00 753 (индивидуальная)

Формат 60x84 1/8. Бумага офсетная. Усл. печ. л. 9,8.
Тираж 456 экз. Цена договорная.
Подписано в печать 17.07.2026.

Издатель: РУП «Издательский дом «Беларуская навука».

Свид. о гос. рег. №1/18 от 02.08.2013.
г. Минск, ул. Ф. Скорины, 40. Заказ №145

© «Наука и инновации»

При перепечатке и цитировании ссылка на журнал обязательна. За содержание рекламных объявлений редакция ответственности не несет. Мнение редакции не всегда совпадает с мнением авторов статей. Рукописи не рецензируются и не возвращаются.

Содержание

ТЕМА НОМЕРА:

ЦИФРОВОЙ КОД КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ

Ирина Стигайло

Ожившие предки и цифровые двойники или как ИИ и 3D-технологии помогают познавать историю Беларуси.....

4

Директор Института истории НАН Беларуси Вадим Лакиза рассказывает о том, как технологии меняют представление о прошлом, зачем ученые воссоздают лица людей, живших тысячи лет назад, и как будет выглядеть Белорусский археологический комплекс на реке Менка.

Андрей Говин

IT-технологии – хранители культурных традиций.....

12

Выполнен обзор готовых практических решений, посвященных сохранению историко-культурного наследия белорусского народа, разработанных в Объединенном институте проблем информатики НАН Беларуси.

Андрей Будо

Моделирование архитектурных объектов: лазерное сканирование и цифровая фотограмметрия.....

15

Представлен обзор методик трехмерного моделирования объектов историко-культурного наследия Республики Беларусь на основе интеграции данных наземного лазерного сканирования и цифровой фотограмметрии, обеспечивающей необходимую точность и полноту сведений для реставрационного проектирования и создания информационных моделей зданий и сооружений.

Галина Цмыг, Елизавета Земскова, Светлана Суценья

Сыграем как по битам. Как внедрить музыкальное наследие народа в современную культуру.....

18

Продемонстрированы научно-практические разработки, основанные на передовых IT- и AI-технологиях и призванные обеспечить трансляцию белорусского национального музыкального культурного кода в глобальное мировое цифровое пространство.

Ирина Ковалёк, Татьяна Бубенько, Мария Михайловская

Проект музея «Дом изразца».....

25

Рассмотрены методы сохранения, 3D-реконструкции и популяризации изразцового искусства Витебского региона на основе создания проекта виртуального музея «Дом изразца».

Ирина Куликова

Из «ЭкоБума» с любовью: природное достояние республики в надежных руках.....

33

Показана практика использования цифровых инструментов для презентации достопримечательностей Шумилинского района.



СТР. 4



СТР. 12



СТР. 15



СТР. 33

ИННОВАЦИОННАЯ ЭКОНОМИКА

Наталья Морозова, Евгений Федоров

Инновационный подход к формированию механизма развития сферы услуг 36

Предложен авторский механизм, предусматривающий переход к управлению сферой услуг через создание адаптивной интеллектуальной среды.

Янь Чаохэн

Оценочная модель влияния цифровых технологий на эффективность пищевой промышленности 44

Изучен механизм воздействия цифровых технологий на производительность пищевых компаний и построена оценочная модель для эмпирической проверки.

Вадим Голик

Возможности маркетинговой деятельности белорусских организаций в КНР 50

Проанализирован потенциал устойчивого цифрового маркетинга белорусских организаций на рынке КНР, рассмотрены теоретические основы современных маркетинговых концепций.

ЦИФРОВАЯ ПЕРСПЕКТИВА

Владислава Жукова

Искусственный интеллект как инструмент локализации на рынке электронной коммерции Китая 57

Исследованы особенности интеграции ИИ в сферу е-торговли Китая в условиях активизации трансграничной торговли и усложнения цифровой торговой среды.

Инна Морозова

Технологии ИИ в научной библиотеке: от цифровой трансформации к интеллектуальной поддержке исследований 65

Рассматриваются современные направления использования искусственного интеллекта и нейросетевых решений в библиотечно-информационной деятельности, обосновывается необходимость стратегического подхода к их практической реализации для повышения эффективности в системе генерации научных знаний.

ЧЕРНОБЫЛЬ: 40 ЛЕТ ОСМЫСЛЕНИЯ

Анастасия Боброва, Ольга Мурашко

Демография чернобыльских территорий в Беларуси: проблемы и решения 73

Представлена оценка демографического развития регионов Республики Беларусь, пострадавших от аварии на Чернобыльской АЭС. Обоснована необходимость адресной государственной поддержки.

ОТКРЫВАЯ СЕБЯ

Алеся Соловей

Дорогу осилит идущий 80

Научный сотрудник сектора исследований кадрового потенциала науки Института социологии НАН Беларуси – о важности преодоления гендерных стереотипов в образовательной и научной среде и формировании профессиональной солидарности.



В последние годы в белорусской исторической науке не только сделаны важные фундаментальные открытия и на их основе подготовлены знаковые издания, но и наблюдаются серьезные сдвиги, обусловленные масштабной цифровизацией и переходом к междисциплинарным исследованиям. На смену исключительно бумажным архивам и классическим раскопкам приходят искусственный интеллект, лазерное сканирование, геоинформационные системы и VR. Как технологии меняют наше представление о прошлом, зачем ученые воссоздают лица людей, живших тысячи лет назад, и как будет выглядеть археологический комплекс на реке Менке? Об этом и многом другом – в нашем большом разговоре с директором Института истории НАН Беларуси, кандидатом исторических наук Вадимом ЛАКИЗОЙ.

Ожившие предки и цифровые двойники, или как ИИ и 3D-технологии помогают познавать историю Беларуси

– Мы находимся на этапе качественного и очень динамичного рывка. Цифровизация для нас, как и всей академической науки, – это уже давно не просто сканирование старых документов или создание красивых картинок, а стратегический инструмент для еще более глубокого изучения истории, а значит и сохранения исторической памяти, историко-культурного и археологического наследия, обеспечения национальной (гуманитарной) безопасности. Мы перешли от простого накопления электронных баз данных к глубокой аналитике. Наша главная задача теперь – сделать так, чтобы огромный массив академических знаний, накопленный поколениями белорусских ученых, стал доступен, понятен и, главное, защищен от фальсификаций в цифровом пространстве.

Приведу несколько примеров комплексности научных исследований. Специалисты Института истории НАН Беларуси доказали, что археологический комплекс на р. Менке представляет собой один из ключевых памятников домонгольской эпохи на территории Беларуси. Многолетняя экспедиция под началом заведующего отделом археологии Средних веков и Нового времени кандидата исторических наук Андрея Войтеховича показала уникальность этого древнего города, который объединяет в себе остатки укрепленного поселения, следы ремесленного производства и фортификационные сооружения, особенности раннего формирования городских поселений в регионе. Кроме масштабной научной, целенаправленной информационно-просветительской работы, состоящей

из международных научных конференций, организации выставок в рамках Дня археолога, фестивалей и образовательных мероприятий был реализован комплексный подход к визуализации полученных результатов: создана 3D-модель археологического комплекса по итогам лазерного сканирования, внедрены современные методы фиксации раскопок, проведена работа по естественнонаучным анализам полученных артефактов, консервации и реставрации уникальных предметов и деревянных конструкций, начата подготовка документации к будущей музеефикации историко-культурной ценности.

Практически все фундаментальные и научные спасательные (охранные) археологические раскопки становятся комплексными, дополняются рядом специальных естественнонаучных исследований, включаются в практико-ориентированные проекты, дорожные карты заключенных международных соглашений о сотрудничестве. К археологическим исследованиям подключаются отечественные и зарубежные партнеры. В 2025 г. получен патент на изобретение: эмульсия для консервации кожаных артефактов, способ ее приготовления и способ консервации (Е.В. Карпинчик, В.Е. Агабеков – Институт химии новых материалов НАН Беларуси; В.И. Граф, С.Б. Линевиц, В.Л. Лакиза – Институт истории). Плодотворно работает отдел научной консервации артефактов нашего института под руководством заведующей отделом, кандидата исторических наук А.В. Костюкевич. На стадии внедрения находится проект ГИС «Археологическая карта Республики Беларусь» (А.С. Гуца, Д.В. Портнов).

Насколько в принципе цифровые технологии меняют подходы ученых к изучению и популяризации истории Беларуси? Мы присутствуем при смене научной парадигмы?

– Безусловно, это очень значимые изменения, причем как в академической тиши кабинетов и полевых экспедициях, так и в публичном пространстве. Подходы меняются кардинально благодаря междисциплинарности. Прежде археолог работал с лопатой и кисточкой, антрополог – штангенциркулем, а историк – с рукописными документами. Сегодня мы используем лазерное сканирование, геоинформационные системы и спутниковый мониторинг. Современная техника позволяет нам «видеть» сквозь землю без проведения масштабных раскопок, точно определяя границы древних городищ или курганных могильников. ИИ для анализа больших массивов текстовых данных открывает скрытые связи в исторических процессах, которые человек мог бы искать десятилетиями. Произошел настоящий прорыв и в популяризации многотысячелетней истории. Если раньше результаты наших исследований оставались внутри академического сообщества – в монографиях и научных сборниках,



**ТЕХНОЛОГИИ ДЕЛАЮТ
ИСТОРИЮ БЕЛАРУСИ ЖИВОЙ,
ОСЯЗАЕМОЙ И БЛИЗКОЙ
ДЛЯ КАЖДОГО ЧЕЛОВЕКА**

то теперь с помощью цифровых технологий эти знания моментально транслируются обществу. Интерактивные карты, виртуальные музеи, 3D-реконструкции утраченных замков и культовых сооружений прямо на экранах смартфонов – все это превращает пассивного созерцателя в активного участника исторического процесса. Технологии делают историю Беларуси живой, осязаемой и близкой для каждого человека, особенно для молодежи.

Еще в 2022 г. на заседании Совета по исторической политике обсуждалось использование VR-технологий. За прошедшие годы было что-то реализовано на практике?

– Это задача для комплексного и совместного решения – ученых, историков и археологов, сотрудников музейной и туристической сфер, и, конечно, технарей. В последние годы начался период интенсивного создания цифрового контента. И мы в институте открыли сектор научно-информационной работы, пригласили молодых специалистов из Белорусского экономического университета и Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники. И можно сказать, что к 2026 г. историки и музейщики страны подошли уже с реальным работающим багажом. Во-первых, серьезный шаг вперед сделала отечественная музейная сфера. Действуют виртуальные 3D-туры по Мирскому, Несвижскому, Гродненскому и Лидскому замкам. В Белорусском государственном музее истории Великой Отечественной войны работает постоянная экспозиция

с 8 иммерсивными зонами с VR-очками, переносщими посетителей в эпицентр танкового боя, а также проекты дополненной реальности с показом техники. Новейшие технологии пришли в регионы и могут удивить даже искушенных туристов. Я бы порекомендовал читателям в выходные поехать в Заславль или Воложин, чтобы убедиться в этом. Известны также локальные VR-проекты о Первой мировой и Великой Отечественной войнах. Так, виртуальный музей Первой мировой войны – молодежная инициатива, направленная на оцифровку событий 1914–1918 гг. и боев у Сморгони. Студентами Полоцкого государственного университета выполнена VR-реконструкция «Героический ДОТ», которая дает возможность интерактивно изучить подвиг защитников Полоцка в 1941 г.

Во-вторых, проведена колоссальная работа по накоплению исторического материала, артефактов, объектов, документов. В январе 2026 г. официально запущен масштабный электронный ресурс – Банк сведений об историко-культурном наследии Беларуси (<https://heritage.gov.by/>). Это огромная верифицированная база данных с фотографиями, 3D-сканами и точными описаниями памятников по всей стране.

В целом же в Беларуси есть ряд положительных примеров успешных проектов по изучению, сохранению и практическому использованию историко-культурных объектов, таких как Берестье, Каменец, Мир, Несвиж, Лида, Крево, Косово, Ружаны, Гольшаны, Жиличи, Гродно и других, а также памятников археологии – городищ и древних городов в Мстиславле, Копыси, Турове, Браславе, Рогачове, Копыле, Волковыске, Сви-

слочи, Новогрудке, Слуцке, Крево, Заславле, Археологического музея под открытым небом в Беловежской пуще. Отмечу при этом огромную роль ученых, в первую очередь Института истории НАН Беларуси, которые принимали участие в археологических раскопках или разработке научных концепций всех указанных музейных комплексов. Это тот самый фундамент, без которого никакие VR-очки работать не будут.

В начале года вы презентовали уникальный совместный с российскими коллегами труд «Население Беларуси. Альбом в лицах – взгляд в прошлое». Расскажите, как выглядит технологическая цепочка: от находки черепа в земле до готового цифрового 3D-портрета?

– Современная антропология – это наука о человеке как биологическом виде: о его происхождении и биологической изменчивости во времени и пространстве. В этой области отдел антропологии Института истории НАН Беларуси под руководством заведующей, кандидата исторических наук О.В. Марфиной является бесспорным лидером. Успешное завершение Государственной программы научных исследований «Актуальные направления исследований по антропологии, геральдике, источниковедению, археографии и другим специальным историческим наукам», сборник научных статей «Актуальные вопросы антропологии», выполнение специальных проектов совместно с российскими учеными, индивидуальные и коллективные монографии, в том числе «Население Беларуси. Альбом в лицах – взгляд в прошлое», этому

пример. А основой для реконструкции физического облика наших далеких предков стал кропотливый труд археологов, которые в ходе раскопок бережно извлекают костные останки древних людей. Далее – изучение и реставрация этих материалов антропологами. К сожалению, из-за особого химического состава белорусских почв ископаемые костные останки характеризуются плохой сохранностью, что осложняет работу и не всегда позволяет получить антропологическую информацию в полном объеме. Тем не менее собранная в фондах отдела антропологии нашего Института остеологическая коллекция уникальна. Она дает нам возможность составить детальное представление о локальных особенностях физического типа людей, населявших территорию Беларуси в разные



Население Беларуси. Альбом в лицах – взгляд в прошлое

исторические периоды. Причем наши антропологи (Н.Н. Помазанов, В.Е. Винникова) делают это не только на основании классического осмотра и измерений костных останков, но с применением самых современных методов реконструкции внешнего облика, в том числе цифровых. Большое значение имеет и сотрудничество с российскими коллегами, использование их базы. Поэтому в альбоме представлены новые результаты палеодемографических, остеологических и одонтологических исследований. В совокупности с археологическими данными они стали важнейшим источником новой исторической информации. И это самый сложный многоэтапный процесс, в котором задействованы археологи, антропологи, генетики и 3D-художники.

Какие именно исторические пласты и бытовые нюансы помог вскрыть такой междисциплинарный подход?

– Ученым удалось определить среднюю продолжительность жизни населения в разных городах и селениях, а также конкретные возрасты, на которые приходились пики смертности. Мы увидели реальные соотношения мужчин и женщин в возрастных группах и пугающий уровень детской смертности тех эпох. В свою очередь, остеологические методы позволили охарактеризовать пропорции скелета и конечностей, степень массивности костей и с точностью до сантиметра рассчитать прижизненные показатели длины тела мужчин и женщин разных эпох. В результате этой масштабной работы, археолого-антропологических иссле-

дований с использованием инновационных технологий изучения погребальных комплексов (костных останков) на территории нашей страны удалось воссоздать внешний облик 45 жителей из 23 поселений и городов – от каменного века до позднего Средневековья и раннего Нового времени. И здесь мы подходим к самому интересному: цвет глаз и волос на этих реконструкциях абсолютно соответствует реальным историческим персонажам. Они изображены строго по данным ДНК-анализа. Необходимо подчеркнуть, что на современном этапе развития антропологической науки наиболее перспективным направлением, открывающим принципиально новые возможности для изучения истории формирования населения различных регионов нашей страны, является именно палеогенетика.

Классическая методика Герасимова остается фундаментальной основой работы антропологов. Чем современные реконструкции отличаются от нее?

– Все они были выполнены по методу Михаила Герасимова, но с актуальными дополнениями, уточнениями и применением новейших цифровых баз данных. Главное отличие цифровой антропологии – это опора на прижизненные исследования живых людей. Если раньше толщина мягких тканей лица определялась по усредненным показателям, то сегодня в графических 3D-редакторах она корректируется по специальным таблицам, полученным с помощью ультразвуковых исследований и компьютерной томографии. Машина учитывает мельчайшие анатомические маркеры. Стоит добавить, что



Ребенок (мальчик) из знатного рода, Друцк XII в. Друцкий некрополь IV, курган №1, погребение №35, Агродорок Друцк, Толочинский р-н, Витебская обл.



Жители островного поселения XI–XIII вв. на озере Дрисвяты. Некрополь «Пашевичи», погребения 18 (муж.), 25 (жен.), Браславский р-н, Витебская обл.



Жители местечка Бельнич, рубежа XVI/XVII–XIX вв., Могилевской губернии. Грунтовый некрополь «Ильинские могилки», объекты 87 (муж.) и 97 (жен.), г. Бельнич, Могилевская обл.

реконструкция каждого элемента лица – это чистая математика. Профиль носа восстанавливался по методике Галины Лебединской. Программа анализирует форму грушевидного отверстия, направление носовых костей и высоту нижних носовых раковин. Ширина носа рассчитывается с помощью сложных уравнений регрессии. Форма век и наклон глазной щели моделируются с учетом индивидуального размера орбит по строгим реперным точкам внутреннего и наружного углов глаз. Так что цифровые технологии исключили субъективный художественный вымысел. Специалисты получают не «видение художника», а научно обоснованную анатомическую модель.

Анатомия – это основа, но человека делает человеком его эпоха. Как вы подбирали исторический антураж для персонажей книги «Население Беларуси. Альбом в лицах – взгляд в прошлое»? И насколько книга понятна неспециалисту?

– Еще раз подчеркну важность междисциплинарного подхода, комплексности, взаимодействия и сотрудничества археологов, антропологов, историков нашего института и коллег из Института этнологии и антропологии им. Н.Н. Миклухо-Маклая Российской академии наук (особенно с заведующим Центром физической антропологии С.В. Васильевым). Обсуждения, споры, консультации с этнографами... В итоге одежда на всех персонажах строго соответствует историческим и археологическим данным. Более того, при восстановлении костюма конкретного индивида на 3D-модели изобра-

жены реальные археологические артефакты (предметы) из его личного погребения – пуговицы, фибулы, элементы поясов.

Уверен, что, несмотря на высочайшую научную ценность и сложный методологический аппарат, книга представляет огромный интерес для самого широкого круга читателей. В ней множество иллюстраций, интересные тексты, доступная информация с конкретными населенными пунктами (каждый читатель может найти свою малую родину). Это уникальная галерея подлинных генетических портретов наших предков. Практически каждое изображение снабжено индивидуальным QR-кодом. Читатель может отсканировать его смартфоном и мгновенно перейти к интерактивной 3D-версии, рассмотреть лицо человека со всех сторон, погрузиться в детали его костюма и прочитать историю его жизни. Это и есть та самая практико-ориентированная наука, которая связывает академические исследования с каждым жителем Беларуси.

Каковы дальнейшие планы в отношении этих моделей? Стоит ли ждать VR-выставок?

– Печатная книга – это лишь первый этап. Все созданные 3D-портреты станут основой для масштабных мультимедийных проектов. Мы планируем интегрировать эти данные в виртуальные экспозиции. Представьте: посетитель музея с помощью VR-шлема сможет не просто рассмотреть объемное лицо человека из каменного века, но и увидеть его в аутентичной цифровой среде – внутри древнего жилища, в окружении орудий труда. Изо-

бражение девушки 20–25 лет, жившей в Городище на р. Менке в XIV в., уже задействовано в выставочном проекте института и Минской городской организации «Белая Русь» «Минск и минчанки». Мы дали согласие на использование материалов книги при подготовке выставки в Гродненском государственном историко-археологическом музее. Результаты научных исследований наших археологов найдут свое воплощение в новом Национальном историческом музее Республики Беларусь, будут применяться при реализации государственной исторической политики, подготовке документальных фильмов, ток-шоу, специальных программ ТВ, информационных материалов в СМИ.

Как продвигается моделирование археологического комплекса на реке Менке, который связывают с первоначальным Минском?

– Археологический комплекс на реке Менке и древний город на Менке – это наш главный научно-исследовательский и археологический полигон, который находится на контроле Правительства. Мы провели масштабные раскопки, лазерное сканирование всей территории городища, создали точную цифровую матрицу рельефа – «цифровой двойник» ландшафта. Имеем четкое представление о скрытых под землей элементах оборонительных стен и валов, древних въездных ворот. Многие значимые находки – от донцов горшков с гербом Изяслава до уникальных ювелирных украшений X–XI вв. – сканируются в формате 3D. Конечная цель – смоделировать полную виртуальную реконструк-

цию города на Менке эпохи его расцвета, которая ляжет в основу будущего музейного комплекса под открытым небом. Особенно важно, что в эту работу вовлечены Национальное агентство по туризму, Белорусский государственный музей народной архитектуры и быта, местные органы власти и частные партнеры. Согласованы и сделаны первые шаги по расширению туристического потенциала историко-культурного объекта, который занимает важное место в истории белорусской государственности.

Отмечу, что восстановленный образ жительницы Менки станет важным визуальным элементом экскурсий. Любой посетитель сможет отсканировать QR-код на информационном стенде, и она «оживет» в дополненной реальности, расскажет о быте городища. Мы также интегрируем этот контент в радиальные туристические маршруты вокруг столицы, например «Истоки Минска». Исторический облик женщины древней Менки свяжет воедино археологическое городище и экспозиции в самой столице – Музее истории города Минска.

Среди восстановленных образов – древний шахтер с Красносельского месторождения кремня. Как турист сможет «встретиться» с этим человеком каменного века?

– На этом уникальном для Восточной Европы объекте найдено около 185 шахт. Термин «красносельский человек» был введен в научный оборот заведующим отделом археологии первобытного общества кандидатом исторических наук М.М. Чернявским. Захоронение шахтера с инвентарем (сосуд,

костяная игла), обнаруженное в 1962 г. в древней шахте по добыче кремневого сырья близ поселка Красносельский Волковысского района, относится к культурам шаровидных амфор (шнуровой керамики) и датируется периодом 2620–2465 гг. до н.э. Оно изучалось мной и А.В. Войтович. Антропологические исследования костных останков шахтера говорят о мужчине высокого роста (170–175 см) с мезодолихоморфным скелетом (с относительно удлиненными конечностями) возрастом около 35–45 лет.

Сегодня в стадии обсуждения обновление и дальнейшая реализация концепции интерактивного музея под открытым небом. Первый уровень – натурный. Прямо над оригинальными древними шахтами возведут защитные павильоны. Но спуститься в узкую глубокую шахту обычному посетителю нельзя по соображениям безопасности. И здесь вступает второй уровень – цифровая шахта с VR-интеграцией. Турист надевает VR-шлем и переносится на 4,5 тыс. лет назад. Он оказывается внутри узкого забоя, освещенного лишь масляным светильником. Именно там, в цифровом пространстве, происходит встреча с нашим предком – первым древним шахтером, который и станет виртуальным гидом. Посетитель увидит, какими костяными кирками этот человек откалывал кремнь, сможет сам попробовать «добыть» кусок кремня или «обтесать» его в цифровой мастерской. Институт истории НАН Беларуси и Волковысский районный исполнительный комитет подготовили для подписания договор о сотрудничестве, запланирована установка информационных стендов на месте древних шахт. Важно, что к изучению региона привлекаются школьники. Сотрудник института

А.В. Войтович в рамках работы лагеря «Юный археолог» вместе с ребятами обследуют первобытные стоянки на р. Рось, а найденные артефакты после камеральной обработки будут переданы в районный музей.

Вы неоднократно подчеркивали, что результаты исследований должны быть «практико-ориентированными». Можно ли монетизировать, к примеру, портрет древнего шахтера с Красносельщины?

– Академическая наука не должна работать «в стол». Портрет красносельского шахтера (как и других жителей Беларуси) – готовый высокотехнологичный продукт, вокруг которого можно выстраивать целую коммерческую экосистему регионального туризма. С одной стороны – это уникальный бренд Волковысского района. Мобильное приложение с дополненной реальностью, где шахтер является главным персонажем, может монетизироваться через продажу платных цифровых экскурсий и семейных квестов. С другой – имея точную научную 3D-модель, можно запустить производство эксклюзивного мерча с помощью полимерной 3D-печати: от сувенирных бюстов для коллекционеров до брендированных наборов «инструмент древнего шахтера». И, конечно, все это можно дополнить гастрономическим и анимационным туризмом. Представители местного бизнеса (кафе, агроусадьбы) могут разработать брендовое меню, например сытный «обед древнего шахтера», приготовленный в глиняной посуде на открытом огне, анимационные программы, где актеры в костюмах, полностью реконструированных

по нашим археологическим данным, проводят мастер-классы по обработке кремневого сырья и изготовлению орудий труда. Это прямая монетизация в сегменте событийного туризма.

Институт истории как правообладатель научной реконструкции может передавать права на использование этого бренда отечественным производителям. В итоге Волковысский район получит не просто сухой исторический факт, а живой, коммерчески привлекательный туристический объект. Мы превращаем академическое знание в экономический актив, который создает рабочие места в регионе и развивает внутренний туризм страны.

В каких еще направлениях, кроме антропологии, Институт истории применяет цифровые технологии?

– Антропология – лишь вершина айсберга. На самом деле цифровая трансформация охватила абсолютно все сферы нашей академической деятельности. Если разложить ее по ключевым направлениям, картина вырисовывается следующая. Прежде всего она коснулась полевой археологии, где активно применяются лазерное сканирование (лидар) и аэрофотосъемка с беспилотников. Это позволяет разрабатывать сверхточные цифровые модели рельефа и «видеть» сквозь густую растительность скрытые под землей контуры древних объектов. С помощью ГИС-технологий создается единая цифровая археологическая карта Беларуси. Каждому памятнику присваиваются точные географические координаты, границы и охранный зона. Это критически важно не только для науки, но и для сохра-

нения и охраны историко-культурного и археологического наследия от разрушения при земляных или строительных работах.

Все уникальные и значимые находки из наших раскопок – от древних печатей до ювелирных украшений и оружия – проходят через процедуру цифровой фиксации и 3D-сканирования. Мы формируем электронную базу, цифровую библиотеку артефактов. Зачем это нужно? Во-первых, для сохранения: физический предмет может быть хрупким, а его точная трехмерная копия будет доступна для изучения исследователями в любой момент. Во-вторых, эти модели мы передаем музеям страны для интерактивных витрин и мультимедийных каталогов.

В Институте истории НАН Беларуси есть и Фонд археологической научной документации (архив) – бесценное сокровище, хранящее отчеты о раскопках, полевые дневники ученых и редкие документы прошлых веков. Ведется плановая оцифровка этих фондов. Совместно с коллегами-айтишниками мы внедряем алгоритмы искусственного интеллекта для распознавания сложных рукописных текстов. ИИ помогает структурировать огромные массивы данных, связывать между собой упоминания исторических личностей, географических объектов и дат, что в разы ускоряет исследования. И, наконец, особое направление в работе многих научных, образовательных, архивных, музейных учреждений, министерств и ведомств, местных органов власти – цифровая фиксация и верификация памятников, мемориалов и мест массового захоронения жертв войн, в том числе в рамках расследования дела о геноциде белорусского народа. Отрадно, что в эту деятельность активно вовле-

чены и наши крупнейшие общественные организации.

Поэтому цифра в Институте истории – это не дань моде, а полноценный рабочий инструмент: от фиксации кургана в лесу до ввода архивного документа в мировой научный оборот.

Как выглядит белорусская научная школа в области антропологической реконструкции на мировом фоне? Можем ли мы конкурировать с признанными лидерами – европейскими или американскими лабораториями?

– Ответу без ложной скромности: наша совместная с российскими коллегами школа находится на самом передовом уровне. Издание монографии «Население Беларуси. Альбом в лицах – взгляд в прошлое» – яркое тому подтверждение. Этот фундаментальный труд по масштабу и хронологическому охвату, несомненно, занимает достойное место в международной практике.

Когда мы говорим о конкуренции с ведущими лабораториями Европы или США, нужно понимать, из чего складывается лидерство. Оно держится на трех китах: методическая база, технологии и уникальный антропологический материал. По методической базе у нас колоссальное преимущество. Западные лаборатории часто грешат избыточным художественным вымыслом или использованием усредненных компьютерных алгоритмов, которые «подгоняют» лица под современные типажи. Наша школа основывается на строжайшем методе Герасимова, умноженном на современные цифровые базы ультразвуковых исследований и компьютерной томографии живого населения Восточной

Европы. У белорусских и российских антропологов каждый миллиметр толщины ткани, каждый изгиб носа или разрез глаз научно обоснован математическими методами. Это чистая наука, а не вымысел художника.

По технологическому уровню мы идем нога в ногу с лидерами. Отечественные ученые применяют то же высокоточное программное обеспечение для 3D-моделирования, лазерного сканирования и палеогенетических тестов ДНК, что и ведущие мировые центры. Генетический анализ позволяет нам безошибочно определять цвет глаз и волос конкретного человека, жившего тысячи лет назад, по собственному остеологическому материалу. В фондах Института истории НАН Беларуси собрана уникальная, богатейшая коллекция, которая позволяет детально восстановить физический тип населения целого региона на протяжении веков. И даже белорусские особенности сохранности костяков заставили наших антропологов и реставраторов разработать не имеющие аналогов методики консервации хрупкого материала, которыми теперь интересуются зарубежные коллеги.

Так что мы не просто копируем западные технологии – мы создаем свой уникальный, методически выверенный цифровой продукт, который возвращает подлинную, неискаженную историю народа.

Давайте заглянем за горизонт. Какие подходы, на ваш взгляд, станут определяющими для развития цифрового наследия в ближайшие 10 лет?

– Традиции и инновации или инновации и традиции? Думаю, что в исторической науке так было и

будет всегда. Археолог, антрополог, историк всегда будут сочетать физическую работу в поле, раскопки, архивный поиск. Но использование современных естественных научных методов, разработок мирового уровня, новинок, ИИ – это обязанность ученого в гуманитарной сфере. Несомненно, ближайшее десятилетие кардинально изменит то, как мы изучаем, сохраняем, популяризируем и воспринимаем историю. ИИ развивается стремительно, но подходить к этому нужно с осторожностью, особенно в нашей сфере. Будет еще более глубокая интеграция генеративного искусственного интеллекта и нейросетей в академическую работу. Скорее всего мы уйдем от простого распознавания текстов к интеллектуальному анализу. ИИ сможет сопоставлять миллионы страниц разноязычных архивных документов, летописей, археологических отчетов со всего мира и находить неочевидные исторические связи, закономерности, которые человечество не могло заметить веками. Кроме того, он автоматизирует рутинную часть 3D-моделирования: по точным краниометрическим параметрам нейросеть будет мгновенно выстраивать базовый научно выверенный мышечный каркас лица. Но классическая методика Герасимова и экспертный контроль антропологов останутся фундаментальной основой.

Надеюсь на прорыв в палеогенетике и молекулярной археологии. Через 10 лет ДНК-анализ станет рутинной, быстрой и максимально доступной процедурой. Мы сможем извлекать информацию даже из сильно разрушенных костных останков, которые сегодня считаются непригодными. Это позволит не просто узнавать цвет глаз или волос, но и с точностью до конкретного региона определять миграцион-

ные пути человека, его рацион, перенесенные болезни и даже степень родства с жителями соседних городищ. Цифровой портрет исторической личности будет подкреплен абсолютным биологическим паспортом.

Скорее всего, мы увидим и появление полноценных, тактильно ощущаемых виртуальных миров. Посетитель цифрового музея сможет не просто визуально «гулять» по Полоцку X в., но и физически ощущать текстуру дерева оборонительных стен, вес меча в руке или тепло костра в полуземлянке. Коллективный виртуальный туризм сотрет границы между странами: ученые и студенты из любой точки планеты смогут одновременно находиться на цифровом аналоге раскопок на реке Менке и работать с артефактами в реальном времени.

Вместе с этим нужно учитывать возможность внешних угроз цифровым данным, доступной достоверной информации, что потребует блокчейн-сертификации и квантовой защиты достоверной истории от подделок. Каждый цифровой двойник замка, каждый верифицированный 3D-скан артефакта или архивного документа получит неизменяемый цифровой сертификат подлинности. Это станет гарантией того, что перед вами истинный результат научных исследований Института истории, а не сгенерированная кем-то фальшивка.

Победу в информационной и гуманитарной сфере одержат те государства, которые создадут свои суверенные, защищенные и технологически передовые цифровые платформы памяти. И Беларусь к этому активно готовится. ■

Ирина СТИГАЙЛО

IT-технологии — хранители культурных традиций

В Республике Беларусь на законодательном уровне закреплены нормы, правила и требования в области охраны историко-культурного наследия, объектов, обладающих особой духовной, художественной, документальной, архитектурной, конструктивной ценностью, характеризующих развитие белорусского этноса на различных исторических этапах [1]. Новый толчок процессу совершенствования форм сохранения национального достояния дало развитие информационных технологий.



Андрей Говин,
заместитель генерального
директора по научной и
инновационной работе
Объединенного института
проблем информатики НАН
Беларуси, кандидат технических
наук, доцент

Объединенный институт проблем информатики имеет определенный опыт практических решений в данной сфере. Так, сотрудники наших научных лабораторий разработали трехмерные виртуальные реконструкции архитектурных объектов Брестской, Гродненской областей, Гомель-

ского дворцово-паркового ансамбля (рис. 1–5) (www.palacegomel.by; <http://spadchyna.basnet.by>).

Создан интерактивный интернет-портал «Виртуальный тур по заповедным территориям Беларуси» (<https://zapovednytur.by/3d-modeli.html>). Программный комплекс позволяет размещать в сети Интернет виртуальные онлайн-реконструкции 3D-моделей, а также обеспечивать взаимосвязь и совмещение графической и текстовой информации в единой системе визуализации и онлайн-взаимодействия с пользователем (рис. 6).

Заслуживает внимания цифровой центр Михала Клеофаса Огинского (<http://ahinski.ssrilab.by>), разработанный на основе инновационных информационно-программных продуктов и технологий, обеспечивающий доступ и передачу в цифровой форме сведений об историко-культурном наследии композитора-любителя, дипломата, политического



Рис. 1. 3D-модель Старого замка в г. Гродно



Рис. 2. 3D-модель усадьбы М.К. Огинского в д. Залесье (Гродненская обл.)



Рис. 3. 3D-модель дворца Румянцевых и Паскевичей (Гомельская обл.)



Рис. 4. 3D-модель Ружанского дворца (Брестская обл.)

деятеля, его вкладе в музыкальное искусство, а также о наиболее важных исторических и социальных явлениях того времени (рис. 7). На веб-сайте представлены историко-культурные данные об эпохе, биографии и наследии М.К. Огинского, комплект презентаций призван дать представление о событиях XVIII–XIX вв., продемонстрировать экспонаты, имеющиеся в различных музеях, библиотеках, учреждениях образования [2].

Цифровая платформа Letapis (<https://belletapis.by>) позволяет пользователям размещать информацию из семейных архивов, воспоминания участников событий, их детей и внуков, а также различные данные, связанные с историей своей страны. Площадка базируется на материалах книги «Летопись Великой Отечественной войны: вспомним всех», открыта для пополнения новыми фактами и поддерживает 3 языка – русский, белорусский, английский. База данных размещена в 3 разделах в соответствии с

тематикой: «Семейные хроники», «Судьбы соотечественников», «Память», «Поиск» (рис. 8).

Аудиогид по городам Беларуси «KrokApp» (<https://krokapp.by>) позволяет узнать интересные факты об исторических, культурных, природных и духовных объектах, превращая территорию страны в большой «умный дом» – понятный, динамичный, современный. Платформа содержит информацию о 93 городах и 555 достопримечательностях с фото-, аудио- и текстовой информацией о них, можно также увидеть местоположение объекта на карте (рис. 9, 10). Доступны Web- и Android-версии на русском, белорусском, английском языках.

Создана мобильная версия Арфаэпічнага слоўніка беларускай мовы (<https://play.google.com/store/apps/details?id=by.ssrslab.dictionary&hl=be>) – первого полного академического словаря белорусского языка, фиксирующего правила литературного произношения (издан в 2017 г., повторно – в 2025 г.),



Рис. 5. 3D-модель усадьбы Немцевичей (Брестская обл.)

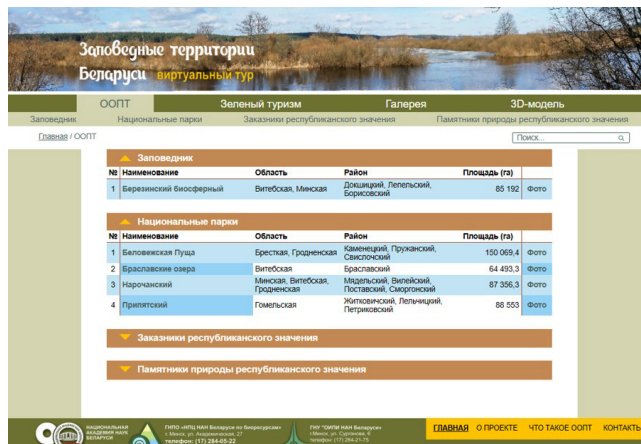


Рис. 6. Фрагмент интернет-страницы отображения заповедных территорий

основа реестра которого составляет более 117 тыс. слов. Словарь передает фундаментальный комплекс правил, связанных со звуковым оформлением значимых единиц – морфем, слов, словосочетаний. Полная транскрипция слов и их звуковых вариаций, сгенерированная компьютерной программой, отражает особенности реализации сочетаний звуков белорусского языка. Представлены особенности литературного произношения конца XX – первой трети XXI в. Лексикографический справочник содержит рекомендации, касающиеся нормативного произношения, помогает осмыслить орфоэпические нормы и способствует их сознательному, активному использованию носителями языка. Проект осуществлен в сотрудничестве с Институтом языкознания им. Якуба Коласа Центра исследований белорусской культуры, языка и литературы НАН Беларуси.

Научный коллектив ОИПИ НАН Беларуси, осознавая особую важность принятия мер по охране историко-культурного наследия для будущих



Рис. 7. Заглавная страница сайта цифрового центра М.К. Огинского



Рис. 8. Главная страница сайта Belletapis.by

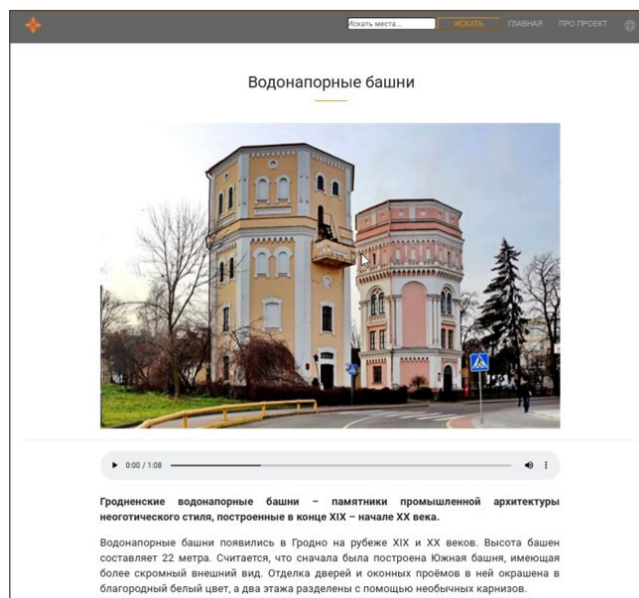


Рис. 9. Пример достопримечательностей

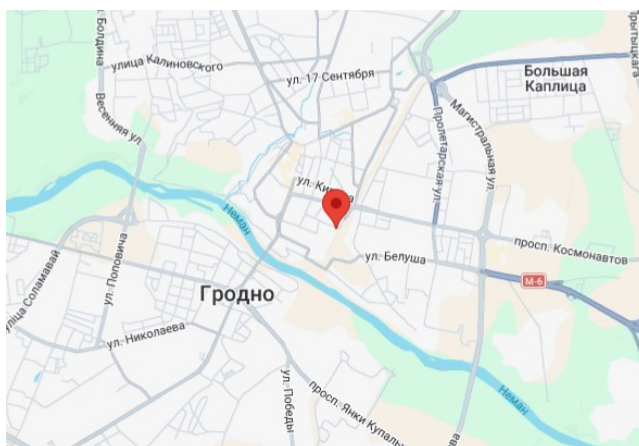


Рис. 10. Расположение достопримечательности на карте

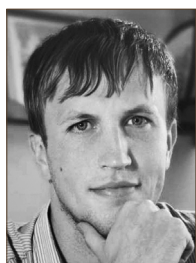
поколений, продолжает внедрение результатов научных исследований, информационных технологий в проекты, призванные содействовать формированию исторической памяти белорусского народа. **ИИ**

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Положение о координации деятельности по проведению Министерством культуры, структурными подразделениями местных исполнительных и распорядительных органов областного и базового территориального уровней, осуществляющими государственно-властные полномочия в сфере культуры, мониторинга соблюдения законодательства в области охраны историко-культурного наследия и учета его результатов // Приказ Министерства культуры Республики Беларусь 18.03.2022 №53.
2. Муха Н.П. Возможности цифрового центра М.К. Огинского для внедрения инновационных цифровых технологий в музейной деятельности страны / Н.П. Муха и [др.] // тез. докл. XII Международный науч.-тех. конф. «Информационные технологии в промышленности, логистике и социальной сфере». – Минск, 2023. С. 108–111.

Моделирование архитектурных объектов:

лазерное сканирование и цифровая фотограмметрия



Андрей Будо,
старший преподаватель
кафедры геодезии
и аэрокосмических
геотехнологий
Белорусского
национального
технического
университета

Архитектурные памятники различных эпох и стилей подвержены непрерывному воздействию природных и антропогенных факторов. В связи с этим возникает необходимость разработки и внедрения прецизионных методов метрической фиксации и мониторинга их состояния для реставрации и создания цифровых архивов. Традиционные архитектурные обмеры, основанные на использовании рулеток, лазерных дальномеров и тахеометров, обладают рядом ограничений: они трудоемки и не позволяют детально зафиксировать сложные пространственные криволинейные поверхности (деформации стен, своды, элементы декора). Переход к цифровым инструментам пространственного документирования открыл новые возможности в деле сохранения культурно-исторического наследия. Ведущие технологии в этой области – наземное лазерное сканирование (НЛС) и цифровая фотограмметрия, основанная на алгоритмах сопоставления изображений.

Наземное лазерное сканирование формирует плотное облако точек с высокой точностью, почти не зависящей от условий освещения, однако на практике имеет свои ограничения. Сканер не всегда способен запечатлеть кровельные конструкции, купола или верхние ярусы фасадов, а сложные архитектурные формы неизбежно создают теневые «мертвые зоны». В таких случаях целесообразно обратиться к фотограмметрии. Аэрофотосъемка с БПЛА и наземное фотографирование обеспечивают охват труднодоступных участков и получение детальных текстур. Но и этот прием требует строгого контроля. Без надежного геодезического обоснования модель неизбежно подвержена систематическим ошибкам масштабирования и пространственным деформациям. Особенно ярко этот эффект проявляется на протяженных объектах и гладких, лишенных текстуры поверхностях, например на оштукатуренных стенах, которые алгоритмам сложно корректно сопоставить.

Несмотря на широкое использование обеих технологий в мировой практике, вопросы их оптимальной интеграции применительно к специфике архитектурного наследия Республики Беларусь остаются недостаточно изученными. К осо-

бенностям отечественных сооружений относится преобладание смешанных строительных материалов (красный кирпич, известняковая кладка, дерево), частое нахождение памятников в зонах с густой растительностью, а также необходимость привязки результатов к местным системам координат (МСК) в соответствии с национальными техническими требованиями.

В области цифрового документирования историко-культурных ценностей за последние два десятилетия сформировался устойчивый консенсус относительно взаимодополняемости НЛС и цифровой фотограмметрии. В работах ведущих зарубежных ученых подчеркивается, что, задевствовав лишь одну схему, зачастую нельзя достичь требуемого баланса между геометрической точностью модели и реалистичностью ее визуального представления. Интеграция сенсоров рассматривается в международной практике как наиболее надежный способ преодоления ограничений каждого из приемов. Исследования показывают, что лазерное сканирование выступает в качестве высокоточного геометрического каркаса, минимизирующего деформации масштаба, в то время как фотограмметрия на основе



алгоритмов SfM и др. позволяет детально реконструировать элементы со сложной текстурой и заполнить теневые зоны сканирования. Современным вектором развития зарубежной науки является переход от простых полигональных трехмерных моделей к историческому информационному моделированию. В работах последних лет рассматриваются подходы к автоматической и полуавтоматической сегментации облаков точек, однако сложность нерегулярной геометрии исторических объектов по-прежнему оставляет эту задачу дискуссионной.

В нашей стране вопросы применения современных геодезических технологий в архитектурно-археологических работах также находятся в фокусе внимания ученых и практиков. Значительный вклад в инженерно-геодезическое обеспечение и фотограмметрию внесли сотрудники Белорусского национального технического университета, Полоцкого государственного университета им. Евфросинии Полоцкой и Белорусского государственного университета.

В современных отечественных публикациях, и в частности в профильных трудах ученых ПГУ последних лет, активно обсуждается наземная фотограмметрия для фиксации архитектурных памятников Полоцкого региона. Параллельно совершенствуются алгоритмы геодезического мониторинга деформаций несущих конструкций исторических зданий. В прикладной сфере специалисты ОАО «Белреставрация» и других профильных организаций успешно внедряют приемы наземного лазерного сканирования (в том числе на высокоточном оборудовании). Данный подход позволяет получать детальные обмерные данные при работе с масштабными сооружениями, среди которых Несвижский и Мирский замковые комплексы, а также Коссовский дворец.

Для геодезического обоснования и координатной привязки применяется двухступенчатая схема. Это необходимо для достижения пространственного единства данных при построении трехмерных моделей, что гарантирует корректную интеграцию полученных результатов с государственными картографическими материалами. На первом этапе создается опорная геодезическая сеть (ОГС) в непосредственной близости от исследуемых зданий. Координатная привязка пунктов ОГС выполняется через спутники посредством многочастотных ГНСС-приемников в режиме кинематики реального времени (RTK). Корректирующая информация может быть получена от Спутниковой системы точного позиционирования Республики Беларусь (ССТП РБ). Определение координат, как правило, проводится в местной системе координат и Балтийской системе высот 1977 г.

Среднеквадратическая погрешность (СКП) планового положения объектов не превышает ± 15 мм, высотного – ± 25 мм. На втором этапе с пунктов ОГС ведется прокладка замкнутых тахеометрических ходов с помощью электронного тахеометра. От точек тахеометрического хода производится координирование жестких элементов конструкции здания (угла цоколя, карнизов) и специальных плоских контрастных точек (марок), используемых в качестве опорных для лазерного сканирования и фотограмметрии.

Методика наземного лазерного сканирования

Прецизионные геометрические данные собираются наземным лазерным сканером импульсного или фазового типа с погрешностью измерения расстояния не более ± 2 мм на 100 м. При планировании мест его установки учитываются следующие критерии: минимизация зон затенения («мертвых зон»), вызванных сложной архитектурой фасадов; обеспечение взаимного перекрытия смежных сканов на уровне не менее 30–40% для надежной сшивки; угол падения лазерного луча на исследуемые поверхности фасадов должен составлять не менее 45° для исключения шума и повышения точности. Сканирование ведется со средним пространственным разрешением (шагом точек) 5 мм на удалении 10 м от объекта.

Взаимное ориентирование сканов осуществляется по одному из следующих методов:

- **маркировочный** – по специальным сферическим или плоским высококонтрастным маркам, равномерно распределенным в поле зрения сканера (не менее 3 общих марок для каждой пары смежных станций), используется для жесткой увязки сканов в единую сеть по координатам, полученным из тахеометрической съемки;
- **безмарочный** – точная доводка взаимного положения облаков точек реализуется посредством итерационного алгоритма ближайших точек по перекрывающимся плоскостям. Допустимая невязка взаимного положения сканов после оптимизации составляет не более ± 5 мм.

Методика цифровой фотограмметрии

Фотограмметрическая съемка включает наземный и воздушный циклы с целью получения непрерывного фотопокрывания всех поверхностей объекта. Воздушная – с квадрокоптером, оснащенным камерой с разрешением не менее 20 Мп и фиксированным фокусным расстоянием (для исключения нестабиль-

ности параметров внутренней калибровки в процессе полета). Полетное задание может проектироваться по следующей схеме: надирная съемка (вертикально вниз) – для фиксации общей геометрии кровли и прилегающей территории; перспективная (косоугольная) съемка с углами наклона оптической оси камеры 45° – для съемки карнизов, куполов и верхних ярусов стен.

Наземная съемка полнокадровой камерой с фиксированным объективом (например, с фокусным расстоянием 24 мм или 35 мм) совершается по периметру здания с шагом 1–1,5 м. При работе с высотными элементами с земли применяется телескопическая вежа. Для внешнего ориентирования фотограмметрической модели задействуют марки ОГС (GCP), равномерно распределенные по фасадам здания. Координаты центров проекции снимков БПЛА определяются по бортовым ГНСС-данным.

Интеграция разнородных пространственных данных

Массивы данных НЛС и фотограмметрии объединяются по определенному алгоритму (рисунок). Импортированное в фотограмметрическое программное обеспечение облако точек НЛС используется в качестве жесткой метрической основы. Фотограмметрические снимки ориентируются относительно этого облака по координатам общих опорных точек. Далее выполняется совместный фототриангуляционный расчет, в котором облако точек лазерного сканирования выступает в роли опорной геометрической поверхности, ограничивающей накопление деформаций фотограмметрической модели. Это снижает СКП фотограмметрического выравнивания до сантиметрового уровня.

На основе объединенного облака точек строится единая триангуляционная сетка. Для участков со сложной геометрией и четкими гранями приоритет отдается геометрии НЛС, а для труднодоступных высотных элементов – фотограмметрическому плотному облаку точек.

Текстурирование полигональной модели воплощается путем проецирования наземных и полетных (с БПЛА) снимков на геометрию объекта. Чтобы избавиться от резких перепадов освещенности и видимых швов на стыках кадров, применяются алгоритмы ортотрансформирования. Финальное выравнивание яркости в зонах перекрытия осуществляется путем расчета взвешенного среднего значения для пикселей смежных кадров.

Описанный подход к интеграции лазерного сканирования и цифровой фотограмметрии показал

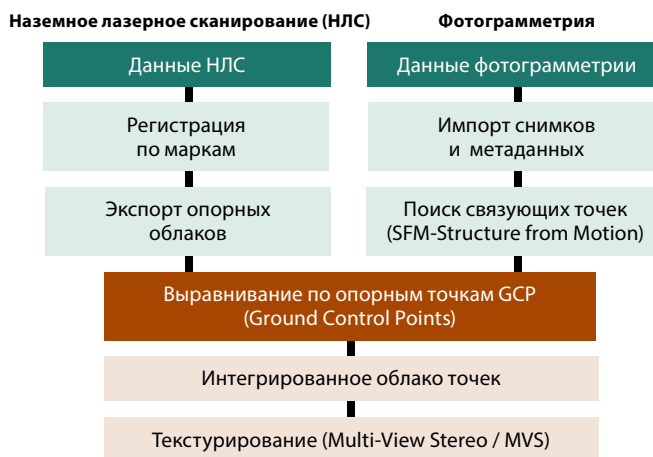


Рисунок. Блок-схема технологического процесса интеграции данных

свою эффективность для задач сохранения историко-культурного наследия. Создание единой опорной сети, привязанной к ССТП Республики Беларусь, решает проблему координации разнородных массивов данных, что исключает вероятность геометрических сдвигов при объединении облаков точек и обеспечивает точность, удовлетворяющую требованиям к точности архитектурных обмеров.

За счет гибридного сбора данных удастся компенсировать технологические недостатки каждого сенсора. Съемка с БПЛА полностью закрывает «белые пятна» на кровле и высотных конструкциях, куда не дотягивается луч наземного сканера. В свою очередь плотное облако точек от НЛС выступает жестким каркасом, предотвращающим искажения фотограмметрической модели. Совместное уравнивание данных в общей программной среде позволяет спроецировать текстуру высокого разрешения на полигональную модель без потери пространственной точности, в результате чего итоговые погрешности остаются в пределах первых сантиметров. Внедрение таких комбинированных моделей автоматизирует подготовку чертежей, сечений и ортофотопланов, что существенно сокращает полевой этап работ по сравнению с традиционной тахеометрической съемкой и сводит к минимуму субъективные ошибки исполнителя.

Полученные трехмерные данные могут служить координационной основой для информационного моделирования в белорусской реставрационной практике, облегчая мониторинг деформаций несущих конструкций и повышая точность расчета объемов необходимых материалов. Описанная методика обеспечивает создание достоверных цифровых двойников памятников архитектуры. Наличие таких моделей гарантирует сохранение точных метрических данных об историко-культурных объектах на случай их повреждения или утраты. ■



Галина Цыг,
заведующий отделом музыкально-исполнительского искусства Центра исследований белорусской культуры, языка и литературы НАН Беларуси, кандидат искусствоведения, доцент



Елизавета Земскова,
научный сотрудник и аспирант отдела музыкально-исполнительского искусства Центра исследований белорусской культуры, языка и литературы НАН Беларуси



Светлана Сушня,
научный сотрудник и аспирант отдела музыкально-исполнительского искусства Центра исследований белорусской культуры, языка и литературы НАН Беларуси

В условиях стремительного развития информационного общества цифровая трансформация национального культурного наследия становится стратегическим приоритетом для сохранения цивилизационной идентичности. Перевод историко-культурного фонда в цифровой формат не только обеспечивает физическую сохранность уникальных артефактов, но и принципиально меняет методологию гуманитарных исследований, открывая доступ к распределенным массивам данных, изменяя характер научного труда. Интеграция передовых технологий в архивное и музейное дело превращает статичные институты памяти в динамичные научно-образовательные платформы, способные эффективно транслировать культурный код. Цифровизация может превратить локальные данные в глобальный контент и оптимизировать обучающие практики. Поэтому в последние годы наблюдается устойчивый рост интереса к проблеме новаций в музыкальном исполнительстве, музейном деле и т.д. Над научным осмыслением и органичным внедрением инноваций в сферу современной культуры работает отдел музыкально-исполнительского искусства Центра исследований белорусской культуры, языка и литературы НАН Беларуси, направляя в практическое русло результаты фундаментальных исследований.

Сотрудники отдела нацелены на раскрытие сущности отечественного хорового искусства во взаимодействии с различными компонентами культуры, активно используя цифровые технологии для систематизации и интерпретации музыкального материала. При этом уделяется внимание специальному исполнительскому анализу произведений и методам практической концертной презентации музыки, вводятся в научный обиход и творческую практику малоизвестные партитуры и неопубликованные рукописи белорусских авторов. Среди перспективных направлений – разработка проблематики аксиологического анализа музыкального произведения; осмысление хорового наследия как целостного объекта, сущность которого обусловлена национальной певческой традицией, развивающейся в триединстве народной, сакральной и секулярной сфер.

Теория, история и практика музыкально-исполнительского искусства – востребованное направление искусствоведения в силу культурогенных функций музыки в социуме. Для апробации научных изысканий из числа сотрудников отдела создано творческое объединение «Музыкальная капелла» Центра исследований белорусской культуры, языка и литературы НАН Беларуси («Музычная капэла»). Важнейшей целью коллектива является изучение музыкального искусства и внедрение научных результатов в концертную практику в рамках музыкального оформления торжественных, праздничных и научных мероприятий, а также в специально организованных уникальных науч-

но-творческих, образовательных и музыкально-просветительских проектов. В русле апробации и популяризации результатов исследовательской работы реализовано более 50 уникальных научно-творческих музыкальных проектов, которые созданы благодаря хороведческому анализу жанрово-стилевых и композиционных особенностей камерной хоровой и вокально-инструментальной музыки белорусских композиторов с целью внедрения малоисполняемых произведений в музыкально-педагогическую и концертную практику; выявлению особенностей художественного претворения фольклора в современной хоровой и вокально-инструментальной музыке; созданию творческих проектов на основе синтеза традиционных и инновационных технологий.

Один из результатов работы последних 5 лет в рамках НИР «Национальное хоровое наследие и его рецепция в современной белорусской музыкальной культуре» ГПНИ «Общество и гуманитарная безопасность белорусского

государства» на 2021–2025 гг. – создание научно обоснованной концепции трехтомной «Антологии национального хорового наследия Беларуси» в формате гибридного издания, сочетающего традиционный печатный носитель и электронные варианты нотного материала, представленные на сайте <http://muspad.belcentre.by> (рис. 1), включающие использование международного фонетического алфавита для универсальной транслитерации вокальных текстов (рис. 2).

В партитуры интегрированы возможности нотного редактора «Сибелиус», что позволяет пользователям извлекать отдельные оркестровые или хоровые партии (рис. 3), прослушивать их, экспортировать в виде аудио-файлов. В рамках реализации проекта опубликована первая книга первого тома «Анталогіі нацыянальнай харавай спадчыны Беларусі» «Рэцэпцыя нацыянальнай харавай спадчыны ў сучаснай беларускай музычнай культуры» (рис. 4), рекомендована к публикации первая книга

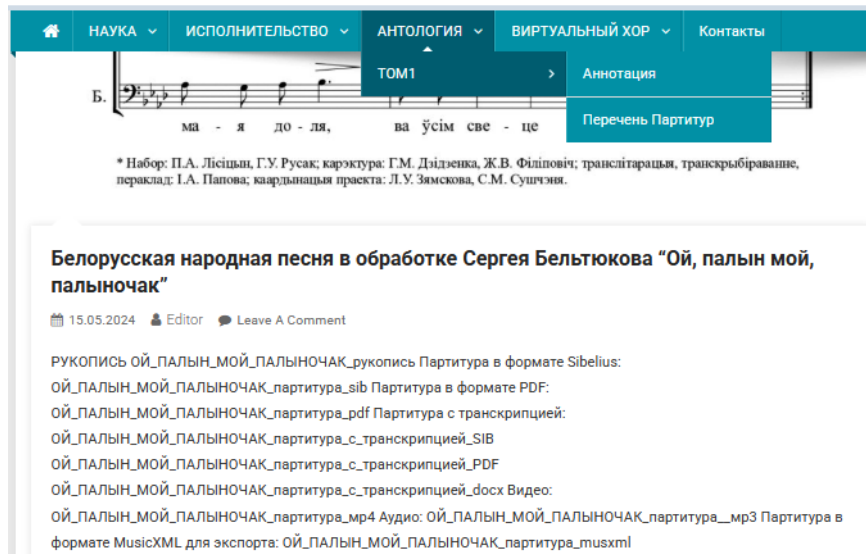


Рис. 1. Форматы извлечения партий гибридного издания (с использованием программы Sibelius), размещенные на сайте <https://muspad.belcentre.by>

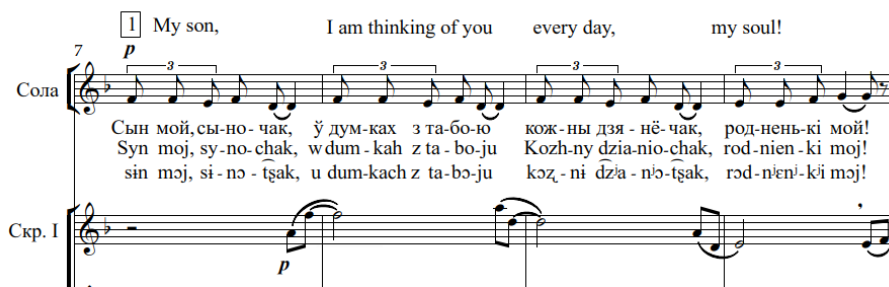


Рис. 2. Использование международного фонетического алфавита для универсальной транслитерации вокальных текстов на сайте <https://muspad.belcentre.by>



Рис. 3. Электронная партитура. Проигрывание партии в онлайн-режиме в программе Sibelius

второго тома «Музычны мема-рыял Вялікай Айчыннай вайне і Перамозе ў харавай творчасці сучасных беларускіх кампазітараў», а также создан макет первой книги третьего тома «Увасабленне царкоўна-музычных традыцый у харавай духоўнай музыцы беларускіх кампазітараў».

В качестве примера работы по восстановлению белорусского музыкального наследия и поиска путей расширения и пополнения национального академического хорового репертуара приведем работу Алеся Рацинского (1949–2016), который в 1994 г. воссоздал партию инструментального сопровождения к первой части (Kyrie) одной из несвижских месс



Рис. 4. Обложка книги «Анталогія нацыянальнай харавай спадчыны Беларусі. Том 1. Рэцэпцыя нацыянальнай харавай спадчыны ў сучаснай беларускай музычнай культуры. Кн. 1» и QR-код

(такое название получил уникальный музыкальный материал, входящий в группу произведений на литургические тексты католической церкви, который хранится в фонде 694 «Радзивиллы, князя» НИАБ). По сути, сочинение было воссоздано заново, получив новую жизнь. Современный композитор выступает в роли соавтора своего коллеги из XVIII в., работавшего при дворе Радзивиллов в Несвиже. В связи с этим определен жанр данного произведения как художественная транскрипция-реконструкция (рис. 5).

Проект «Белорусско-китайский виртуальный хор» – научно-практическая разработка, напрямую связанная с цифровой трансформацией культурного наследия, которая выполнена по результатам НИР «Белорусское хоровое искусство как феномен современной национальной культуры» ГПНИ «Общество и гуманитарная безопасность белорусского государства» на 2021–2025 гг. В основе алгоритма реализации проекта лежит дистанционная методика подготовки репертуара. Первоначально исполнители из Беларуси и Китая самостоятельно осваивают вокальные партии, а затем производят индивидуальную видеофиксацию собственного исполнения с помощью мобильных устройств. Финальный этап включает профессиональный монтаж и сведение полученного аудиовизуального материала в единый хоровой видеоролик. С целью преодоления языкового барьера и обеспечения доступности материала для иноязычных певцов партитуры публикуются в электронном формате с текстовой транслитерацией и переводом литературного первоисточника. В качестве дополнительного дидактического инстру-

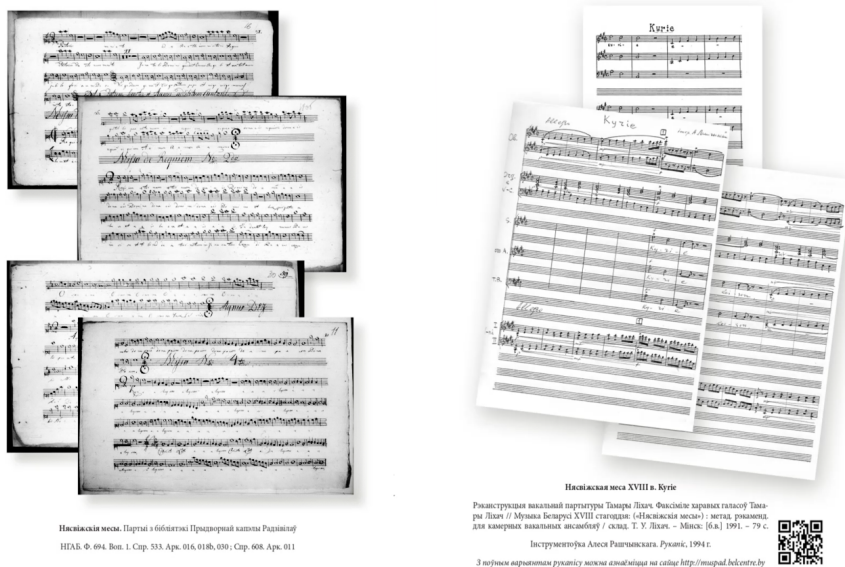


Рис. 5. Несвижские мессы. Партии из библиотеки Придворной капеллы Радзивиллов

ментария выступают специализированные фонограммы. Данные аудиоматериалы включают в себя эталонную запись произношения вербального текста, в том числе с фиксацией его ритмической структуры, а также отдельные аудиозаписи исполнительских партий и инструментального сопровождения. Конечный результат представляет собой готовый масштабируемый проект, апробированный в виде цикла

записей произведений белорусских и китайских композиторов. Эта инновационная форма международного творческого взаимодействия, основанная на синтезе цифровых технологий и музыкального исполнительства, воплощена на практике. Так, успешно реализованы проекты «Cantus ad Christmas» (2024) и «Cantus for Peace» (2025, приурочен к празднованию 80-летия Победы над немецким и япон-

ским фашизмом), в рамках которых создан Белорусско-китайский виртуальный хор. В его репертуар вошли такие произведения, как «Бог нарадзіўся» (аноним в транскрипции А. Рашинского), «С Новым годом!» (аноним на китайском языке в транскрипции Чжан Хао), «Дальва» (музыка Л. Захлевного, слова А. Бадака), «Песня китайских партизан» (слова и музыка Хэ Люйдин), «Победа» (музыка Л. Захлевного, слова М. Ясеня) (рис. 6). Впоследствии была разработана концепция и создан макет проекта «Международный виртуальный хор ШОС», который занял 3-е место в отборочном туре V Молодежного конкурса инноваций и предпринимательства стран ШОС (2026).

Современный этап характеризуется переходом от дискретной оцифровки отдельных артефактов к построению интегративных цифровых экосистем, способных воспроизводить не только морфологию объекта, но и систему смысловых, пространственно-временных и межжанровых связей. Поэтому отдел музыкально-исполнительского искусства в сотрудничестве с китайскими партнерами планирует разработать научно обоснованную концепцию создания масштабируемой цифровой инфраструктуры, включающей два взаимодополняющих компонента. Планируется представить макет уникальной многоуровневой цифровой платформы геовизуализации национального музыкального наследия (концепция предусмотрена в русле модусов иммерсивного погружения, исторической музыкальной памяти, интерактивного взаимодействия) и масштабируемый макет эстетического пространства бывших резиденций аристократов, включающий



Рис. 6. «Белорусско-китайский виртуальный хор». Исполнители произведения «Дальва»

множественные формы презентации мультипарадигмальных малых моделей (аудиальные, визуальные, нарративные, кинестетические и др.). Помимо этого планируется построение межкультурного графа знаний для системы сохранения цифрового контента, банка мультимодальных ресурсов Китая и Беларуси и интеллектуальной платформы поддержки творчества.

В последние годы активно внедряется в практику научно-практическая разработка алгоритмов рецепции утраченного или не введенного в научный оборот материала белорусской музыки. В результате сотрудничества с председателем Белорусского союза композиторов Е. Атрашкевич создана кантата «Белая голубонька» для камерного хора, солистов, флейты, ударных и аутентичных инструментов (2022) на материале лирических кантов XVII–XVIII вв., что позволило успешно интегрировать ранее неизвестные материалы в культурное поле сегодняшнего дня.

В настоящее время отдел работает над Отдельным проектом НАН Беларуси «Музыкальная жизнь в отечественных замках, дворцах и усадьбах как феномен восточноевропейской культуры XVII–XVIII вв.» (2025–2026 гг.). В его рамках создана и теоретически обоснована комплексная методология полного цикла по возвращению неактуализированных пластов национального музыкального наследия в современное пространство культуры. Она базируется на сквозном алгоритме стратегии рецепции архивного материала и его последующей адаптации к нынешней исполнительской практике. Так, например, сотрудниками отдела создана «Интрада» (художественная транскрипция из образцов

Остромечевской рукописи XVII в. для камерного хора, солистов, органа, струнного квартета и ударных) в рамках реализованного в Коссовском дворцово-парковом комплексе научно-творческого проекта «Баль у палацы».



Рис. 7. Фрагменты «Музыкально-интерактивного комплекса для изучения китайского языка на песенном материале»

Большой практический интерес для образовательного сообщества представляет «Музыкально-интерактивный комплекс для изучения иностранного языка на песенном материале». Научно-творческий проект на его основе представляет собой готовый масштабируемый макет-алгоритм с мультимедийным, в том числе красочным визуальным иллюстративным контентом. Для пилотного проекта музыкально-интерактивного учебно-методического комплекса использованы песенные материалы на китайском языке. Сформирован репертуар из произведений, адаптированных для обучающихся (по уровню сложности и тематике), электронный макет гибридного (с интегрированными QR-кодами для доступа к аудио- и видеоматериалам) издания посо-

бия с текстами, транскрипцией и переводом на русский язык и нотным материалом; организована профессиональная аудио- и видеозапись демонстрационного исполнения песен носителем языка, тренировочных записей по фразам, караоке-видео и фонограмм сопровождения; описан алгоритм поэтапного освоения материала (от прослушивания до самостоятельного пения под фонограмму); создан мультимедийный иллюстративный контент, дополняющий и раскрывающий культурно-исторический контекст песен; подготовлены методические рекомендации для преподавателей. Данный комплекс, включающий аудио, видео и текстовый материал, представленный в виде гибридного издания с интегрированными QR-кодами для доступа к аудио- и видеоматериалам (рис. 7), предназначен для обучения китайскому языку через исполнение песенного материала, что способствует улучшению произношения, запоминанию новой лексики и грамматических конструкций, повышению мотивации к изучению, знакомству с культурой Китая. Разучивание песен создает на занятиях позитивную атмосферу, которая помогает лучше воспринимать язык в естественном контексте. Алгоритм освоения материала позволяет поэтапно и эффективно его усваивать, включает различные интерактивные формы, среди которых прослушивание специально выстроенных аудиофрагментов в профессиональном исполнении чтеца и вокалиста (носителя языка), которые направлены на результат – самостоятельное исполнение под караоке-фонограмму. Преимущество модели состоит в том, что использованный в ней алгоритм можно применять при обучении любому языку.

Для фиксации и сохранения композиторского отечественного наследия разработана дискурсивная технология интервью с современными композиторами «Магия хора». Она включает подготовку специальных вопросов для интервью, извлечение и редакцию текста, концептуализацию эмпирических данных и публикацию научных материалов. Вопросы к интервью ориентированы на глубокое раскрытие темы этоса хоровой культуры и сущности творческих процессов, композиторского мышления. В итоге будут не только опубликованы аналитические научные материалы и оригинальные тексты интервью, но и осуществлена интеграция полученной от композиторов уникальной информации в лекционно-концертную деятельность отдела для популяризации национального искусства. Для сохранения данной информации создаются мультимодальные базы данных интервью с композиторами (аудио, видео, текстовые расширения).

Помимо того, сформирована база данных по современному детскому хоровому искусству (текстовый и мультимедийный контент). Для этого были установлены критерии аксиологического подхода по компоновке контента, представлена система признаков, по которым данные о коллективе и его художественном руководителе включаются в базу; составлены анкеты для хоровых коллективов и хормейстеров; проведена поисковая работа по региональному и стилевому критериям, включая цифровые ресурсы, и сделан анализ собранных материалов. Вследствие их объемности и неоднородности установлены принципы систематизации документов и эмпирических данных. Указанная мультимодальная база данных может использоваться в фундаментальных исследованиях в области музыкального искусства и культуры, а также стать моделью для последующей работы с аналогичными полисемантическими материалами.

Внедрить в современное национальное культурное пространство забытые или элиминированные образцы музыкального наследия призвана научно-практическая разработка «Возрождение традиции домашнего музицирования на Рождество». Для ее материализации проведен поиск соответствующих материалов, представлены оригинальные транскрипции с применением аутентичных музыкальных инструментов, разучены, записаны и опубликованы в виде аудиозаписей произведения на YouTube-канале (MusPad). Практический этап проекта предусматривает индивидуальное или коллективное освоение певческого репертуара. Данный цифровой ресурс функционирует как открытая интерактивная платформа, позволяющая всем заинтересованным лицам в предпраздничный период или непосредственно во время празднования Рождества дистанционно интегрироваться в исполнительский процесс и присоединиться к коллективному пению колядок (рис. 8).

Для актуализации нематериального культурного наследия Беларуси разработана, научно обоснована и практически апробирована комплексная масштабируемая модель, интегрирующая два взаимодополняющих подхода: музыкально-просветительский (интерактивные лекции-концерты с вовлечением публики в совместное музицирование) и иммерсивно-перформативный (оживление историко-архитектурной среды через «живые картины», флешмобы и коллективное разучивание песен и танцев). Объединяющим принципом при этом выступила трансформация позиции реципиента от пассивного наблюдателя к активному соучастнику культурного действия, что обеспечивает не только

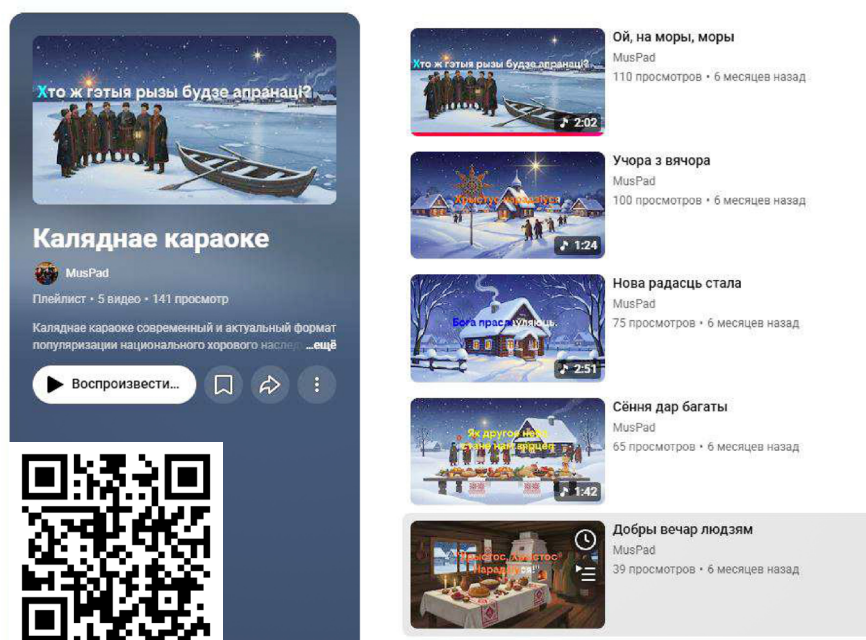


Рис. 8. Страница с видеозаписями «Каляднае караоке» на YouTube канале MusPad и Qr-код для перехода на страницу

передачу знаний, но и формирование устойчивого эмоционально-ценностного отношения к национальному достоянию, его сохранение и интеграцию в современность. Первым компонентом здесь стала масштабируемая модель интерактивных лекций-концертов, которая представляет собой научное обоснование цикла объединенных тематически мероприятий с использованием интерактива. Суть научно-творческого проекта заключалась в создании и разучивании оригинальных программ из лучших образцов белорусской музыки, объединенных общей темой; подготовке научного материала в фор-

мате научно-популярной лекции как инструмента просвещения и нотного материала для разучивания и совместного исполнения с публикой. Для успешного взаимодействия применены различные средства: электронная партитура, реконструкции, реставрации, транскрипции нотного материала. Проект реализован на базе Национальной библиотеки Беларуси, Государственного литературно-мемориального музея Якуба Коласа, музея «Лошицкая усадьба».

В рамках научно-практической разработки «Иммерсивное погружение в эстетическое пространство историко-культурных

комплексов» созданы масштабируемые проекты по витализации музейных экспозиций с помощью интерактивных инструментов в виде «живых картин», танцевального и вокального флеш-мобов, совместного разучивания и исполнения песен и танцев. Предусмотрены также звуковые инсталляции с историческими аудиозаписями нотного материала. Для обработки саундтреков применены новейшие технологии звукозаписи (рис. 9).

Проекты реализованы в Коссовском дворцово-парковом комплексе и Жилищном историческом комплексе-музее.

Программное обеспечение, сгенерированное на основе бурно развивающихся IT-технологий, помогает создавать поистине уникальные творческие проекты. При этом актуализируется возможность внедрения в пространство современной культуры Беларуси музыкальных произведений, которые возрождаются благодаря инновационным алгоритмам их возвращения из небытия. Новейшие методы исследований несомненно играют важную роль не только в деле сохранения отечественного национального наследия для последующих поколений, но и его актуализации в современном обществе для выполнения возложенных на искусство социальных функций. В рамках разработанной научно обоснованной концепции Стратегии репрезентации музыкального наследия в современном пространстве культуры Беларуси отдел музыкально-исполнительского искусства создает конкретные инновационные научно-практические разработки, которые апробируются в научно-творческих проектах, предполагающих их масштабирование и внедрение в пространство современной мировой культуры. ■

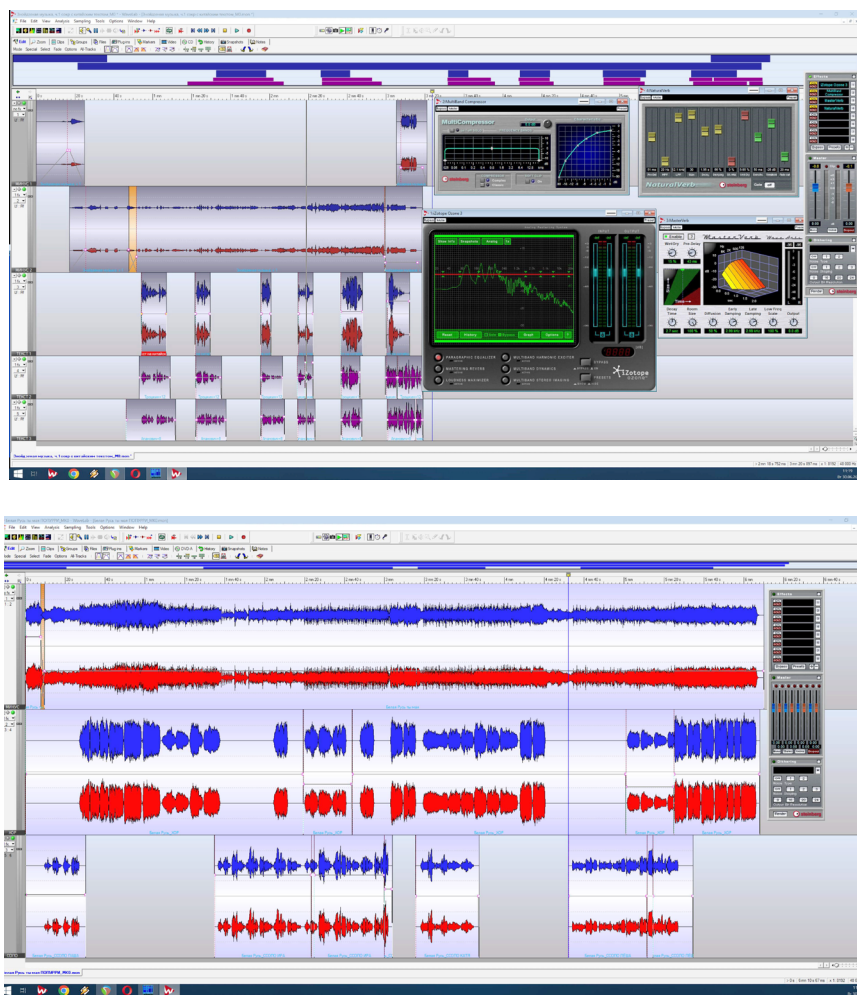


Рис. 9. Техническая обработка аудиозаписей исторического материала

Керамика в целом и изразцовое искусство в частности — важный историко-культурный и археологический источник, элементы которого формировались под влиянием мировоззрения людей, их быта, экономических условий, социальной стратификации общества и т.д. Эта часть материальной культуры славян с середины прошлого столетия привлекает внимание историков и искусствоведов, археологов и технологов-керамистов. Печной изразец — одна из наиболее частых находок археологов, позволяющая проследить особенности развития и влияния других культур на белорусское декоративно-монументальное искусство. Это свидетель прошлых эпох, который предстает перед нами в качестве информационного ресурса, открывающего страницы летописи национальной культуры. Изразцы на территории Беларуси были широко распространены и имеют многовековую историю. Достаточно сказать, что ни один дом, замок или дворец, усадьба, трактир и сельский дом в XVIII — XX вв. не обходились без печей, украшенных изразцами. Изразцы были разного типа, размера, цвета, с разнообразными художественными сюжетами.



Ирина Ковалёк,
доцент кафедры декоративно-прикладного искусства и технической графики ВГУ им. П.М. Машерова



Татьяна Бубенько,
кандидат исторических наук, доцент



Мария Михайловская,
мастер производственного обучения кафедры декоративно-прикладного искусства и технической графики ВГУ им. П.М. Машерова

ПРОЕКТ МУЗЕЯ «ДОМ ИЗРАЗЦА»

В развитии данного вида искусства не существует четкой градации появления или исчезновения каких-либо видов изразцов: например, в конце XIX — начале XX в. одновременно производились изразцы рельефные и гладкие. Первые покрывали «муравленой» (зеленой) глазурью, а в XVII в. появилась белая, голубая, желтая, красная; существовали изразцы рельефные монохромные и полихромные, гладко глазурованные белые и с сюжетно-тематической многоцветной росписью.

Как известно, лицевая часть изразцов штамповалась в деревянных формах, которые изготавливали мастера-резчики. Изразцы с одним рисунком, как правило, имели несколько цветовых решений, выполняемых гончарами-живописцами. На обратной стороне изразца ставили клеймо производителя. Сохранились изделия с абсолютно идентичным рельефным изображением, но разные по цвету и заводским клеймам.

Витебский государственный университет им. П.М. Машерова реализует проект, ориентированный на изучение традиций изразцового искусства региона и подготовку объектов материально-культурного наследия для переноса в виртуальную форму, их

визуализацию. Сохранение и репрезентация изразцов, обеспечение доступа к ним широкого круга людей – актуальная задача в сложившихся условиях. Ухудшение физического состояния многих реальных экспонатов, недостаточность выставочных пространств, территориальная удаленность ограничивают возможность свободного доступа к материалам музеев и их фондов. Виртуальное пространство как информационный ресурс позволит преодолеть эти недостатки и максимально расширить круг аудитории.

Историографический аспект изысканий основан на анализе научных публикаций конца XIX – начала XXI в. Современные исследования базируются на комплексном подходе по различным направлениям, объединяющем работу с материалами археологических раскопок, реставрацию, типологический и хронологический анализ, технологию производства. Данным целям были подчинены многочисленные фундаментальные исследования белорусских ученых (Е.Р. Романова, Н. Пачобут, А. Добрияна, Л.С. Абецадарского, А.А. Трусова, Ю.А. Зайца, О.Н. Левко, Т.С. Бубенько, А.А. Соловьева,

И.У. Ганецкой, И.Г. Томашевой, Н.П. Шутковой, Р.Л. Розенфельда, Л.Г. Паничевой и др.), а также их российских коллег (С.А. Маслиха, А.И. Роденкова, К.В. Лихолата и др.).

Изразец, являясь неотъемлемой частью жизни белорусского народа, стал важным элементом его художественной культуры. Каждый регион нашей страны имеет свои особенности в композиционном, цветовом и сюжетном решении лицевой пластины изразца. Самые крупные центры его производства находились на Витебщине. Первые кафельные заводы по изготовлению кирпичей и изразцовых комплектов для каминов и печей появились в середине XVIII в. С середины XIX до начала XX в. в регионе их насчитывалось более 20.

В списке фабрик и заводов Российской империи 1897 г. значатся имена владельцев керамико-изразцовых производств дореволюционной Копыси. В 1839 г. был организован завод И.Ш. Песельника (к 1913 г. у купца было 3 завода в г.п. Копыси и один в д. Сметанка), в 1864 г. – Б.Я. Гинзбурга (Гинсбурга), в 1870 г. – И. Шевелева, в 1874 г. – М.Л. Гуревича, в 1888 г. – Л. Косого, в 1889 и 1893 гг. – А.Х. Шапиро, в 1890 г. –

Э.Л. Альперовича, в 1893 г. – товарищество А.Х. Шапиро и Э.Л. Альперовича, в 1894 г. – З. Магина, в 1894 г. – И.А. Жорова, в 1897 г. – М.Л. Шалыта, в 1897 г. – С.Ф. Соловейчика, в 1897 г. – Зарецкого, в 1898 г. – С.Х. Иоффе, 1898 г. – заводы Лившица, К. Магина, Л.М. Косого, Л.Ш. Долгина, Л.Н. Чачкова (арендовали гончарно-изразцовый завод Г.М. Шалыта и бывший завод И.Ш. Песельника в д. Сметанка). Продукция копыских мастеров приобрела популярность, а их изделия прозвали «копысской кафляй».

В Копыси в 1902 г. насчитывалось более 16 изразцово-кафельных заводов (стоимость печей доходила до 100 руб.), крупнейший из которых с самой продолжительной историей своего существования принадлежал И.Ш. Песельнику (организован в 1860 г.), трудился на нем 131 рабочий, имелась своя мельница для глазури. В 1896 г. продукция предприятия за высокое качество была отмечена бронзовой медалью на Всероссийской выставке в Могилеве, в 1897 г. – бронзовой медалью по разделу «Горное дело» на сельскохозяйственной и промышленной выставке в Киеве. В то время завод произ-

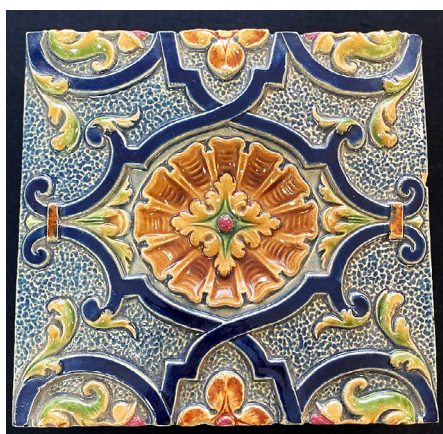


Рис. 1. Изразцы завода Б.Я. Лисовского

водил сложно-профильные карнизные, стеновые прямые и угловые изразцы, а также огнеупорный и печной кирпич. В 1910 г. было изготовлено продукции на 40 тыс. руб. (за пуд – 1,5 руб.). Из письма Песельника 1812 г. о предложении отдать часть помещений под эвакуируемое производство: «Заводы И. Песельника состоят из трех Основных корпусов, где происходит выработка изразцов. Корпуса эмалей: паровая мельница и ряд вспомогательных каменных и деревянных корпусов, служб, квартир, амбаров и казарм. Общая территория заводов 20 десятин...».

В мае 1918 г. семьи Песельников в Копыси уже не было. По воспоминаниям местных старожилов, «Песельники после революции куда-то уехали». Из протокола заседания членов Исполнительного Комитета Копысского р-на от 3 мая 1918 г. следует, что, помимо заводов, «жилые дома со всем имуществом» гражданина Песельника как отсутствующего объявляются народным достоянием. После национализации изразцово-плиточный завод с названием «Пролетарий» возобновил свою деятельность и изготавливал облицовочную плитку с советской символикой. Во время Великой Отечественной войны он частично сгорел, а после нее был восстановлен как Завод кирпично-черепичного треста №2 наркомата промышленности строительных материалов, который подчинялся Министерству промышленности строительных материалов БССР, с 1948 г. выпускал глазурованные и неглазурованные изразцы «рустик» (220х240 и 170х240), «берлинка прямая» (6х4), «берлинский угол» (6х4); «квадратель прямой» и «квадрательный угол»; медальоны, пояски (печные). Он работал до 2000-х гг., постепенно при-

ходя в полный упадок, а в 2005 г. был реорганизован в Центр народного творчества и ремесел г.п. Копыси [2].

В Витебске также действовало несколько изразцовых заводов: в 1790 г. – А. Будникова; в 1850 г. – Е. Гарбуза; в 1902 г. – М.А. Будникова и Г.А. Будникова (2 завода принадлежали сыновьям А. Будникова).

В 1790 г. витебский мещанин А. Будников основал первый кафельный завод в г. Витебске на ул. Спасской (ныне р-н Песковатика), после войны 1812 г. – второй на противоположной стороне Двины. В 1864 г. в 5 просторных комнатах на 6 станках и 2 печах для обжига работали 6 человек (все рода Будниковых), изготавливая до 10 тыс. печных изразцов трех видов в год.

Печной терракотовый, белоглазурованный и золоченый кафель и майолику (рис. 1), согласно архивным сведениям, про-



Рис. 2. Изразцовое панно. Завод Б.Я. Лисовского

изводил с 1877 г. землевладелец Витебского уезда Б.Я. Лисовский на своем изразцово-майоликовом заводе. Через 7 лет после основания 12 человек на этом предприятии выпускали до 50 тыс. изразцов на сумму 5 тыс. руб. в год. Производство отличалось высокой по тем временам технической оснащенностью. В 1895 г. здесь работали два конных и один газовый двигатели мощностью в 4 лошадиные силы. Позже предприятие стало расширяться – в 1902 г. на нем трудились уже 84 рабочих, в 1908 г. – 78 (и появился паровой двигатель мощностью 85 лошадиных сил), в 1913 г. – 118.

Перед Первой мировой войной завод являлся одним из крупнейших предприятий такого типа в Российской империи, он выпускал 75 тыс. печных изразцов (терракотовые, белоглазурованные, золоченые, майоликовые) и другие изделия на сумму 130 тыс. руб. в год. У завода были магазины в Ростове, Саратове, Николаеве, Петербурге, Казани, Варшаве. На протяжении двух лет (1904–1905) в газете «Витебские губернские ведомости» печатались рекламные объявления «Кафельного завода». В 1917 г., после революции, на его базе Витебским единым потребительским обществом было учреждено предприятие «Керамикатруд», которое просуществовало до 1926 г. [3, 4].

Выпускаемая продукция отличалась особым изяществом: гладкие белые изразцы с росписью желтой, синей, зеленой, коричневой эмалями, применялись и золотосодержащие люстры (техника золочения (металлизации) появилась в первом десятилетии XX в.). На изразцовых панно сюжеты сопровождалась подписями, выполненными в технике надглазурной росписи,

которые стали «визитной карточкой» изразцово-майоликового завода Б.Я. Лисовского в Витебске. Данный вид декорирования позволяет выполнить полноценное живописное изображение пейзажа, используя большое количество керамических красок и пигментов. Особенность техники – неглубокое проникновение краски в основу фоновой глазури, что видно на сколах изразца (рис. 2). В качестве сюжетного мотива использовались гравюры известных художников, книжные иллюстрации и др.

В свое время география поставок продукции копысских и витебских изразцовых предприятий охватывала всю Россию и страны ближнего зарубежья. Некоторые изразцовые печи уцелели до наших дней и представляют огромную ценность для Беларуси.

Таким образом, во второй половине XVIII – XX в. Копысь и Витебск были настоящими изразцовыми столицами, а их «кафля» пользовалась большим спросом. По мнению эксперта И. Маркиной, художника-реставратора по керамике Государственного музея-заповедника «Куликово поле», «белорусские кафельные производства в Витебской и Могилевской губерниях были одними из самых крупных в Российской империи в конце XIX – начале XX в.». Сегодня увидеть изразцы XVIII–XX вв. заводов Витебского региона можно в музеях и в жилых домах городов Республики Беларусь, Российской Федерации и ближнего зарубежья.

Сохранение и популяризация историко-культурного наследия – актуальная для нашей страны в целом и для Витебщины в частности задача, закрепленная в Программе устойчи-

вого развития Витебской области на 2016–2025 гг. [5] и Программе социально-экономического развития на 2026–2030 гг. Многие музеи Беларуси, имеющие богатые коллекции, расположены в отдаленных районах, из-за чего знакомство с ними широкого круга посетителей затруднено. Способствовать решению данной проблемы призван проект виртуального музея «Дом изразца», открывающий максимальный доступ к уникальным экспонатам для всех социальных и возрастных групп населения. Привычные для молодежи инструменты 3D-визуализации войдут в практику в качестве прогрессивных приемов интерактивной версии исследования объектов [6].

Цифровые технологии меняют способы взаимодействия с окружающей средой, в том числе с выставочными экспонатами.

ИСТОРИЯ И СОХРАНЕНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ ВИТЕБСКОГО РЕГИОНА (проект виртуального музея «ДОМ ИЗРАЗЦА»)



Рис. 3. Структура проекта виртуального музея «Дом изразца»

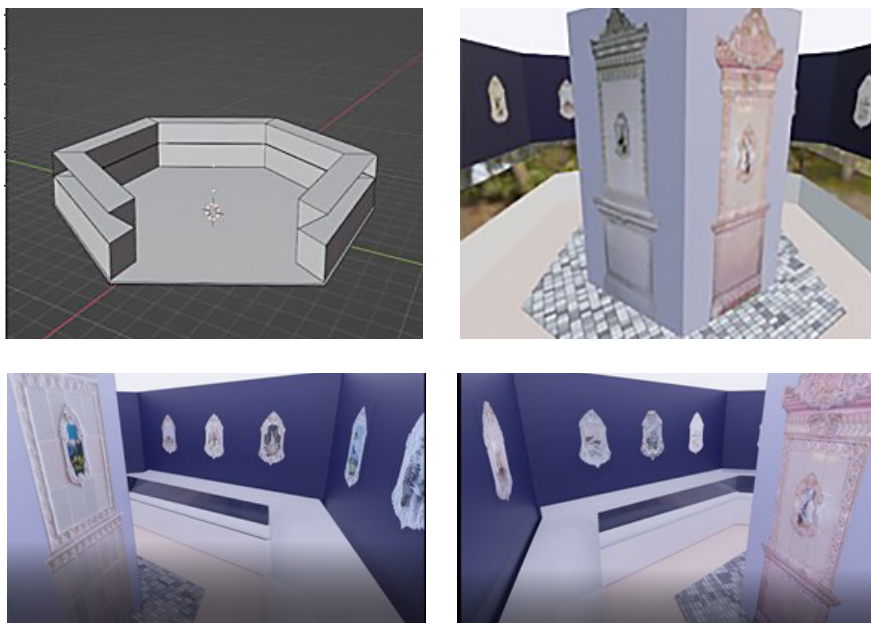


Рис. 4. Дизайн-концепция виртуального пространства музея «Дом изразца»

Лучшие мировые музеи оцифровывают свои коллекции и через диалог с посетителями выстраивают коммуникацию в сетевом пространстве. В Интернете есть два типа музейных сайтов: первые представляют собой информационные ресурсы реальных музеев, вторые демонстрируют виртуальные научно-просветительские экспозиции.

Анализ зарубежного опыта показал важность решения данной проблемы на международном уровне. Проект виртуального музея «Дом изразца» предусматривает построение коммуникационной стратегии между экспонатом и зрителем, а также организацию дистанционного взаимодействия с объектами материально-культурного наследия Витебского региона. Способствовать их включению в общемировой контекст, увеличить аудиторию можно с помощью современных технологий.

В 2020 г. появилась идея создания цифровой архивной базы с 3D-объектами изразцового

искусства. Ее продвижение началось в 2022 г., когда проект победил в конкурсе грантов БРФФИ и начал реализовываться на базе художественно-графического факультета ВГУ им. П.М. Машерова (рис. 3). Над концепцией и ее воплощением работала команда преподавателей и студентов университета (научный руководитель, доцент кафедры декоративно-прикладного искусства и технической графики И.А. Ковалек; кандидат исторических наук, доцент Т.С. Бубенько; мастер производственного обучения кафедры декоративно-прикладного искусства и технической графики М.Ф. Михайловская; студенты 2-го курса художественно-графического факультета специальности «Декоративно-прикладное искусство (изделия из керамики)» В.С. Ганзюк и А.А. Соловьева).

Научным коллективом проанализирован и систематизирован пласт научной и методической литературы по реконструкции, реставрации, фотограмметрии экспонатов виртуального

музея «Дом изразца». Изучен опыт студий по фотограмметрии в Беларуси и за рубежом, а также технические характеристики существующих 3D-сканеров, опробованы различные приложения. Проводить оцифровку фото и видео было решено с помощью приложения «Polycam», преобразовывая материалы в виртуальную модель, которую можно дорабатывать, получая высококачественные объекты. Этот же инструмент пригоден для формирования электронной карты археологических находок (изразцов).

Для сбора эмпирических данных были использованы материалы библиотек, архивов и музеев: Национальной библиотеки, Национального исторического музея, Национального художественного музея, Музея древнебелорусской культуры Центра исследований белорусской культуры, языка и литературы НАН Беларуси, Института искусствоведения, этнографии и фольклора им. К. Крапивы; Музея истории и культуры г. Орша, Сенненского историко-краеведческого музея, Национального Полоцкого историко-культурного музея, музейной экспозиции Копысской средней школы Оршанского района им. Янки Купалы, Литературного музея Я. Купалы в д. Левки, Санкт-Петербургского Музея архитектурной керамики «Керамарх», усадьбы Ганнибалов и др. Проведены анализ материалов их фондов, фотофиксация экспонатов изразцового искусства.

Дизайн-концепция музея «Дом изразца» предполагает прогулку по виртуальному трехмерному пространству, в ходе которой можно приблизиться к любому из экспонатов. Комплекс текстово-графических материалов содержит интерактивные



Рис. 5. Виртуальная 3D-модель углового изразца Витебского региона

элементы, всплывающие окна, аудио- и видеоконтент, касающийся истории объектов и технологии их изготовления. Демонстрируются проекции в виде комнат, а использование компьютерной мыши и клавиатуры дает возможность мягкого перемещения в любую сторону (360°), что создает эффект реального присутствия. Виртуальная панорама музея имеет форму шестиугольной призмы, пол и потолок с источниками света – две равные, параллельные друг другу плоскости; стены – боковые грани в форме прямоугольников (рис. 4). В центре зала расположена шестигранная колонна с изображениями изразцовых печей Беларуси. На стенах зала находятся выставочные стенды, в витринах (сте-

клянных тумбах) располагаются трехмерные модели экспонатов реальных музеев и частных коллекций, артефакты прошлого с виртуальной реконструкцией и эмпирическими материалами (рис. 5). При наведении курсора на «активную зону» интерактивного окна пользователь получает полную информацию об объекте: атрибуцию (название, имя автора, датировку и т.д.), а также сведения о стране, городе, название музея (или ФИО владельца частной коллекции), где находится оригинал, описание (форма, цвет, размер, рисунок и т.д., при этом доступна функция увеличения или уменьшения шрифта текста); аудиоописание. Демонстрация панорамы с визуализацией позволяет детально рассмотреть

виртуальный элемент благодаря многократному увеличению и повороту 3D-модели (рис. 6). По периметру зала выделена стеклянная дорожка с углублением и подсветкой, где будут располагаться археологические находки (мелкие осколки). Вся информация о произведениях изразцового искусства Витебщины будет доступна 24/7 [5, 6] (рис. 7). Виртуальный музей может использоваться в качестве базы для проведения научной, учебно-воспитательной и культурно-просветительской работы и международного сотрудничества.

Под руководством старшего преподавателя кафедры информационных технологий и управления бизнесом факультета математики и информацион-



Рис. 6. Виртуальные 3D-модели изразцов Витебского региона

ИНВЕНТАРНАЯ КАРТОЧКА ПРЕДМЕТА ВИРТУАЛЬНОГО МУЗЕЯ	
	Наименование музейного предмета: стеной карнизный изразец Дата поступления: 05 март 2021 г. Инв. №: 1 Место хранения: Шкаф № 1, полка 1 Датировка: приблизительно XVII - XVIII века Автор/изготовитель: неизвестен Надписи, клеймы: Материал и техника изготовления: глина, набивка в форме, ручная лепка Размер: 13 x 21 x 6 см Количество: 1
	Степень сохранности: удовлетворительная, незначительные повреждения лицевой пластины; отсутствуют части: отбит левый и правый верхние углы; ручка - полностью целая. Способ поступления: 2006 г., из раскопок, проводимых под руководством Д. Коваленко, г.п. Копысь Витебской области Описание: терракотовый карнизный изразец рельефный. ручка округлая утолщенная по краю, отверстия для монтажа отсутствуют. Подпись составителя: Ковалёк И.А. Дата составления: май 2024 г.

Рис. 7. Инвентарная карточка предмета виртуального музея «Дом изразца»

ных технологий Н.В. Булгакова в рамках учебного процесса студентка Е.В. Пожарская представила модель-шаблон виртуального интерактивного пространства (внутренний дизайн помещения) музея с 3D-визуализацией для последующего наполнения в соответствии с концепцией проекта; Д.В. Ракецкая, Д.С. Чекушко провели 3D-сканирование с обработкой виртуальных объектов; И.В. Пиглюк разработала QR-коды

и информационное содержание экспонатов. Студентка художественно-графического факультета В.С. Ганзюк выполнила два исследования и представила творческие работы в материале (реплики). Ее «Декоративное панно по мотивам Витебского изразца» в японской технике *нерикоми* (230×230 мм) является интерпретацией изделия завода Б.Я. Лисовского (1877–1914) времен Витебской губернии (ори-



Рис. 8. Ганзюк В.С. Декоративное панно по мотивам Витебского изразца в японской технике «нерикоми» (230×230 мм)



Рис. 9. Декоративное панно по мотивам Витебского изразца – интерпретация в технике «перегородочной» росписи

гинал находится в Витебском областном краеведческом музее) (рис. 8). Другое панно автора – интерпретация белорусского изразца в технике «перегородочной» росписи глазуриями с контурным рельефным рисунком – может как украсить современный интерьер, так и использоваться в качестве выставочного экспоната (рис. 9).

По результатам международных научно-практических конференций опубликованы материалы «Роль и значение изразца в народной культуре» В.С. Ганзюк, «Изразцовое искусство в Европе» А.А. Соловьева, А.А. Богданова [7, 8]. Выполнены 6 модель-копий (с учетом технологической усадки материала) изразцов из коллекции Витебского областного краеведческого музея, с которых сняты гипсовые формы для возможности дальнейшего тиражирования (рис. 10).

Практико-ориентированный проект виртуального музея «Дом изразца» позволит усовершенствовать традиционные подходы в изучении музейных экспонатов, организовать круглосуточное дистанционное взаимодействие с виртуальным архивом 3D-объектов. Поиск по сайту будет осуществляться по дате создания, теме, фамилии автора, технике изготовления и материалам.

Концептуальные принципы данного исследования представлялись и обсуждались в виде докладов на международных конференциях и публиковались в научно-практических журналах, а также были внедрены в учебную и культурно-просветительскую деятельность учреждений образования и культуры Республики Беларусь. Работа над проектом продолжается, электронная база обогащается новыми 3D-объектами и информацией о них.



Рис. 10. Гипсовые формы и модели копий изразцов из коллекции Витебского областного краеведческого музея

Реальная коллекция пополняется артефактами и их копиями, собранный эмпирический и теоретический материал обобщается, систематизируется в проекте монографии «Изразцовое искусство Витебщины» [5–12].

Проект стал частью большого виртуального выставочного пространства «ДЕКАРТФОНД», в рамках которого ведется оцифровка объектов из музея творческих работ кафедры декоративно-прикладного искусства и технической графики. Студенты художественно-графического и факультета математики и информационных технологий ВГУ им. П.М. Машерова под руководством преподавателей разрабатывают комплексную виртуаль-

ную платформу с 3D-визуализацией [5, 6]. Объекты изразцового искусства Витебского региона достойны включения в Государственный список историко-культурных ценностей Беларуси.

Осуществление и дальнейшая техническая поддержка виртуального музея «Дом изразца» – длительный и трудоемкий проект. Безусловно, он будет содействовать развитию профессиональных компетенций, художественных и интеллектуальных способностей молодых специалистов, формированию у них ответственного и активного подхода в деле сохранения историко-культурного наследия. ■

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

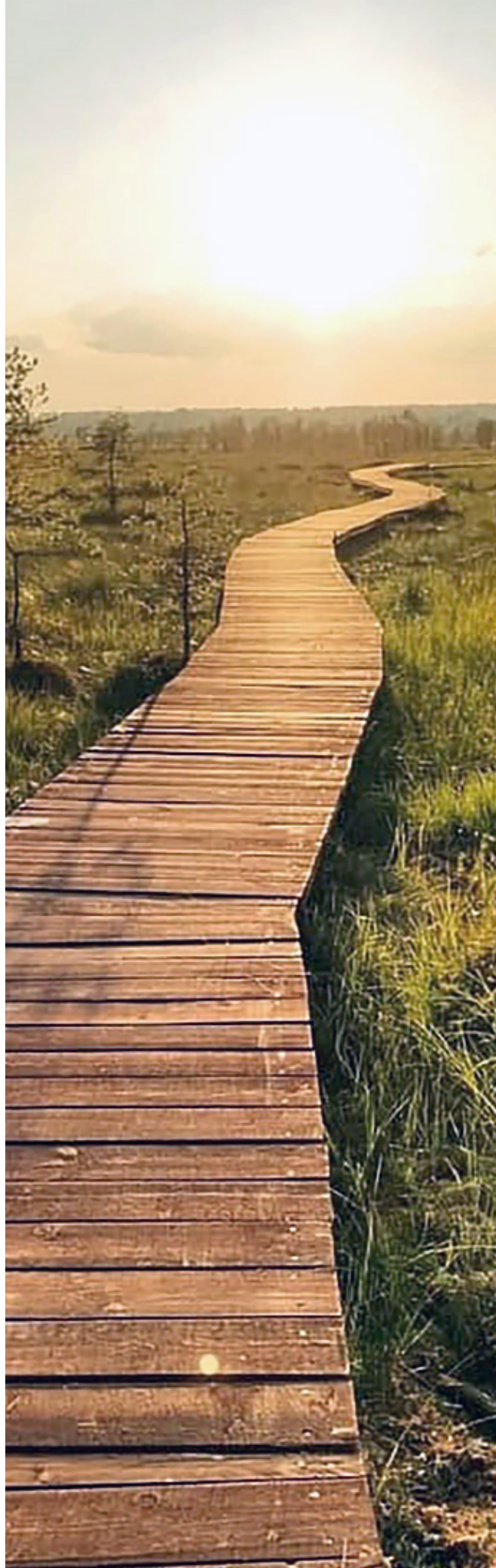
1. Ковалек И.А. Изразцовое искусство Копыси второй половины XIX – XX в. // Искусство и культура. 2025. №1(57). С. 45–48.
2. ЗГАОрш. Ф. 1261. Оп. 1. Д. 1. Л. 1. Д. 19. Л. 10.
3. Ковалек И.А. Сюжетные изображения на изразцовых панно Витебской губернии // Веснік. 2025. №1(55). С. 78–90.
4. Ковалек И.А. Художественное оформление изразцовых печей Витебского региона // Искусство и культура. 2023. №4(52). С. 10–14.
5. Глушук Д.П. Художественная визуализация объектов декоративно-прикладного искусства посредством 3D-сканирования и моделирования / Д.П. Глушук, Н.В. Бугакова, А.А. Кляповская, И.А. Ковалек // Наука – образованию, производству, экономике: материалы 78-й региональной науч.-практ. конф. преподавателей, научных сотрудников и аспирантов, Витебск, 22–23 янв. 2026 г. – Витебск, 2026. С. 235–238.
6. Кляповская А.А. Концептуальное решение виртуальной выставочной платформы с трехмерной визуализацией объектов декоративно-прикладного искусства / А.А. Кляповская, Д.П. Глушук, И.А. Ковалек // Проблемы и перспективы подготовки специалиста к профессиональной деятельности в современных условиях: материалы III Междунар. науч.-практ. конф., Брянск, 5–6 июня 2024 г. – Брянск, 2024. С. 178–184.
7. Ганзюк В.С. Роль и значение изразца в народной культуре // XVIII Машеровские чтения: материалы Междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Витебск, 25 октября 2024 г.: в 2 т. / Витеб. гос. ун-т; редкол.: Е.Я. Аршанский (гл. ред.) [и др.] / ВГУ имени П.М. Машерова. – Витебск, 2024. Т. 2. С. 237–239.
8. Богданова А.А., Соловьева А.А. Изразцовое искусство в Европе // XVIII Машеровские чтения: материалы Междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Витебск, 25 окт. 2024 г.: в 2 т. / ВГУ имени П.М. Машерова; редкол.: Е.Я. Аршанский (гл. ред.) [и др.]. – Витебск, 2024. Т. 2. С. 228–231.
9. Богданова А.А. Традиционные способы обработки керамических изделий в Беларуси: материалы Междунар. науч. форума «Молодежь в науке и творчестве»; Междунар. науч.-практ. конф. «Изобразительное, декоративно-прикладное искусство, дизайн: традиционные и инновационные концепции»: сб. науч. статей / отв. ред. Н.В. Осипова. – Гжель, 2023.
10. Ковалек И.А. Изразцовые печи города Витебска / И.А. Ковалек // Наука – образованию, производству, экономике: материалы 75-й регион. науч.-практ. конф. преподавателей, научных сотрудников и аспирантов, Витебск, 3 марта 2023 г. – Витебск, 2023. С. 451–454.
11. Ковалек И.А., Михайловская М.Ф. Сохранение материально-культурного наследия Витебского региона на примере проекта музея «Дом изразца» // <https://rep.vsu.by/handle/123456789/1230> <https://cfn/vsu/by/?p=1140>.
12. Ковалек И.А. Изразцовые панно завода Б.Я. Лисовского / И.А. Ковалек // Искусство и педагогика в современном мире (к 65-летию художественно-графического факультета): материалы междунар. науч.-практ. конф., Витебск, 1–2 нояб. 2024 г. / ВГУ имени П.М. Машерова; редкол.: Е.О. Соколова (отв. ред.) [и др.]. – Витебск, 2024. С. 22–26.

Из «ЭкоБума» с любовью: природное достояние республики в надежных руках



Ирина Куликова,
председатель правления
общественного
объединения «ЭкоБум»

Республиканский заказник «Козьянский» площадью 28 тыс. га, расположенный в Шумилинском и Полоцком районах, был образован в 1960 г. и стал одним из первых на территории Беларуси. Он представляет собой мозаичный комплекс верховых и открытых низинных болот, густых сосновых лесов, заливных лугов, голубых озер, невероятной красоты долин и включает все характерные ландшафты Поозерья. Это место обитания многих редких видов растений и животных, где весной и осенью можно наблюдать массовую миграцию птиц (гнездится 175 их видов, 44 из которых занесены в Красную книгу Республики Беларусь), имеет международный статус ключевой орнитологической территории, что превращает Козьянские болота в отличную точку наблюдения за пернатыми. Флористические жемчужины заказника – северные орхидеи и крупная плантация морошки, реликта последнего ледникового периода. Территория является одним из немногих в стране мест постоянного обитания рыси и бурого медведя. Заказник включен во Всемирный список водно-болотных угодий международного значения. Несколько проектов, способствующих сохранению историко-культурного, природного наследия Шумилинского района Витебской области, реализовано общественным объединением «ЭкоБум», созданным в 2017 г.





Путешествие по «белорусскому Меркурию»

Ключевая достопримечательность грядово-озерного комплекса – удивительное скопление малых озер: на площади 5 км² их более 400. Если взглянуть на местность с высоты птичьего полета, то расположенные среди болотистых угодий миниатюрные озера напоминают кратеры Меркурия или Марса, поэтому туристы часто называют этот район «белорусским Меркурием» или «марсианским пейзажем». Такие экосистемы весьма привлекательны для людей, в последнее время появился даже особый вид экстремального туризма – болотинг.

Дальнейшее развитие данного объекта и его продвижение на рынке туристических услуг предусматривает подготовку ознакомительной виртуальной экскурсии «Путешествие по “белорусскому Меркурию”» с иллюзией полного присутствия. Предварительное знакомство с местностью позволит с пониманием отнестись

к выбору данного вида туризма и затем осознанно отправиться за живыми впечатлениями и эмоциями. Для путешественников по болотам планируется установить деревянные беседки-засидки для наблюдения за природой и кратковременного отдыха на маршруте. Усилить эффект «притяжения» помогут болотоступы, а их изготовление из природных материалов можно включить в программу мастер-классов в рамках тура.

Будет доступна виртуальная экскурсия с использованием экшн-камеры 360° и VR-очков в двух версиях, позволяющих работать как через браузер персонального компьютера (мобильного телефона) в режиме онлайн, так и в автономном режиме без Интернета (офлайн). Перед зрителем предстанут воздушные и наземные панорамы (точки усиления самых интересных мест, берега озер, фактура болота), интерактивная карта-схема, интегрированное видео фауны, макроснимки флоры, можно услышать голоса птиц и воспользоваться

аудиогидом. Виртуальный тур «Путешествие по “белорусскому Меркурию”» будет интересен широкому кругу людей, в том числе с ограниченными возможностями, поспособствует развитию экологического туризма в Шумилинском районе и популяризации болотинга как экстремального вида туризма. Воплощение гражданской инициативой данного цифрового проекта (начал реализовываться с апреля и завершится к декабрю 2026 г.) поспособствует решению сразу нескольких задач государственной программы «Туризм», увеличению вклада отрасли в экономику страны.

«Марсианский пейзаж как на ладони»

Поток туристов, посещающих заказник, резко увеличился. С учетом пожеланий экскурсантов и в целях безопасности передвижение по болоту всегда организуется только протоптанными тропами, вследствие чего повреждается его поверхностный слой. Из-за большого количества туристов экосистема болота за короткое время может превратиться в неприглядную поверхность из смеси мха и торфа, именно поэтому прокладывают тропы из настилов, что является очень дорогостоящим мероприятием. Решить проблему помогла 10-метровая смотровая вышка на краю болота вблизи д. Вишня Обольского сельсовета, установленная по инициативе группы из числа членов ОО «ЭкоБум». Была также благоустроена приле-



гающая территория (размещены беседки и скамейки, обустроена гать и мостик через ручей). Завершающим событием стало торжественное открытие нового туристического объекта в рамках празднования дня рождения заказника в сентябре 2025 г. Шумилинский лесхоз планирует проложить здесь экологическую тропу, обустроить места отдыха в непосредственной близости от смотровой вышки. Обольский и Мишневичский сельские советы ведут активные переговоры с местными жителями об открытии агроэкоусадеб в ближайших населенных пунктах, также рассматривается устройство глемперной стоянки в д. Вишня.

Новая жизнь валуна «Большой камень»

На территории Шумилинского района находится самый огромный в Беларуси валун «Большой камень». Он расположен в д. Горки, в 15 км от г.п. Шумилино и 17 км от г.п. Бешенковичи. С каждым годом число туристов, посещающих его, увеличивается. Проект «Новая жизнь валуна «Большой камень»» предусматривает создание комфортной туристической зоны. В рамках субботников жители района высадили



деревья и кустарники на территории, прилегающей к камню, и оформили фотозоны. Обновлена информация на стенде, установлена беседка и организована входная группа с виртуальной программой для путешественников благодаря усилиям организаций района и спонсорам.

Инновационность подходов, предлагаемых в рамках гражданской инициативы, реализуется посредством программы виртуальной реальности с VR-очками. Это позволит туристу быть непосредственным участником событий, связанных с Большим кам-

нем, взаимодействуя с виртуальной средой. Натуральность и убедительность, детализация пространства, эффект присутствия – все это позволит погрузиться в различные эпохи и события, связанные с этим объектом. Для людей с инвалидностью VR-очки будут предоставляться бесплатно, что даст им возможность осуществлять виртуальные экскурсии к геологическому памятнику природы и почувствовать себя героем легенд, участником захватывающих действий и событий, связанных с этим местом. Использование цифровых инструментов для презентации перечисленных достопримечательностей будет способствовать увеличению потока туристов, желающих посетить как самый большой валун в Беларуси, так и историко-краеведческий музей Шумилинского района. Туроператоры включают их в программы предлагаемых населению путешествий. В рамках Всемирного дня туризма 27 сентября 2025 г. был организован арт-пикник в честь открытия обновленного пространства возле Большого камня, где собрались около 150 участников инициативы, представители СМИ и блогеры.

Проекты объединения «ЭкоБум», реализованные при финансовой поддержке Витебской областной ассоциации местных Советов депутатов в рамках конкурсов гражданских инициатив в 2025–2026 гг., позволили нанести на карту Беларуси новые интересные для посещения точки. Они содействуют созданию современных благоустроенных объектов, сохранению исторических и природных жемчужин, привлекая к ним туристов, в том числе людей с ограниченными возможностями. ■

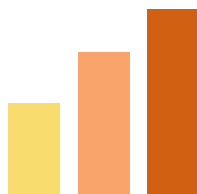




Сфера услуг Республики Беларусь претерпевает кардинальную трансформацию, определяющую будущий облик национальной экономики. Выходя за рамки традиционной роли сектора, услуги становятся центральным драйвером роста, генератором высококвалифицированной занятости и полем для формирования высокой добавленной стоимости. Данный переход обусловлен фундаментальными вызовами, с которыми сталкивается отечественная экономическая модель. И хотя она доказала свою эффективность за счет сочетания социальной ориентированности и активной роли государства в стратегическом планировании, сегодня испытывает давление со стороны качественно новой реальности. Скорость изменений в глобальной экономической, технологической и геополитической среде достигла такого уровня, что традиционные длительные циклы планирования утрачивают свою актуальность в ходе реализации. Принимаемые пятилетние программы, будучи эффективными в периоды относительной стабильности, не успевают адаптироваться к стремительно меняющейся повестке, что может приводить к ситуациям, когда формальное выполнение плановых показателей сопровождается утратой стратегических позиций и неиспользованием открывшихся возможностей. Именно сфера услуг наиболее чувствительна к колебаниям потребительского спроса, технологическим прорывам и конъюнктуре мировых рынков, первой оказавшись в разрыве между плановыми директивами и динамичной реальностью. При этом цифровизация может выступить тем технологическим базисом, который сделает саму идею оперативной адаптации осуществимой на практике.

Инновационный подход к формированию механизма развития сферы услуг

УДК 338.46:331:330.341



Аннотация. Обозначена роль и значимость сферы услуг с позиций ее вклада в экономику и обеспечения занятости в мировом масштабе. Обоснована потребность в принципиально новом подходе к управлению развитием третичного сектора в Республике Беларусь. Предложен авторский механизм радикального переосмысления системного планирования, предусматривающего переход к управлению через создание адаптивной «интеллектуальной» среды. Отмечена значимость ИКТ, которые в инновационной парадигме выступают не в качестве отдельного сектора для поддержки, а как критически важный сквозной катализатор и инфраструктурный каркас. Проведены статистический анализ основных показателей сферы услуг и оценка ее вклада в странах с разными типами экономик.

Ключевые слова: механизм, сфера услуг, вклад услуг в ВВП, социальная и экономическая значимость, занятость, рабочие места.

Для цитирования: Морозова Н., Федоров Е. Инновационный подход к формированию механизма развития сферы услуг // Наука и инновации. 2026. №7. С. 36–43.

<https://doi.org/10.29235/1818-9857-2026-07-36-43>



Наталья Морозова,
заведующий отделом экономики
сферы услуг Института
экономики НАН Беларуси,
кандидат экономических
наук, доцент;
morozova7373@mail.ru



Евгений Федоров,
заведующий сектором производственных
и распределительных услуг отдела
экономики сферы услуг Института
экономики НАН Беларуси,
кандидат технических наук, доцент;
rwitor@gmail.com

Цель исследования заключается в разработке комплексного механизма, предусматривающего достижение определенных показателей, создание инновационной системы, способной оперативно перенастраивать траекторию своего движения в ответ на внешние сигналы и внутренние дисбалансы, сохраняя при этом стратегический фокус на ключевых национальных приоритетах. Объектом изучения выступает сфера услуг как социально-экономический институт, предметом являются системная архитектура организационно-экономического механизма в условиях структурных изменений экономики. Основные его элементы рассматриваются в работах белорусских исследователей Ю.В. Мелешко [1], Т.В. Сергиевич [2], А.А. Хорошевича [3], в публикациях российских экономистов В.А. Слепова, В.К. Бурлачкова [4], а с акцентом на сферу услуг – П.А. Алексеевой [5]. Особенности функционирования сферы услуг нашли отражение в работах О.С. Булко, Е.А. Милашевич [6], Н.Н. Морозовой [7]. Исследования агломерационных процессов с акцентом на развитии транспортной, туристической и производственной инфраструктуры агломераций широко представлены в трудах российских ученых С.В. Кузнецова, А.Д. Шматко, А.Н. Леонтьевой, Л.А. Лосиной [8]. В то же время не был разработан комплексный механизм развития

сферы услуг, соответствующий современным условиям.

В XXI в. сфера услуг перестала быть второстепенным или вспомогательным сектором. Сегодня она выступает основным двигателем глобального экономического роста, источником создания новых рабочих мест и фундаментом для повышения общей производительности экономики, составляя в глобальном ВВП (по данным Всемирного банка) в 2023 г. 56,06% среди 178 стран (рис. 1).

Страны с самым высоким уровнем дохода, как правило, имеют более существенную долю услуг в ВВП, чем развивающиеся. Стоит заметить, что услуги – сегмент,

представляющий собой не только конечное потребление, но и критическую инфраструктуру для отраслей хозяйствования: логистики и связи, финансового и юридического сектора, IT-консалтинга, образования и здравоохранения. Высокотехнологичные, конкурентоспособные услуги повышают эффективность и производительность промышленности и сельского хозяйства, снижая их издержки и способствуя созданию товаров с высокой добавленной стоимостью. Максимальная доля услуг характерна для небольших государств и территорий с развитыми офшорами и туристическим сектором (таблица).

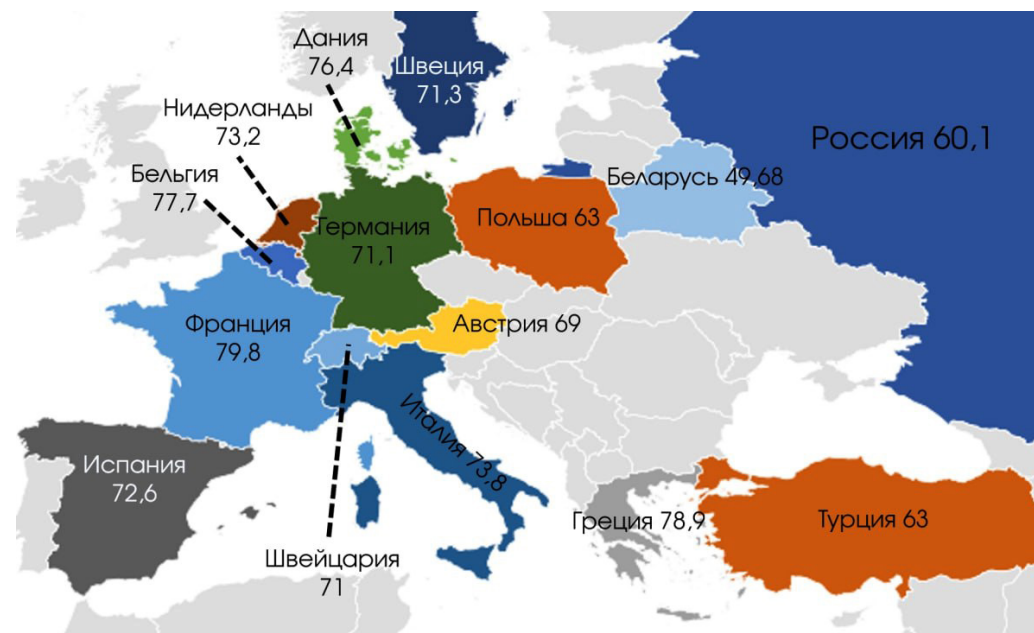


Рис. 1. Вклад сферы услуг в ВВП, %. Источник: авторская разработка на основе данных Global Economy [9]

Сфера услуг – крупнейший работодатель в мире в постиндустриальной экономике: в развитых странах в ней трудится свыше 70% всех работников, что обеспечивает практически чистый прирост занятости в последние 30 лет; в развивающихся – порядка 45% [10, 11]. При этом данный сектор обладает высокой способностью поглощать рабочую силу и решать проблемы трудоустройства. Например, в Великобритании в сфере услуг занято более 80% работающего населения, в США – около 79%, в Германии – свыше 71%. В Беларуси третий сектор экономики также является основным драйвером занятости, но он сталкивается с внутренними и внешними проблемами. По данным Белстата, в нем в 2024 г. было задействовано 61,8% трудового населения [12]. В структуре ВВП доля сектора услуг составляет 49,7%, в то время как в производстве – 37,6%. Анализ показал, что в нашей стране сфера услуг структурно неоднородна. Выделяется явный лидер – сфера торговли, которая имеет наибольшие доли как в формировании ВВП (11,12%), так и по

уровню занятости (11,27%), что свидетельствует о ее фундаментальной роли в экономике как основного распределительного механизма и главного работодателя [13].

При этом внутрисекторальное распределение имеет свои особенности – значительная часть занятых сосредоточена в торговле и других отраслях с относительно низкой производительностью, что создает одновременно и вызовы, и возможности. Первые проявляются в наличии избыточной занятости в низкопродуктивных сегментах, вторые – в целенаправленном развитии таких высокопроизводительных, наукоемких и экспортоориентированных услуг, как ИТ, телекоммуникации, инжиниринг, профессиональные и финансовые услуги, креативные индустрии, создающих высококвалифицированные и высокооплачиваемые рабочие места. Таким образом, сфера услуг отличается большим разнообразием профессий и форм занятости, что обеспечивает трудоустройство для широких слоев населения с разным уровнем образования и квалификации.

Это ключевой фактор сокращения безработицы и поддержания социальной стабильности, особенно в период структурных изменений в промышленности.

Экспорт услуг Беларуси зависит от двух отраслей: транспортных (в 2024 г. на них приходилось 50% от их общего объема) и на треть – от компьютерных [14], при этом доля высокодоходных финансовых и консалтинговых услуг пока незначительна. В 2022 г. наблюдался отток ИТ-специалистов и перевозчиков за рубеж, что привело к дополнительным рискам для экспорта и занятости в этих секторах. К тому же для нашей страны, как и для многих развитых государств, характерна проблема старения населения и сокращения численности трудоспособных граждан, что создает долгосрочный вызов в целом для экономики и сферы услуг в частности. Несмотря на объективный рост доли сферы услуг с 43,4% в 2010 г. до 49,7% в 2024 г. в структуре ВВП, а также занятости в ней с 55,4% до 61,8% (при сокращении населения трудоспособного возраста с 5,84 млн чел. до 5,35 млн чел.), она сталкивается с системными ограничениями [12]. Представляется, что их преодоление возможно путем проведения целенаправленной государственной политики вследствие технологического отставания и невысокой производительности труда во многих традиционных сегментах. Причины тому – высокие регуляторные и административные барьеры, ограничивающие как внутреннюю конкуренцию, так и выход на внешние рынки, диспаритет в развитии подсекторов, дефицит кадров для высокотехнологичных услуг. Поэтому эффективный механизм должен быть комплексным, и его разработка является стратегической необхо-

Группа стран	Доля услуг в ВВП, %	Характеристика
Малые развитые финансовые центры и туристические дестинации (Бермуды, Гонконг, Макао, Монако)	88–91	Максимальные значения в мире, экономика основана на офшорных услугах, финансах и туризме
Крупные развитые экономики (США, Великобритания, Япония, Франция, Германия)	63–79	США лидируют (79,14%) среди крупных экономик, Германия (63,15%) имеет относительно меньшую долю из-за мощного промышленного сектора
Развивающиеся экономики и страны с формирующимся рынком (Китай, Россия, Беларусь, Индия)	49–62	Значительно ниже мирового среднего: Китай (56,34%) и Россия (56,74%) находятся около среднемирового уровня, Беларусь (49,68) – ниже среднемирового уровня, Индия (примерно 49%) имеет одну из наименьших долей среди крупнейших экономик

Таблица. Особенности вклада сферы услуг в странах с разными типами экономик, 2023 г.
Источник: авторская разработка на основе данных Global Economy [9]

димостью для обеспечения устойчивого роста, конкурентоспособности и социальной стабильности страны.

Без качественной цифровой инфраструктуры гибкое управление не может быть результативным, так как будет опираться на устаревшие или неполные данные, что в современных условиях практически гарантирует невосполнимое технологическое отставание. Только использование информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в режиме, близком к реальному времени, обеспечивает возможность собирать, анализировать и интерпретировать огромные массивы данных о состоянии рынков, эффективности предприятий, поведении потребителей и действиях конкурентов. В области цифровизации предлагается разработка плана внедрения цифровых технологий в конкретную сферу услуг с постановкой задач, учитывающих их специфику, а также выявлены основные векторы применения цифровых платформ (в торговле, транспорте, бытовых услугах и др.) в целях организации бизнес-процессов в этих сегментах между разными субъектами потребительского рынка, гибридные цифровые сервисы, позволяющие сочетать разные виды оказания услуг с использованием возможностей сформированной платформы [15]. Поэтому цифровизация данной сферы – это не просто одна из задач, а фундаментальный принцип, пронизывающий всю архитектуру предлагаемого механизма – от этапа первичной диагностики до реализации конкретных трансформационных проектов. Значимыми слагаемыми улучшения качества являются повышение производительности и эффективно-

сти труда, рост экспорта, а также цифровизация процессов, рассматриваемых в контексте обеспечения экономической безопасности и с учетом действующих инструментов государственного регулирования [16], включающих в себя правовые, экономические и организационные меры, которые обеспечивают эффективное и устойчивое развитие предприятий в сфере услуг [5].

В мировой науке сложились два основных направления исследования понятия «экономический механизм»: первый, изложенный в работах Л. Гурвица, Р. Майерсона, Э. Маскина, можно определить как информационный [17], а второй, разработанный представителем французской школы А. Кульманом, по своему содержанию выступает как функциональный [4]. Так, Р. Майерсон в своих трудах уделяет большое внимание информационной составляющей рынков и трактует институты как механизмы информационного обмена и координации действий хозяйствующих субъектов. Для него институты – основа функционирования экономических механизмов. Более выдержанная формулировка, предложенная Л. Гурвицем, определяет механизм как взаимодействие между субъектами и центром, состоящее из трех стадий: каждый субъект в частном порядке посылает центру сообщение, тот вычисляет предполагаемый результат, оглашает его и по необходимости претворяет в жизнь. С точки зрения функционального подхода, ученые относят к элементам экономического механизма результирующее явление и протекающий между ними процесс. Непосредственное его действие состоит в том, что исходное состояние запускает цепную реакцию взаимодействий с прочими событиями

без каких-либо дополнительных воздействий. В трактовке А. Кульмана экономический механизм существует, если экономическое явление влечет за собой ряд других без дополнительных импульсов, приводя к неким очевидным результатам, в общем виде его можно определить как необходимую взаимосвязь, естественно возникающую между различными экономическими факторами.

Архитектура предлагаемого нами комплексного механизма (рис. 2) выстроена как логически последовательная система, в которой каждый следующий блок использует результаты предыдущего, добавляя новый уровень управленческого воздействия. Взаимодействие выделенных четырех ключевых блоков образует замкнутый контур управления с непрерывной обратной связью, обеспечивая способность системы к адаптации и развитию в динамически изменяющихся условиях.

Первый блок «Аналитика текущего состояния и прогнозирование» выступает инструментом, обеспечивающим четкое и всестороннее представление о текущем состоянии сферы услуг, методологическое ядро которой – комплекс унифицированных методик, разработанных для оценки всех ключевых аспектов сектора. Вместо разрозненных ведомственных статистических сводок, зачастую несопоставимых друг с другом, предлагается создать единую систему координат для измерения. Она позволит дать ответы на вопросы, определяющие стратегию: какова реальная и мультипликативная роль услуг в экономике Беларуси? Каковы диспропорции в региональном развитии и где находятся точки роста? На каком этапе цифровизации

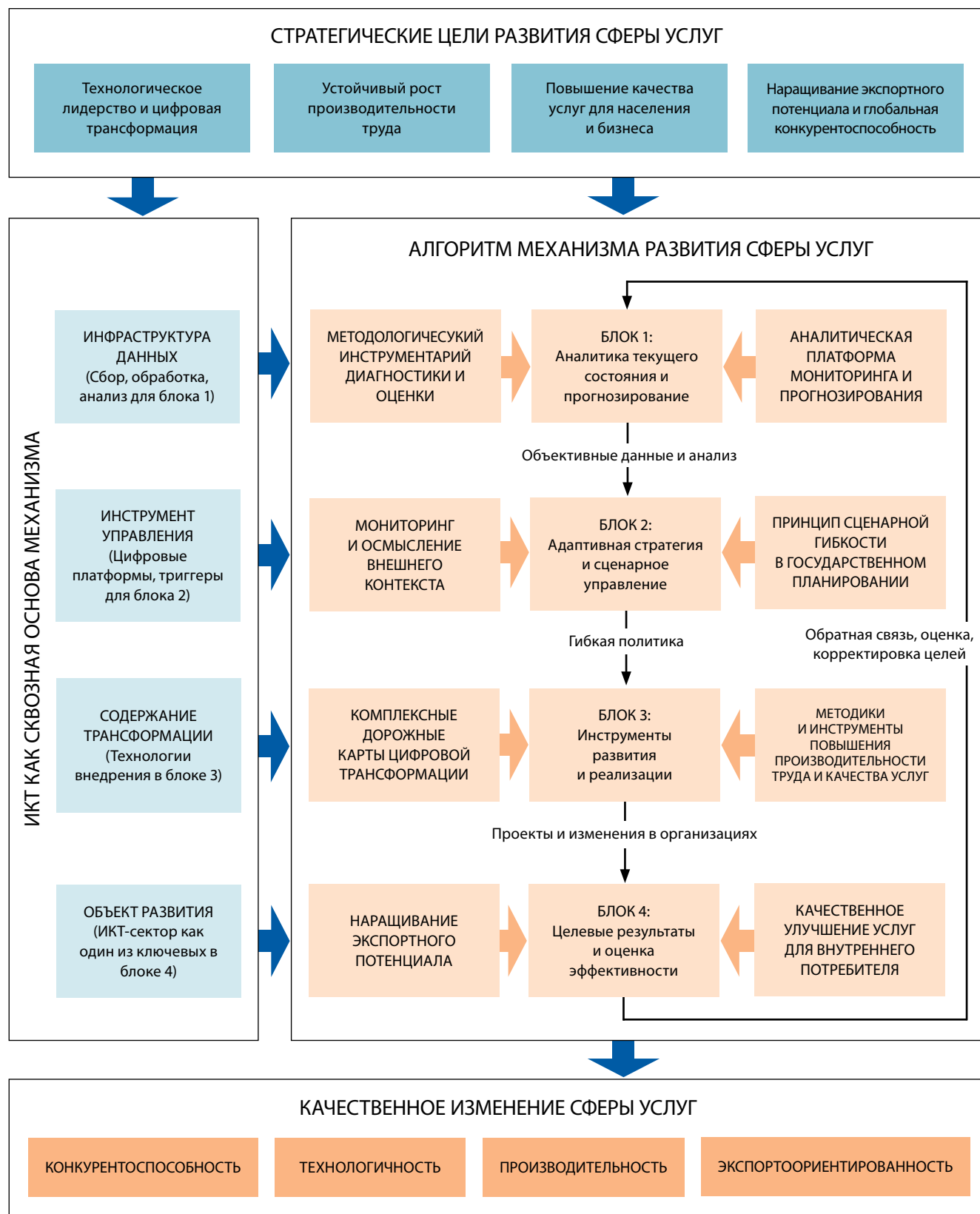


Рис. 2. Комплексный механизм развития сферы услуг на основе ИКТ. Примечание: авторская разработка

находятся предприятия и организации в сфере транспорта, торговли, образования, здравоохранения? Как меняется структура и динамика внешней торговли услугами и какие новые ниши появляются на мировом рынке? Этот блок трансформирует разрозненные данные в целостную аналитическую модель, создавая прочный фундамент фактов, на котором только и может быть построено качественное управление. Его внедрение позволит преодолеть традиционный разрыв между абстрактными макроэкономическими показателями и конкретной ситуацией в отраслях и на предприятиях.

Второй блок «Адаптивная стратегия и сценарное управление» отвечает за формирование управленческого ответа, переводя аналитику в плоскость конкретной политики развития с опорой на две составляющие. Первая – постоянный мониторинг и осмысление внешнего контекста: глобальных трендов, определяющих будущее услуг (от платформенной экономики до персонализированной медицины) и потенциальных угроз экономической безопасности, способных дестабилизировать развитие. Инновационный элемент данного подхода заключается во внедрении принципа сценарной гибкости в государственное планирование. Его суть – отказ от иллюзии единственно верного пятилетнего плана. Вместо этого для каждого стратегического направления сферы услуг предлагается разрабатывать и формально закреплять три взаимосвязанных сценария действий: базовый (режим плановой реализации), активируемый при стабильных, предсказуемых условиях, когда ключевые параметры риска и выполнения нахо-

дятся в запланированных пределах, соответствуя исполнению утвержденной государственной пятилетней программы; пессимистичный (режим антикризисной адаптации), которая запускается автоматически при наступлении кризисных условий, где целевая функция смещается с достижения первоначальных количественных показателей на сохранение жизнеспособности системы, минимизацию потерь и обеспечение выполнения критически важных социально-экономических функций; оптимистичный (режим стратегического рывка), инициируемый при подтверждении уникальных возможностей для прорыва (крупные инвестиционные проекты, доступ к новым технологиям, открытие перспективных рынков) и позволяющий концентрировать ресурсы на форсированном развитии, чтобы закрепить конкурентные преимущества. Переключение между этими режимами регулируется прозрачной системой формализованных управленческих триггеров – пороговых значений количественных измерителей, основанных на показателях блока диагностики (например, уровень риска, степень исполнения бюджета, отклонение ключевых показателей эффективности), а не на субъективных решениях. В рамках данного блока разрабатываются предложения по совершенствованию нормативно-правовой базы, учитывающие специфику развития по каждому из сценариев, что позволяет создавать гибкие, но предсказуемые и стимулирующие условия работы для бизнеса.

Третий блок «Инструменты развития и реализации» представляет собой практическое решение, адресованное непосредственно отраслевым органам управления, региональным

администрациям и руководителям предприятий сферы услуг. Он выстраивается вокруг двух взаимосвязанных и взаимно усиливающих друг друга направлений:

- **комплексные дорожные карты цифровой трансформации**, разработанные для каждой ключевой отрасли услуги, содержащие конкретные, пошаговые рекомендации, какие цифровые технологии (например, BigData, IoT, облачные платформы, ИИ) следует внедрять, в какой последовательности, для решения каких конкретных бизнес-задач и с каким ожидаемым экономическим эффектом (для транспорта это могут быть системы интеллектуальной логистики, для здравоохранения – телемедицинские сервисы и предиктивная аналитика, для торговли – платформы электронной коммерции нового поколения и решения на основе компьютерного зрения). Карты должны строиться по модульному принципу и оперативно адаптироваться в зависимости от того, какой сценарий (базовый, пессимистичный, оптимистичный) в данный момент активен;
- **методическое обеспечение и инструменты повышения производительности труда и качества услуг** дают управленческому персоналу возможности для осуществления точной диагностики эффективности внутри своих организаций, выявления «узких мест» в бизнес-процессах и выбора оптимальных мер для их устранения как в технологических решениях (автоматизация рутинных операций), так и организационно-

управленческих (реинжиниринг, внедрение современных систем мотивации и оценки персонала, разработка и контроль стандартов обслуживания), где цифровизация выступает мощнейшим драйвером роста производительности, устраняя операционные потери и предоставляя руководителям беспрецедентные условия для анализа и оптимизации.

Четвертый блок «Целевые результаты и оценка эффективности» концентрирует управленческое внимание на достижении двух системообразующих целей развития сферы услуг: наращивании экспортного потенциала и качественном улучшении услуг для внутреннего потребителя. На основе глубокого анализа структуры и динамики внешней торговли, а также изучения лучших мировых практик в данном блоке формируются целевые программы продвижения белорусских услуг на международные рынки. Эти программы предполагают дифференцированный подход: для традиционно сильных позиций (например, транспортные услуги) акцент делается на повышении их сложности и добавленной стоимости; для новых, перспективных направлений (IT-услуги, инжиниринг, образовательные и медицинские услуги) разрабатываются специальные меры поддержки, включая помощь в выходе на рынок, создание национального бренда и появления благоприятного регуляторного климата. Параллельно разрабатываются и внедряются национальные рамки стандартов качества услуг, системы независимой оценки и механизмы обратной связи от потребителей. Это позволит перевести понятие «качество» из субъективной

категории в область измеримых и управляемых параметров, образуя здоровую конкурентную среду и повышая доверие граждан.

К важнейшим элементам, обеспечивающим жизнеспособность всей системы, относится принцип адаптивной калибровки целевых показателей. Ключевые показатели эффективности в зависимости от складывающейся ситуации могут подлежать пересмотру в пределах, определяемых сценарием развития, в течение пятилетнего периода. В рамках установленного ежегодного цикла стратегического аудита они подвергаются тщательному анализу, и по его завершении могут быть уточнены или скорректированы с учетом реально достигнутых величин, изменения внешних макроэкономических условий или появления новых технологических возможностей. Все это делает систему целеполагания динамичной, реалистичной и ориентированной на реальный результат, а не на формальное выполнение когда-то утвержденного плана.

Практическая реализация предложенного механизма требует ряда последовательных шагов, в том числе закрепления функций стратегической координации всей сферы услуг (а не отдельных ее отраслей) за уполномоченным государственным органом, наделенным соответствующими полномочиями по согласованию отраслевых программ, мониторингу сценарных триггеров и инициированию процедур корректировки. Методологический аппарат, разработанный в рамках исследований (единые методики оценки, принципы сценарного планирования, механизмы управления и развития, направления и инструменты), должен быть формали-

зован и принят органами государственного управления, задействованными в регулировании, поддержке и росте сферы услуг. Внедрение целесообразно начинать с пилотного применения в наиболее значимых и готовых к изменениям секторах (например, в туризме), что позволит отработать процедуры межведомственного взаимодействия, оценить эффективность инструментов и сформировать пул успешных модулей для дальнейшего масштабирования.

Реализация предлагаемого механизма позволит кардинально повысить адаптационный потенциал сферы услуг, в частности:

- *система будет не просто сопротивляться внешним шокам, а использовать их как импульс для перестройки и поиска новых точек роста, что критически важно для сохранения суверенитета в принятии экономических решений в условиях глобальной турбулентности;*
- *преодоление ведомственной разобщенности, обеспечивающее взаимосвязь образования (качество человеческого капитала), ИКТ (технологическая база), транспорта (логистика) и туризма (сервис), перестает быть декларацией, а становится управляемой функцией, где успех в одном секторе системно усиливает результаты в других;*
- *цифровая трансформация выступает регулятором, целенаправленным и осмысленным социально-экономическим процессом, а внедрение технологий напрямую увязывается с целями роста производительности, повышения качества жизни граждан и увеличения экспортной выручки, что*

исключает расходование ресурсов на модные, но бесполезные либо чрезмерно дорогие «цифровые» проекты;

- экономическая безопасность укрепляется не через изоляцию, а через повышение гибкости и устойчивости внутри системы, а возможность быстрого переключения в режим антикризисной адаптации и перераспределения ресурсов позволяет минимизировать ущерб от внешних воздействий и сохранить ключевые компетенции.

Следовательно, сфера услуг представляет собой экономически и социально значимый фундамент устойчивого развития страны. В Беларуси она уже выполняет эту роль, снабжая работой большую часть населения. Перспективы в этом секторе зависят от успешной диверсификации, адаптации к цифровым трендам и преодоления структурных вызовов, таких как демографические изменения и региональные диспропорции. Несмотря на проблемы, у сферы услуг в нашей стране есть значительный потенциал для роста и создания новых рабочих мест, особенно в области высокодоходных видов услуг (финансовых, инжиниринговых, консультационных и образовательных).

Принцип функционирования предложенного механизма будет реализован как динамическая петля управления: первый блок создает объективную, основанную на данных картину текущего состояния, что является базой для любого стратегического выбора; второй, опираясь на анализ внешней среды, формирует гибкую стратегию в виде набора сценариев и соответствующего регулирования; третий – обеспечивает практическую реализацию выбранной стратегии через конкретные инструменты цифровизации и повышения эффективности, а четвертый фокусирует всю деятельность на достижении ключевых стратегических целей (экспорт, качество), оценивает результаты и через механизм обратной связи и калибровки KPI обеспечивает корректировку всей системы. При этом ИКТ выступают инфраструктурной основой и сквозным элементом на каждом этапе, поскольку служат инструментом для реализации сценарного управления, разработки трансформационных дорожных карт, представляя собой приоритетную отрасль для развития экспорта. ■

Статья поступила в редакцию
05.02.2026 г.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Мелешко Ю.В. Развитие организационно-экономического механизма оказания услуг промышленного характера: автореф. дис. ... канд. экон. наук.: 08.00.05, Белорус. гос. ун-т. – Мн., 2017.
2. Сергеевич Т.В. Совершенствование организационно-экономического механизма производства товаров интенсивного обновления: автореф. дис. ... канд. экон. наук.: 08.00.05, Белорус. гос. ун-т. – Мн., 2018.
3. Хорошевич А.А. Формирование организационно-экономического механизма развития инфраструктуры железнодорожного транспорта Республики Беларусь: автореф. дис. ... канд. экон. наук.: 08.00.05, БНТУ. – Мн., 2020.
4. Слепов В.А. О теории экономических механизмов / В.А. Слепов, В.К. Бурлачков, К.В. Ордов // Финансы и кредит. 2011. №24 (456). С. 2–8.
5. Алексеева П.А. Механизма совершенствования управления предприятиями сферы услуг: автореф. дис. ... канд. экон. наук.: 08.00.05, СПб. гос. ин-т кино и телевидения. – СПб., 2015.
6. Сфера услуг в современной экономике: теория и мировой опыт / О.С. Булко [и др.]; науч. ред.: О.С. Булко, Е.А. Милашевич. – Мн., 2022.
7. Морозова Н.Н. Занятость и производительность труда в сфере услуг: монография; под науч. ред. Н.Н. Морозовой. – Мн., 2025.
8. Инфраструктурное развитие городских агломераций в социально-экономическом пространстве регионов: монография / под научной ред. д-ра экон. наук, проф. С.В. Кузнецова, канд. техн. наук Л.А. Лосина. – СПб., 2025.
9. Доля услуг – рейтинг стран // Global Economy // https://www.theglobaleconomy.com/rankings/share_of_services/Europe/.
10. Торговля услугами // ОЕСД // <https://www.oecd.org/en/topics/policy-issues/services-trade.html>.
11. At Your Service? The Promise of Services-Led Development // <https://www.worldbank.org/en/topic/competitiveness/publication/promise-of-services-led-development>.
12. Статистический ежегодник Республики Беларусь, 2025 // Национальный статистический комитет Республики Беларусь – Мн., 2025.
13. Морозова Н.Н., Лаптенко С.А. Концептуальный подход к анализу развития отраслей сферы услуг на основе их вклада экономику и обеспечения занятости в регионах Республики Беларусь // Право. Экономика. Психология. 2025. №4 (40). С. 48–63.
14. Ляхнович: в 2024 году транспортный комплекс Беларуси выполнил все целевые показатели // <https://belta.by/society/view/ljahnovich-v-2024-godu-transportnyj-kompleks-belarusi-vypolnil-vse-tselyevye-pokazateli-695399-2025/>.
15. Морозова Н.Н. Механизмы развития сферы услуг и их влияние на рынок // Экономика. Бизнес. Финансы. 2025. №5. С. 28–33.
16. Приоритетные направления обеспечения экономической безопасности сферы услуг Беларуси: научный доклад / Н.Н. Морозова [и др.]; науч. ред. Н.Н. Морозова. – Мн., 2023.
17. Myerson R. Perspectives of mechanism design in economic theory. Nobel prize lecture // <https://home.uchicago.edu/~rmyerson/research/nobelints.pdf>.

■ **Summary.** This article outlines the global role and significance of the service sector in terms of its contribution to the economy and employment. The need for a fundamentally new approach to managing tertiary sector development stems from the challenges facing the economy. The essence of the proposed mechanism lies not in the rejection of systemic planning per se, but in its radical rethinking, envisioning a transition to management through the creation of an adaptive, «intelligent» environment. ICTs act in the innovation paradigm not as a separate sector to be supported, but as a critical cross-cutting catalyst and infrastructural framework. The article provides a statistical analysis of the key indicators of the service sector and its contribution in countries with different types of economies. The authors substantiate the importance of implementing the proposed mechanism.

■ **Keywords:** mechanism, service sector, contribution of services to GDP, social and economic importance, employment, jobs.

■ <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2026-07-36-43>

Оценочная модель влияния цифровых технологий

на эффективность пищевой промышленности



УДК 338.45:664:004



Янь Чаохэн,
аспирант Белорусского
национального технического
университета;
emoting.cz@gmail.com

Аннотация. Изучен механизм воздействия цифровых преобразований на производительность китайских пищевых компаний, построена оценочная модель для эмпирической проверки. Применен метод анализа среды функционирования (DEA) для измерения технической эффективности предприятий, котирующихся на фондовой бирже А-акций, за период 2018–2024 гг., использована регрессионная модель Tobit для определения степени воздействия цифровых технологий на эффективность деятельности субъектов хозяйствования. Предложены теоретическая основа и практическое руководство для организаций по осуществлению цифровой трансформации и повышению производственной результативности, а также рекомендации для принятия решений правительством при разработке соответствующей промышленной политики. Отмечены причины потери эффективности в этом сегменте экономики, предложены пути выхода из сложившейся ситуации.

Ключевые слова: цифровые технологии, пищевая отрасль, эффективность предприятий, анализ среды функционирования (DEA), модель Tobit, цифровая трансформация, технологические инновации.

Для цитирования: Янь Чаохэн. Оценочная модель влияния цифровых технологий на эффективность пищевой промышленности // Наука и инновации. 2026. №7. С. 44–49. <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2026-07-44-49>

С углублением развития нового раунда научно-технической революции и промышленной трансформации цифровые технологии стали ключевой силой в перераспределении мировых ресурсов, реструктуризации экономической структуры и изменении глобального конкурентного ландшафта. Группа двадцати (G20) в «Инициативе по развитию и сотрудничеству в области цифрового сектора», принятой на саммите в Ханчжоу в 2016 г., четко указала, что этот сегмент становится все более важной движущей силой экономического роста, способной значительно повысить экономическую эффективность, создать новые возможности для трудоустройства и улучшить качество государственных услуг [1]. Пищевая отрасль, будучи базовой, напрямую влияет на продовольственную безопасность страны и здоровье граждан. Однако традиционно она повсеместно сталкивается с такими проблемами, как высокие технологические затраты, сложные цепочки поставок, трудности в отслеживании качества и безопасности продукции, медленное реагирование на нужды потребителей [2].

Цифровая трансформация предоставляет новый путь для решения этих вопросов. Благодаря применению больших данных, искусственного интеллекта, Интернета вещей, блокчейна и других цифровых технологий предприятия пищевой отрасли могут добиться интеллектуализации технологического процесса, прозрачности цепочки поставок, отслеживаемости управления качеством и точности маркетинга, тем самым всесторонне повышая операционную эффективность и основную конкурентоспособность [3]. Например, в производственном звене интеллектуальные датчики и алгоритмы машинного обучения в реальном времени контролируют технологические параметры, оптимизируют процессы и сокращают отходы сырья; в цепочках поставок технология блокчейн создает систему полного отслеживания от фермы до стола, обеспечивая безопасность продуктов питания; в маркетинге с помощью анализа больших данных точно определяются предпочтения потребителей, реализуются персонализированные рекомендации и индивидуализированное производство.

Несмотря на широкие перспективы внедрения цифровизации в пищевой отрасли, вопрос о том, каково ее фактическое влияние на эффективность предприятий, остается темой, требующей углубленного изучения. С одной стороны, для цифровой трансформации нужны значительные капитальные вложения и организационные изменения, что в краткосрочной перспективе может увеличить нагрузку на предприятия; с другой – возникает вопрос, могут ли цифровые технологии эффективно интегрироваться с существующими бизнес-процессами предприятий и может ли их потенциальная ценность быть полностью реализована.

Поэтому цели данного исследования заключаются в следующем: во-первых, построение комплексной оценочной системы для измерения влияния цифровых технологий на деятельность субъектов хозяйствования; во-вторых, эмпирическая проверка взаимосвязи между этими двумя составляющими на базе эконометрических методов; в-третьих, выявление ключевых факторов, влияющих на результативность предприятий. Для этого в данной статье будет использован двухэтапный метод исследования. На первом этапе – метод анализа среды функционирования (DEA), на втором – регрессионная модель Tobit, где в качестве зависимой переменной используется значение эффективности, рассчитанное на первом этапе, а в качестве основной незави-

симой переменной – уровень применения цифровых технологий для углубленного анализа их влияния на эффективность предприятий.

Взаимосвязь цифровых технологий и эффективности предприятий

Изучение влияния цифровой трансформации на результаты деятельности компаний стало актуальной темой в академических кругах [4, 5]. В области пищевой отрасли обзорное исследование Kamilaris и Prenafeta-Boldú (2018) систематически обобщило применение глубокого обучения и других технологий искусственного интеллекта в сельском хозяйстве и пищевой отрасли, обнаружив, что эти технологии демонстрируют огромный потенциал в идентификации болезней и вредителей сельскохозяйственных культур, прогнозировании урожайности, контроле качества и других областях [6, 7]. Однако некоторые работы указывают на обратное.

Методы измерения эффективности предприятий в основном делятся на непараметрические и параметрические. Первые представлены анализом среды функционирования (DEA), который не требует предварительного определения формы функции и может эффективно обрабатывать ситуации с множественными входами и выходами, поэтому широко применяется в области оценки эффективности [8, 9]. В последние годы этот метод получил дальнейшее развитие, появились такие его расширенные модели, как суперэффективный DEA, сетевой DEA, динамический DEA, которые могут более детально характеризовать различные измерения.

Постулаты данной статьи в основном базируются на теории производства и теории технологических инноваций [10, 11] и определяют следующие механизмы роста эффективности предприятий пищевой отрасли: экономию затрат, повышение качества, содействие инновациям и соответствие запросам рынка.

Дизайн исследования и методы

На первом этапе используется модель DEA-БСС (ориентированная на входы), с помощью которой можно разложить общую техническую эффективность (ТЭ) на производство чистой технической эффективности (ЧТЭ) и масштабной эффективности (МЭ), то есть $ТЭ = ЧТЭ \times МЭ$. При этом ЧТЭ

отражает уровень управления и технологий компании, а МЭ – находится ли она в оптимальном масштабе производства.

Математическое выражение модели следующее:

$$\begin{aligned}\sum_j \lambda_j X_{ij} &\leq \theta X_{i0}, \\ \sum_j \lambda_j Y_{rj} &\geq Y_{r0}, \\ \sum_j \lambda_j &= 1, \\ \lambda_j &\geq 0,\end{aligned}$$

где θ – значение эффективности ($0 < \theta \leq 1$), $\theta = 1$ означает, что единица принятия решений находится на границе эффективности, $\theta < 1$ – наличие потерь эффективности; X_{ij} – i -й вход j -го предприятия; Y_{rj} – r -й выход j -го предприятия; λ_j – весовой коэффициент, представляющий комбинированный вес каждой единицы принятия решений в эталонном множестве. Ограничение $\sum_j \lambda_j = 1$ показывает изменение отдачи от масштаба.

Поскольку значения эффективности, рассчитанные методом DEA, находятся между 0 и 1 и являются ограниченной зависимой переменной, использование обычного метода наименьших квадратов (OLS) для регрессии приведет к смещенным и несостоятельным оценкам.

На втором этапе строится регрессионная модель Tobit:

$$\begin{aligned}T\bar{\varepsilon}_i^* &= \alpha + \beta_1 \text{Цифровизация}_i + \sum_k \beta_k \text{Контроль}_{ik} + \varepsilon_i, \\ T\bar{\varepsilon}_i &= T\bar{\varepsilon}_i^* \text{ если } 0 < T\bar{\varepsilon}_i^* \leq 1, \\ T\bar{\varepsilon}_i &= 0 \text{ если } T\bar{\varepsilon}_i^* \leq 0, \\ T\bar{\varepsilon}_i &= 1 \text{ если } T\bar{\varepsilon}_i^* > 1,\end{aligned}$$

где $T\bar{\varepsilon}_i^*$ и $T\bar{\varepsilon}_i$ – скрытое и наблюдаемое значения эффективности, Цифровизация_i – основная объясняющая переменная (уровень внедрения цифровизации), Контроль_{ik} – ряд контрольных переменных, ε_i – случайное возмущение, предполагается, что оно подчиняется нормальному распределению $N(0, \sigma^2)$.

Определение переменных и источники данных

В качестве объектов исследования были взяты предприятия пищевой отрасли Китая, котирующиеся на фондовой бирже А-акций за период с 2018 по 2024 г.

Выбор входных переменных соответствует теории производственной функции и включает 3 основных фактора – капитал, труд и технологии:

- **общие активы** – совокупные ресурсы предприятия на конец года, отражают масштаб капитальных вложений;
- **численность сотрудников** – общее число работников компании на конец года, масштаб трудовых вложений;
- **инвестиции в НИОКР** – годовые расходы на НИОКР, технологические инновации.

Выходная переменная учитывает общую операционную выручку (измеряется годовым показателем предприятия, свидетельствует о масштабе рынка и операционных результатах организации).

Зависимая переменная отражает техническую эффективность, рассчитанную на первом этапе, диапазон значений (0, 1).

Основная объясняющая переменная показывает уровень внедрения цифровизации, определяемый по методу исследования [6].

Контрольные переменные включают:

- **размер организации** – исчисляется натуральным логарифмом общих активов, контролирует эффект масштаба;
- **возраст предприятия** – измеряется числом лет компании с момента ее листинга, показывает влияние зрелости субъекта;
- **структура собственности** – фиктивная переменная: если предприятие находится под государственным контролем, то она равна 1, в противном случае – 0, определяет влияние формы собственности;
- **финансовый рычаг**: устанавливается коэффициентом задолженности, контролирует финансовые риски;
- **интенсивность НИОКР** – доля расходов на научно-исследовательскую деятельность в операционной выручке, характеризует инновационный потенциал;
- **рыночная конкуренция** – измеряется индексом Херфиндаля – Хишмана, отражает концентрацию рынка, чем больше показатель, тем она выше, а конкуренция – слабее.

Эмпирические результаты и анализ

Результаты описательной статистики основных переменных представлены в табл. 1. Согласно ее данным, среднее значение технической эффективности выборочных предприятий составляет 0,751 со стандартным отклонением 0,182, что указывает

на значительные различия в их эффективности. По внедрению цифровизации эти показатели 2,134 и 1,256 соответственно, что свидетельствует о неравномерном прогрессе в цифровой трансформации. Среднее значение размера предприятия – 22,456, что соответствует общим активам около 5,6 млрд юаней, интенсивности НИОКР – 0,032, или 3,2% от операционной выручки, что ниже, чем в высокотехнологичных отраслях и отражает характеристики пищевой отрасли как традиционной.

В табл. 2 представлена динамика технической эффективности выборочных предприятий за период 2018–2024 гг., согласно которой общая техническая эффективность постепенно повысилась с 0,723 в 2018 г. до 0,782 в 2024 г. со среднегодовым темпом роста около 1,3%, что свидетельствует о стабильном повышении общего уровня эффективности пищевой отрасли Китая. Среднее значение чистой технической эффективности составляет 0,856, что выше среднего показателя масштабной эффективности – 0,878 и указывает на то, что потери эффективности в основном происходят из-за недостаточного уровня управления и технологий, а не из-за масштаба производства.

Переменная	Наблюдения	Среднее	Стандартные отклонения	Минимум	Максимум
Техническая эффективность	420	0,751	0,182	0,312	1,000
Уровень цифровизации	420	2,134	1,256	0,000	5,892
Размер предприятия	420	22,456	1,234	19,876	25,678
Возраст предприятия	420	12,345	6,789	1,000	28,000
Государственная собственность	420	0,286	0,452	0,000	1,000
Финансовый рычаг	420	0,456	0,189	0,123	0,892
Интенсивность НИОКР	420	0,032	0,024	0,001	0,145
Индекс Херфиндала-Хиршмана	420	0,123	0,056	0,045	0,287

Таблица 1. Описательная статистика основных переменных

Год	Общая техническая эффективность	Чистая техническая эффективность	Масштабная эффективность
2018	0,723	0,841	0,860
2019	0,735	0,849	0,866
2020	0,748	0,855	0,875
2021	0,756	0,860	0,879
2022	0,764	0,865	0,883
2023	0,773	0,869	0,890
2024	0,782	0,873	0,896
Среднее	0,751	0,856	0,878

Таблица 2. Динамика технической эффективности за 2018–2024 гг.

В целом он довольно большой, но в области детального управления, технологических инноваций, контроля качества и других аспектах все еще нуждается в улучшении.

С точки зрения временного лага общая техническая, чистая техническая и масштабная эффективности демонстрируют стабильную тенденцию роста, что может быть связано со следующими факторами.

Во-первых, принят ряд документов, поддерживающих трансформацию и модернизацию этого сегмента экономики, таких как План развития пищевой отрасли на Тринадцатую пятилетку, Руководящие мнения о содействии здоровому развитию пищевой отрасли и др., что обеспечило благоприятную среду для предприятий.

Во-вторых, требования потребителей к качеству и безопасности продуктов питания постоянно повышаются, что вынуждает компании совершенствовать управление качеством и технологические инновации.

В-третьих, активное внедрение цифровизации предоставило субъектам новые инструменты и средства для роста эффективности.

В табл. 3 представлены результаты регрессии модели Tobit. Значение логарифмической функции правдоподобия составляет 218,456, статистика отношения правдоподобия χ^2 – 125,678 с Р-значением 0,000, что указывает на ее хорошее соответствие данным и статистическую значимость.

Коэффициент цифровых технологий составляет 0,125 и значим на уровне 1%. При внедрении цифровизации на 1 единицу (логарифмическое значение)

Переменная	Коэффициент	Стандартная ошибка	z-статистика	P-значение	95% доверительный интервал
Уровень цифровизации	0,125***	0,031	4,03	0,000	[0,064; 0,186]
Размер предприятия	0,042**	0,019	2,21	0,027	[0,005; 0,079]
Возраст предприятия	-0,003	0,002	-1,50	0,134	[-0,007; 0,001]
Государственная собственность	-0,058*	0,030	-1,93	0,053	[-0,117; 0,001]
Финансовый рычаг	-0,081**	0,035	-2,31	0,021	[-0,150; -0,012]
Интенсивность НИОКР	0,067***	0,022	3,05	0,002	[0,024; 0,110]
Индекс Херфиндала-Хиршмана	-0,095**	0,041	-2,32	0,020	[-0,175; -0,015]
Константа	0,451***	0,082	5,50	0,000	[0,290; 0,612]

Таблица 3. Результаты регрессии Tobit. Примечание: ***, **, * – статистическая значимость на уровне 1%, 5% и 10% соответственно

техническая эффективность предприятия в среднем повысится на 0,125. С увеличением количества упоминаний ключевых слов, связанных с цифровыми технологиями, с 10 до 20 раз (логарифмическое значение вырастет с 2,398 до 3,044, прирост около 0,646), ожидается, что ТО компании станет больше примерно на 8,1% ($0,125 \times 0,646 \approx 0,081$).

Остальные коэффициенты составляют следующие значения:

- размер предприятия – 0,042, значим на уровне 5%;
- государственная собственность – -0,058 и 10%;
- финансовый рычаг – -0,081 и 5%;
- интенсивность НИОКР – 0,067 и 1%.
- индекс Херфиндала – Хиршмана – -0,095 и 5%;
- возраст компании – -0,003 (незначим).

Для обеспечения правильности выводов в статье проведены следующие проверки робастности: замена способа измерения основной объясняющей переменной, использование доли инвестиций предприятия в информатизацию в операционной выручке в качестве прокси-переменной уровня внедрения цифровизации (результаты регрессии остаются значимыми); применение модели суперэффективности DEA для повторного расчета ТО с целью различения компаний со значением эффективности 1 (результаты регрессии остаются робастными); взятый за основу средний отраслевой уровень внедрения цифровизации в качестве инструментальной переменной и результаты двухшагового метода наименьших квадратов (2SLS) согласуются с моделью Tobit. Результаты этих проверок робастности подтверждают основные выводы данной статьи.

Выводы и рекомендации

Посредством построения двухэтапной модели DEA-Tobit проведено эмпирическое исследование влияния цифровых технологий на эффективность деятельности компаний пищевой отрасли. На основе его выводов предлагаются следующие рекомендации.

Во-первых, предприятиям следует ускорить темпы цифровой трансформации, обозначив ее внедрение основной задачей. Для этого необходимо разработать четкую стратегию и дорожную карту цифровизации.

Во-вторых, компаниям целесообразно сделать упор на инновации, создать собственный инновационный потенциал. Инвестиции в НИОКР – важнейшая движущая сила повышения технической эффективности.

В-третьих, нужно оптимизировать внутреннее управление, поскольку это ключевой фактор роста предприятий.

В-четвертых, на государственном уровне предстоит совершенствовать цифровую инфраструктуру, формировать благоприятную среду для дигитализации предприятий, увеличить инвестиции в сети 5G, промышленный Интернет, центры обработки больших данных, платформы облачных вычислений, снизить затраты и пороги внедрения цифровизации.

В-пятых, требуются специальные стимулирующие меры, направляющие и поощряющие субъекты хозяйствования к применению цифровых технологий, специальные фонды для предоставления финансовых субсидий или льготных кредитов под такие проекты; различные льготы, например ускоренная

амортизация или налоговые вычеты для закупки цифрового оборудования и программного обеспечения; демонстрационные проекты и образцовые предприятия.

В-шестых, следует поддерживать конкурентную среду, через рыночные механизмы вынуждать организации повышать эффективность.

В-седьмых, необходимо усилить подготовку персонала в этой области, обеспечивая ее кадровую поддержку, поддерживать высшие учебные заведения и профессиональные училища, открывать специальности, связанные с цифровыми технологиями, готовить работников, компетентных в 2 направлениях – пищевой отрасли и цифровых технологиях.

Данное исследование требует доработки и дальнейшего совершенствования по причине ограничения доступности данных, поскольку в качестве объекта изучения выбраны только публичные компании, в то время как большое количество малых и средних предприятий пищевой отрасли не включено в анализ. В будущем они должны стать предметом исследования для повышения внешней валидности публикации.

■ **Summary.** This paper aims to explore the mechanism of digital technology's impact on the efficiency of food industry enterprises and to construct an evaluation model for empirical testing. The study first uses the Data Envelopment Analysis (DEA) method to measure the technical efficiency of China's A-share listed food industry companies from 2018 to 2024. Subsequently, the Tobit regression model is employed to analyze the impact of the level of digital technology application on enterprise efficiency. The findings indicate that the level of digital technology application has a significant positive effect on the technical efficiency of food industry enterprises, with a coefficient of 0.125, significant at the 1% level. Furthermore, firm size, R&D investment, and the degree of market competition also have important impacts on enterprise efficiency. The results of this study provide a theoretical basis and practical guidance for food industry enterprises to implement digital transformation and improve production efficiency, and also offer a decision-making reference for government industrial policy formulation. The research shows that Chinese food industry enterprises generally experience approximately 25% efficiency loss, mainly due to insufficient management and technical capabilities rather than inappropriate production scale. Therefore, enterprises should accelerate digital transformation, strengthen R&D innovation, and optimize internal management; governments should improve digital infrastructure, introduce special incentive policies, and maintain a fair competitive environment.

■ **Keywords:** digital technology, food industry, enterprise efficiency, data envelopment analysis (DEA), tobit model, digital transformation, technological innovation.

■ <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2026-07-44-49>

К тому же целесообразно рассмотреть гетерогенные характеристики влияния цифровых технологий и предоставить более целенаправленные рекомендации для различных типов компаний.

Несмотря на указанные ограничения, данное исследование все же предоставляет важные эмпирические доказательства для понимания взаимосвязи между цифровизацией и эффективностью предприятий пищевой отрасли, ценную справочную информацию для подготовки стратегий цифровой трансформации и разработки правительствами промышленной политики. ■

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. G20 Digital Economy Development and Cooperation Initiative / G20. Hangzhou Summit, 2016 // <https://g20.utoronto.ca/2016/160905-digital.html>.
2. Kamilaris A. Deep learning in agriculture: A survey / A. Kamilaris, F. X. Prenafeta-Boldú // *Computers and Electronics in Agriculture*. 2018. Vol. 147. P. 70–90.
3. Li L. China's manufacturing locus in 2025: With a comparison of «Made-in-China 2025» and Industry 4.0 // *Technological Forecasting and Social Change*. 2018. Vol. 135. P. 66–74.
4. Brynjolfsson E. Computing productivity: Firm-level evidence / E. Brynjolfsson, L.M. Hitt // *Review of Economics and Statistics*. 2003. Vol. 85, №4. P. 793–808.
5. Acemoglu D. Return of the Solow paradox? IT, productivity, and employment in US manufacturing / D. Acemoglu, D. Autor, D. Dorn, G. H. Hanson, B. Price // *American Economic Review*. 2014. Vol. 104, №5. P. 394–399.
6. Ци Юйдун. Как цифровая трансформация влияет на результаты деятельности предприятий – анализ на основе двойного эффекта «затрат» и «инноваций» / Ци Юйдун, Сяо Сюй // *Мир управления*. 2020. Т. 36, №6. С. 114–133.
7. Чжао Чэньюй. Как цифровая трансформация влияет на общую факторную производительность предприятий / Чжао Чэньюй, Ван Вэньчунь, Ли Сюэсун // *Финансы и торговая экономика*. 2021. Т. 42, №7. С. 114–129.
8. Liu J.S. A survey of DEA applications / J.S. Liu, L.Y. Lu, W.M. Lu // *Omega*. 2013. Vol. 41, №5. P. 893–902.
9. Charnes A. Measuring the efficiency of decision making units / A. Charnes, W.W. Cooper, E. Rhodes // *European Journal of Operational Research*. 1978. Vol. 2, №6. P. 429–444.
10. Banker R.D. Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis / R.D. Banker, A. Charnes, W.W. Cooper // *Management Science*. 1984. Vol. 30, №9. P. 1078–1092.
11. Schumpeter J.A. *Capitalism, Socialism and Democracy* / J.A. Schumpeter. – New York, 1942.

Статья поступила в редакцию
12.03.2026 г.

Аннотация. Проанализирован потенциал устойчивого цифрового маркетинга белорусских организаций на рынке Китайской Народной Республики в условиях углубления двустороннего экономического сотрудничества, цифровизации внешнеэкономической деятельности и возрастания роли ESG-подхода в международном бизнесе. Рассмотрены теоретические основы современных маркетинговых концепций (холистического, ESG-маркетинга, маркетинга взаимоотношений) и обоснована целесообразность их применения с учетом специфики цифровой и институциональной среды КНР. Особое внимание уделено роли синергии и эмерджентности как ключевых критериев выбора и реализации маркетинговой концепции в условиях высокодинамичного китайского рынка. Изучены возможности использования цифровых платформ, маркетинговых, онлайн-коммуникаций, интеллектуальной аналитики и инструментов ИИ для повышения эффективности деятельности белорусских маркетологов. Предложены методы дифференциации и позиционирования брендов, основанные на интеграции цифровых технологий, ESG-принципов, элементов белорусской культуры и особенностей китайской социально-экономической модели. Выделены ключевые направления развития устойчивого цифрового маркетинга, включая платформенную интеграцию, омниканальность, персонализацию и аналитическую поддержку управленческих решений. Сделан вывод о необходимости комплексной трансформации маркетинга отечественных организаций в сторону устойчивости, интеллектуальной цифровизации и долгосрочного партнерства на рынке КНР.

Ключевые слова: устойчивый цифровой маркетинг, ESG-маркетинг, цифровизация внешнеэкономической деятельности, цифровые платформы, маркетинговые, омниканальные коммуникации, дифференциация и позиционирование, аналитическая поддержка решений, КНР, белорусские организации, маркетинговые стратегии, устойчивое развитие.

Для цитирования: Голик В. Возможности маркетинговой деятельности белорусских организаций в КНР // Наука и инновации. 2026. №7. С. 50–56.

<https://doi.org/10.29235/1818-9857-2026-07-50-56>



Вадим Голик,
заведующий кафедрой
маркетинга Белорусского
государственного экономического
университета, кандидат
экономических наук, доцент;
scvg2017@gmail.com

Возможности маркетинговой деятельности белорусских организаций в КНР

Актуальность тематики научной статьи обусловлена одновременным воздействием основных факторов: углублением сотрудничества Беларуси и Китая, ускоренной цифровизацией внешнеэкономических отношений, возрастающей ролью концепций устойчивого развития и ESG в международном бизнесе, доминированием цифровых платформ на рынке КНР.

Для эффективной деятельности развития предприятию необходимо, чтобы система его управления была построена на принципах маркетинга, на конкретной концепции, которая будет наилучшим образом в настоящем и будущем обеспечивать наиболее приемлемый экономический результат.

При этом организации могут использовать следующие виды маркетинга: классический, социально-этичный, холистический, ESG-маркетинг, маркетинг взаимоотношений [1–4].

Холистический маркетинг объединяет 4 ключевые составляющие: маркетинг взаимоотношений, социально-этичный, интегрированный и внутренний. Для белорусских организаций данная модель особенно актуальна при выходе на зарубежные рынки, поскольку позволяет учитывать интересы всех стейкхолдеров и достигать синергетического эффекта.

Выбор концепции основывается на том, что она должна обеспечивать наилучшим образом дифференциацию и позиционирование организации, ее брендов для целевых каналов продаж. В настоящее время в КНР сформирована одна из наиболее цифровизированных и институционально сложных маркетинговых сред в мире. Для белорусских организаций доступ к этому рынку невозможен без использования цифровых платформ, локальных коммуникационных инструментов и адаптированных маркетинговых стратегий. Одновременно усиливается влияние ESG-факторов, которые все чаще рассматриваются не только как элемент корпоративной ответственности, но и как инструмент конкурентного позиционирования и долгосрочного роста.

Применительно к маркетинговым средам Китайской Народной Республики выбирается наилучшая концепция, которая обеспечивает настоящее и будущее развитие бизнеса с учетом рисков. Целесообразный выбор такого стратегического плана действий важен, так как он предопределяет

наилучшую организацию бизнеса на основе эффективного учета взаимодействия всех компонентов маркетинговой среды и обеспечивает наивысший уровень удовлетворенности целевой аудитории компаний, ее брендами и успех в будущем. Кроме того, внедрение и использование цифровых технологий в бизнес-процессах предприятия носит комплексный системный характер.

Результатом концептуального обоснованного маркетингового подхода выступает синергетический эффект, а также эмерджентность. Первый акцентирует внимание на достижении целей путем совместной наилучшей интеграции всех компонентов управления маркетингом (маркетинговой информационной системы, контролируемых факторов внутренней маркетинговой среды, взаимодействия организации с партнерами, контактными аудиториями, клиентами и др.). Эмерджентность проявляется в объединении различных компонентов системы с целью адаптации к переменчивости маркетинговой среды и возникновении впоследствии свойств, не присущих ее элементам по отдельности. Обе составляющие предопределяют маркетинговое ноу-хау, способствуют его созданию, повышают адаптивность и эффективность.

При построении данной модели осуществления маркетинговой концепции формируется ее дифференциация и позиционирование. Дифференциация – это основа успешности бренда (товара, организации), так как в рамках данного процесса вырабатываются уникальные характеристики, которые вызывают у потребителей и покупателей желание приобрести товар бренда и максимальное удовлетворение после этого, с помощью которых образовывается и поддерживается конкурентоспособный образ продукта (фирмы). Это и есть те ценности, которые в идеале не может воспроизвести конкурент. Исходя из этого «товар продает сам себя». Компания получает наибольшую прибыль на основе обоснованной добавленной ценности. Для дифференциации характерен

поиск соответствующих сегментов, на которые будут направлены маркетинговые воздействия, и установление маркетингового потенциала на основе разработки формулы его оценки. Следует заострить внимание на том, что обоснованный выбор и продвижение маркетинговой концепции влияет и определяет будущее развитие организации.

Маркетинговая среда Китая характеризуется доминированием национальных цифровых экосистем – WeChat, Baidu, Douyin, а также ограниченным использованием глобальных платформ. Дополнительными факторами являются культурные и поведенческие особенности, высокая роль государства и нормативное регулирование цифровых процессов. Очевидно, что для выхода на рынки КНР следует применять стратегию адаптации маркетинговых комплексов: товарной, ценовой политики, распределения и продвижения, то есть многонациональный маркетинг. В этой связи рекомендуется первоначально рассматривать те товары (бренды), которые не требуют особых усилий по позиционированию на зарубежных рынках с точки зрения товарной политики, но при этом обеспечат наилучшую реализацию маркетингового потенциала и выполнение ключевых показателей эффективности в кратко-, средне- и долгосрочной перспективах. Наиболее целесообразно, с точки зрения теории и практики, в зависимости от маркетинговых сред задействовать стратегию стандартизации, разрабатывать и проводить одни и те же маркетинговые мероприятия для всех рынков. В данном случае организация осуществляет свою деятельность на основе концепции глобального маркетинга.

Для современной успешной компании характерно использование ESG-маркетинга (Environmental, Social, Governance marketing) – концепции, в основу которой положены принципы устойчивого развития и ESG для построения доверительных взаимоотношений с потребителями, покупателями, партнерами и другими заинтересованными сторонами через ответственность, этичность и прозрачность предприятия, что положительно сказывается на его долгосрочном росте и благоприятно влияет на имидж и репутацию [5, 6]. Поэтому белорусским субъектам хозяйствования, которые предполагают осуществлять свою маркетинговую деятельность в Китайской Народной Республике, следует рассмотреть и изучить указанную концепцию, которая сможет обеспечить наилучшее маркетинговое управление и позиционирование для соответствующих рынков, в том числе и для Евразийского экономического союза.

ESG-маркетинг в данном контексте рассматривается как стратегическая основа формирования доверия и долгосрочных отношений.

Экологическая ответственность, социальная ориентированность и прозрачное корпоративное управление становятся важными факторами конкурентоспособности на китайском рынке, особенно в сегментах B2B и высокотехнологичной продукции, а цифровой маркетинг – одним из инструментов реализации вышеназванных концепций. Его основные компоненты:

- *маркетинговая информационная система;*
- *маркетинговая цифровая среда;*
- *маркетинговые диджитал-исследования;*
- *цифровое распределение;*
- *интернет-продвижение;*
- *управление цифровым маркетингом.*

Перечисленные инструменты наряду с элементами и системами искусственного интеллекта (ИИ) должны быть интегрированы в маркетинговую деятельность организации, чтобы достигать установленных ключевых показателей эффективности в рамках конкретной реализуемой концепции маркетинга при выполнении оперативных, тактических и стратегических планов [7].

Для разработки уникальной маркетинговой стратегии предлагается дифференциация продукции (организации), основанная на интеграции различных элементов: белорусской культуры, высококачественной продукции, ESG-принципов, социалистических ценностей с китайским акцентом.

Применение данного приема предопределил маркетинговое ноу-хау организации и может стать сильным конкурентным преимуществом.

Рассмотрим более подробно основные составляющие стратегии.

Белорусская культура. Использование национальных элементов создает уникальную идентичность бренда, с помощью упора на традиции, ремесленные особенности или местные ценности можно заинтересовать как внутреннюю, так и международную аудиторию. Например, акцент на натуральные материалы, ручной труд, историческое наследие или связь с природой позволяет сформировать особый локальный бренд, который будет отличаться от представленных на западном или даже соседних рынках.

Высокое качество товаров. В условиях глобальной конкуренции этот аспект остается ключевым фактором и всегда актуален. Если предприятие может его гарантировать, активно и эффективно продвигать, то это будет важным элементом диф-

ференциации. Например, позиционирование товаров как элитных или ориентированных на экологичность и устойчивость в сочетании с такими элементами, как белорусские культурные особенности, способно сформировать особый премиальный образ, отображающий не только качество, но и культурную и экологическую ценность.

Маркетинговые ESG-принципы. Акцент на экологичность, социальную ответственность и хорошие корпоративные практики становится все более актуальным. Поэтому организации следует демонстрировать, как она осуществляет свою деятельность в сфере уменьшения негативного воздействия на окружающую среду, поддержания социальных инициатив и заботы о прозрачности в бизнес-практиках. Это тренды, которые востребованы у потребителей по всему миру. Сочетание этих принципов с уникальными культурными особенностями и социалистическими идеалами может добавить глубины и индивидуальности, а также вызвать позитивную реакцию у тех, кто ценит социальную справедливость, честность и открытость в бизнесе.

Принципы социализма с китайской спецификой. Особенности модели развития КНР и акцент на долгосрочное планирование, стабильность и коллективизм следует использовать для подчеркивания таких ценностей компании, как забота о сотрудниках, соблюдение социальной гармонии, устойчивое развитие, поддержание общественного порядка и экономической стабильности. Это может быть воспринято как вектор на долгосрочную перспективу и социальную справедливость, что, в свою очередь, привлечет лояльных потребителей, ориентированных на такие принципы.

Данный подход в силах сформировать уникальный маркетинговый стиль, выделяющий компанию на фоне конкурентов, и создать яркую и многослойную идентичность бренда. Ключевой вопрос в том, как это все будет представлено потребителям, в чем будет заключаться инновация или ноу-хау. Это могут быть как конкретные рекламные кампании, так и необычная упаковка, разработка культурных или образовательных программ для вовлечения аудитории. С точки зрения маркетинга данная дифференциация должна быть в основе выбранной маркетинговой концепции, речь о которой шла выше.

Ценность представленной стратегии заключается в ее оригинальности. Многие компании пытаются дифференцироваться с помощью качества или индивидуальных особенностей, но синтез таких элементов, как белорусская культура, высокое каче-

ство, ESG и социалистические принципы с китайской спецификой, выглядит как нечто совершенно новое на рынке и способно стать мощным маркетинговым ходом, особенно в регионах, где ценится уникальность и глубина подхода.

Однако для того чтобы стратегия была успешной, важно:

- *четко определить целевую аудиторию и понимать, как ее восприятие будет формироваться на основе этих факторов;*
- *разработать единую маркетинговую стратегию с определением наилучшей концепции маркетинга, внедрить элементы бренда и коммуникации, которые убедительно представляют эту стратегию, а не кажутся набором разрозненных элементов;*
- *обеспечить практическую реализацию ESG-принципов, учитывая, что современные потребители предпочитают «зеленые» инициативы и социальные обещания брендов;*
- *продумать, как привнести принципы социализма с китайской спецификой, не вызывая путаницы, но делая акцент на ценностях устойчивости, коллективизма и долголетия.*

Покупатели стали более привередливыми по нескольким ключевым причинам, которые связаны с изменениями в их восприятии брендов, повышением осведомленности и изменением их ожиданий. Вот основные факторы, способствующие избирательности выбора.

Доступность информации. С развитием Интернета и социальных сетей появилась возможность в любой момент ознакомиться с огромным объемом данных о товарах, брендах, компаниях и их социальных и экологических инициативах, что позволяет легко проверить качество продукции, узнать отзывы о ней, о корпоративных ценностях фирмы, сравнить их и выбрать только те, которые соответствуют принципам и ожиданиям потребителей.

Возрастающая осведомленность о социальных и экологических проблемах. Люди становятся все более сведущими в таких вопросах, как устойчивость, экологическая ответственность, защита прав человека, а также влияние продукции на окружающую среду, и ожидают, что компании будут действовать ответственно. Это объясняет растущий интерес к ESG-принципам.

Тренды и влияние на культуру потребления. Покупатели стремятся к минималистичному потреблению, а также осознанному выбору брендов, которые разделяют их ценности. Например, тренды вроде веганства, «зеленого» образа жизни или локального

производства также заставляют людей быть более разборчивыми, так как они хотят поддерживать устойчивых и этических производителей.

Переизбыток выбора товаров. Рынки становятся все более насыщенными, поэтому потребители не просто приобретают продукцию, а ищут «лучшее» по цене, качеству, экологии и социальной ответственности.

Повышенные ожидания от качества и инноваций. Важными критериями выступают функциональность, качество, удобство и инновационность. Появление новых технологий, умных продуктов и персонализированного сервиса ставит высокую планку перед компаниями. От нее ожидают постоянного совершенствования предложений с учетом последних трендов и потребностей.

Новый потребительский сегмент. Им становится поколение Z и миллениалы, известные своей склонностью к выбору брендов, которые отвечают их этическим и социальным нормам. Эта категория населения более привержена принципам прозрачности, ответственности и осознанности, что делает ее более критичной к компаниям, которые не соответствуют ее ценностям.

Ужесточение конкуренции. С каждым годом рынок становится все более конкурентным, а бренды вынуждены искать новые способы привлечь внимание и удержать клиентов. Последние это понимают и используют свою свободу выбора, поэтому они становятся более привередливыми, испытывая на себе конкурентное давление от множества аналогичных предложений.

Проблемы с доверием. Растущая осведомленность о маркетинговых манипуляциях, фальшивых отзывах и лжерекламе делает людей более скептическими, умеющими различать «псевдоэтические» инициативы и маркетинговые трюки. Они более внимательны к выбору производителей и ставят под сомнение обещания, не подкрепленные действиями.

Технологии и персонализация. Современные фирмы делают упор на уникальные или персонализированные предложения, иначе они могут лишиться аудитории.

Психология потребления. Сегодня покупатели ориентируются не только на функциональность продукта, но и на его символическую ценность, способную вызвать эмоциональный отклик или передать важные культурные и социальные послания. Они готовы тратить деньги только на то, что «отражает их внутренний мир».

Важно, чтобы компании учитывали все перечисленные аспекты, включая экологичность, социаль-

ную ответственность и инновационность. В противном случае они рискуют потерять внимание своей аудитории в условиях высокой конкуренции и глобализации.

Для успешной деятельности на этом поле в КНР следует выбрать наилучшую концепцию маркетинга на основе маркетинговых сред КНР (дифференциация и позиционирование) и на ее основе внедрить и использовать цифровой маркетинг.

Таким образом, маркетинговая модель компании включает следующие элементы:

- *цели и задачи маркетинговой деятельности организации (например, в КНР);*
- *варианты маркетинговых концепций (например, ESG-маркетинг, холистический и др.);*
- *экспертные методы и критерии выбора наилучшей концепции (синергетический эффект, эмерджентность и др.);*
- *интеграция и взаимодействие инструментов цифрового маркетинга (в частности, искусственного интеллекта для решения маркетинговых задач) в рамках определенной концепции маркетинга и др.*

Результатом использования данной модели является прибыль на основе повышения удовлетворенности целевых покупателей и потребителей. Это необходимый фундамент для осуществления эффективной внешнеэкономической деятельности в Китайской Народной Республике, в странах ЕАЭС, локально и глобально. В числе его составляющих можно выделить платформенную интеграцию, омниканальные коммуникации и персонализацию маркетинговых воздействий. Особое значение имеет аналитическая поддержка управленческих решений, позволяющая оценивать маркетинговый потенциал и его результативность в различных регионах КНР.

Практическая реализация концепции устойчивого цифрового маркетинга включает использование B2B и B2C маркетинговых инструментов, электронных аукционов, инструментов краудинвестинга и цифрового PR. Они могут применяться как на уровне отдельных организаций, так и в рамках совместных белорусско-китайских цифровых проектов.

Комплекс основных мероприятий в сфере разработки и совершенствования электронных ресурсов отечественных предприятий включает следующие рекомендации.

Определение конкурентоспособного товарного ассортимента с учетом маркетингового потенциала формирования востребованного бренда на соответствующих рынках: позиционирование това-

ров в аспекте «Made in Belarus» должно отражать высокий уровень качества для выбранных сегментов, возможно, применяя при этом принципы ESG; локализация контента для рынков КНР: информация должна быть переведена и адаптирована с учетом культурных, поведенческих и лингвистических особенностей Китая; использование электронных платформ, популярных в КНР (WeChat, Weibo, Douyin, Baidu), а не только глобальных Google/Meta-инструментов, а также в зависимости от выбранной территории (города в КНР) – местных цифровых инструментов. Мероприятия в сфере контент-маркетинга должны быть системны и направлены на формирование и поддержание имиджа компании на основе дифференциации; создание адаптивного мультиязычного сайта (мобильных приложений): цифровые ресурсы должны учитывать специфику опыта взаимодействия (UX) и соответствующие аспекты в рамках маркетинга взаимоотношений; поисковая оптимизация, маркетинг в социальных сетях с акцентом на Baidu и WeChat; связи с общественностью (цифровой PR): разработка, дистрибуция, публикация пресс-релизов, ньюс-релизов; участие в цифровых выставках и ярмарках; спонсорство и благотворительность; организация событийных мероприятий и др.; аутсорсинг: привлечение китайских специалистов с лицензиями ICP (Internet Content Provider) для легитимности сайта на территории КНР; интеграция логистических и платежных решений: внедрение локализованных платежных систем; связь с логистическими операторами для отслеживания посылок.

Создание интернет-магазинов маркетплейсов с белорусской продукцией для B2B и B2C рынков: разработка единой платформы по модели Alibaba или JD.com, специализирующейся на качественных белорусских товарах в рамках конкретных целевых сегментов (например, каталогизация по отраслям: машиностроение, пищевая промышленность, фармацевтика, деревообработка) и учитывающей все маркетинговые аспекты, в частности UX; интеграция с китайскими торговыми платформами: открытие официальных магазинов белорусских компаний на Tmall Global, JD Worldwide, Pinduoduo с их продвижением через китайских торговых операторов; поддержка по линии госструктур: подготовка специальной государственной программы субсидирования открытия интернет-магазинов в Китае; автоматизация документооборота: интеграция электронных документов с системами китайских таможенных и торговых платформ для упрощения экспорта

(использование блокчейн-технологий, электронных накладных и смарт-контрактов).

Организация электронного аукциона в формате flash-sales и group-buying: проведение ограниченных по времени распродаж белорусской продукции с элементами геймификации; механизм коллективной покупки для снижения логистических затрат; поддержка локальных распродаж: привязка акций к китайским праздничным датам, проведение сезонных кампаний; интеграция с блокчейн-смарт-контрактами: прозрачность проведения торгов и отслеживание происхождения продукции.

Активизация участия на электронных торговых площадках, их идентификация: B2B: Alibaba, Made-in-China.com, 1688.com, GlobalSources; B2C: JD.com, Tmall, WeChat Stores; тендерные и закупочные платформы: China Tendering & Bidding, EPEC; целевые действия для индустриального парка «Великий камень»: его дальнейшая популяризация на китайских платформах с размещением информации о технологиях, продукции и инвестиционных проектах; платное продвижение: запуск рекламных кампаний, например ретаргетинга, на Baidu и WeChat с целью увеличения видимости продукции белорусских предприятий.

Привлечение инвестиций через краудинвестинг: использования китайских инвестиционных площадок; разработка белорусской платформы на базе краудинвестинга, аккредитованной по стандартам КНР; прозрачность и юридическая поддержка: регистрация юридического лица в Китае для получения инвестиций согласно требованиям КНР; согласование условий в юрисдикциях обеих стран; тематика проектов: в приоритете – область искусственного интеллекта, возобновляемых источников энергии, биотехнологий, машиностроения, логистики.

Разработка инвестиционного ресурса и агентства: онлайн-каталог инвестиционных проектов Беларуси; интерактивные карты, 3D-визуализации объектов, видеопрезентации, расчет доходности проектов; возможность подачи заявки на инвестиции онлайн (KYC – знай своего клиента), AML (противодействие отмыванию денег); интеграция с китайскими платформами (размещение анонсов и проектов на HKTDС, InvestHK, китайском YouTube (Bilibili), WeChat Official Accounts); инвестиционное агентство: поддержка сделок от первичного запроса до регистрации СП; организация инвестиционных онлайн-туров и офлайн-мероприятий с китайскими бизнес-делегациями.

Совместный электронный туристический проект: создание единой онлайн-системы бронирования туров, экскурсий, отелей и трансфера с акцентом на китайскую аудиторию; интеграция с WeChat Mini Programs, Trip.com, Qunar; продвижение в китайских медиа (инфлюенс-маркетинг через китайских тревел-блогеров; размещение в китайских туристических ТВ-программах и онлайн-шоу); маркетинг в формате «Цифровой шелковый путь» (привязка к инициативе «Один пояс – один путь» как часть культурного обмена и инфраструктурного развития).

Интернет-проект «BelarusChinaExportImport»: умный каталог товаров/услуг с фильтрацией по рынкам; интеграция с аналитическими системами: отслеживание спроса по регионам, персонализированная аналитика; локальное таргетирование: использование платформ управления данными для персонализации рекламы; геотаргетинг на основе китайских провинций; клиентская поддержка 24/7 (наличие колл-центра с носителями китайского языка; chatbot на WeChat и сайте с поддержкой ИИ для ответа на базовые вопросы) [8, 9].

В условиях влияния факторов международной маркетинговой среды внедрение представленных выше мероприятий имеет определенные ограничения, но этот потенциал может быть раскрыт при их изменении, и поэтому белорусским организациям нужно быть готовыми к их осуществлению. Кроме того, данные инициативы могут быть использованы и для работы на других рынках.

Комплексная системная реализации представленных мероприятий позволит отечественным предприятиям:

- сформировать систему управления бизнесом на основе наилучшей концепции маркетинга применительно к специфике организации;
- эффективно внедрять цифровые технологии;
- повысить узнаваемость национальных брендов;
- упростить экспортно-импортные операции;
- увеличить инвестиционную активность;
- обеспечить устойчивый выход на международные рынки, особенно на рынок КНР.

Таким образом, устойчивый цифровой маркетинг становится не вспомогательной, а системообразующей функцией внешнеэкономической деятельности и представляет собой ключевой инструмент интеграции белорусских организаций в экономическое пространство КНР. Использование ESG-подхода и холистических моделей маркетинга позволяет обеспечить долгосрочную конкурентоспособность, устойчивость и эффективность работы на международных рынках. ■

■ **Summary.** The article analyzes the potential of sustainable digital marketing for Belarusian organizations in the market of the People's Republic of China in the context of deepening bilateral economic cooperation, the digitalization of foreign economic activity, and the growing importance of the ESG approach in international business. The study examines the theoretical foundations of contemporary marketing concepts, including holistic marketing, ESG marketing, and relationship marketing, and substantiates the feasibility of their application considering the specific features of China's digital and institutional environment. Special attention is paid to synergy and emergence as key criteria for selecting and implementing a marketing concept in the highly dynamic Chinese market. The article explores opportunities for using digital platforms, marketplaces, online communications, intelligent analytics, and artificial intelligence tools to enhance the effectiveness of marketing activities of Belarusian companies. Directions for brand differentiation and positioning are proposed based on the integration of digital technologies, ESG principles, elements of Belarusian culture, and features of the socio-economic model of the PRC. Key areas for the development of sustainable digital marketing are identified, including platform integration, omnichannel strategies, personalization, and analytical support for managerial decision-making. The conclusion emphasizes the need for a comprehensive transformation of marketing activities of Belarusian organizations toward sustainability, intelligent digitalization, and long-term partnership in the Chinese market.

■ **Keywords:** sustainable digital marketing, ESG marketing, digitalization of foreign economic activity, digital platforms, marketplaces, omnichannel communications, differentiation and positioning, analytical decision support, People's Republic of China (PRC), Belarusian organizations, marketing strategies, sustainable development.

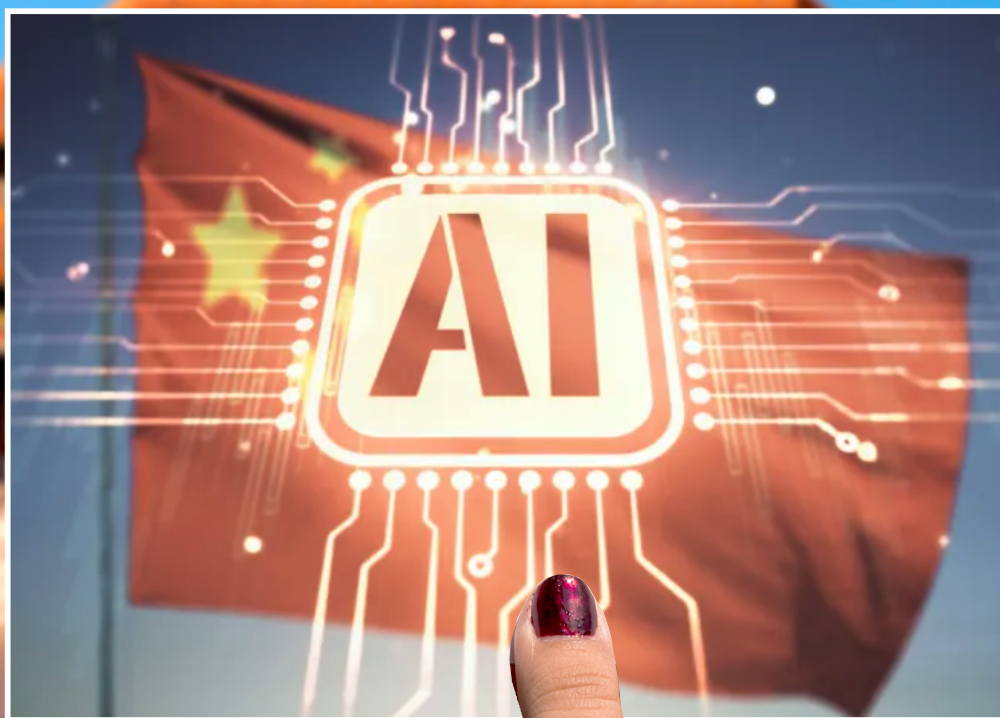
■ <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2026-07-50-56>

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Акулич И.Л., Голик В.С. Социально ответственный маркетинг и обеспечение взаимовыгодных отношений между государством и бизнесом // Наука и инновации. 2012. №6. С. 51–53.
2. Акулич И.Л. Маркетинг: учебник для студентов учреждений высшего образования по экономическим специальностям / И.Л. Акулич. – Минск, 2020.
3. Акулич И.Л. Маркетинг взаимоотношений / И.Л. Акулич. – Минск, 2010.
4. Котлер Ф. Маркетинг 3.0: от продуктов к потребителям и далее – к человеческой душе / Ф. Котлер, Х. Картаджайя, А. Сетиван. – М., 2011.
5. Организация Объединенных Наций. Цели в области устойчивого развития // <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-development-goals/>.
6. Голик В. Аспекты устойчивого развития, ESG и маркетинг // Наука и инновации. 2025. №7. С. 33–39. <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2025-7-33-3>.
7. Акулич И.Л., Голик В.С. Автоматизация и цифровизация маркетинга / И.Л. Акулич, В.С. Голик // Экономический рост Республики Беларусь: глобализация, инновационность, устойчивость: материалы XIII Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 14 мая 2020 г. – Минск, 2020. С. 166–167.
8. Голик В., Чжунхуа Ли. Реализация интернет-маркетинга китайскими компаниями / В. Голик, Ли Чжунхуа // Наука и инновации. 2017. №10(176). С. 37–39.
9. Голик В.С., Чжунхуа Ли. Возможности реализации совместных электронных проектов Республики Беларусь и Китайской Народной Республики: материалы 13-й междунар. науч.-техн. конф. «Наука – образованию, производству, экономике», Минск, 6–7 февраля 2015 г. / Белорусский национальный технический университет. – Минск, 2015.

Статья поступила в редакцию
12.08.2025 г.

Искусственный интеллект как инструмент локализации **на рынке** электронной коммерции **Китая**



С развитием информационного пространства, инновационных технологий и интернет-платформ традиционная парадигма обмена товарами ощутимо сместилась в сторону электронной коммерции, ставшей главным фактором глобализации и активизации трансграничной торговли. Перемещение торговых процессов в цифровое поле нивелирует недостатки традиционной торговли, связанные с временными, логистическими и маркетинговыми издержками, способствует преодолению культурных и географических барьеров между странами, а также усиливает международную экономическую интеграцию.



Владислава Жукова,
аспирант Академии управления
при Президенте
Республики Беларусь;
vlada.zhukova.99@mail.ru

УДК 339:004

Аннотация. Исследованы особенности интеграции искусственного интеллекта (ИИ) в сферу электронной коммерции Китая в условиях активизации трансграничной торговли и усложнения цифровой торговой среды. Предметом исследования выступают функциональные возможности встроенных ИИ-инструментов китайских платформ e-торговли и их роль в локализации иностранных брендов на рынке КНР. Рассмотрены практические примеры применения алгоритмов искусственного интеллекта на ведущих китайских площадках и выделены основные направления их использования, включая алгоритмическую гиперперсонализацию, интеллектуальную клиентскую поддержку и автоматизацию коммуникаций, генерацию и адаптацию мультимедийного контента, предиктивную аналитику и оптимизацию логистических процессов, а также интеллектуальную поддержку продавцов и аналитику данных. Проанализирована деятельность Национального павильона Беларуси – специализированной виртуальной торговой площадки – как примера практической реализации стратегии локализации отечественных товаров с помощью встроенных ИИ-инструментов китайских платформ. Обосновано, что применение искусственного интеллекта позволяет иностранным компаниям снижать институциональные, языковые и культурные барьеры выхода на рынок, сокращать маркетинговые и транзакционные издержки и обеспечивать эффективную локализацию брендов.

Ключевые слова: искусственный интеллект (ИИ), трансграничная торговля, электронная коммерция, платформы электронной коммерции, локализация брендов, живая коммерция, алгоритмическая персонализация, Национальный павильон Беларуси.

Для цитирования: Жукова В. Искусственный интеллект как инструмент локализации на рынке электронной коммерции Китая // Наука и инновации. 2026. №7. С. 57–64.

<https://doi.org/10.29235/1818-9857-2026-07-57-64>

Особенно заметное развитие электронная торговля получила в период глобальной эпидемии COVID-19, когда были введены строгие ограничения на перемещение граждан, функционирование торговых и культурно-развлекательных объектов, заведений общественного питания [1]. Предпринятые мероприятия стимулировали массовый переход потребителей к цифровым каналам приобретения товаров, обеспечив тем самым устойчивость хозяйственных связей и сбалансированность экономических процессов. Последующая стабилиза-

ция эпидемиологической обстановки не привела к стагнации e-коммерции – напротив, сформировавшиеся в период пандемии нормы онлайн-потребления прочно закрепились в современной торговой практике [1].

Согласно статистическим данным, опубликованным индийской исследовательской компанией Mordor Intelligence, объем глобального рынка интернет-торговли в 2025 г. составил 31,22 трлн долл., а к 2030 г. прогнозируется рост до 66,61 трлн долл. [2] (рис. 1).

Устойчивая динамика роста цифровой торговли сохранится за счет повсеместного распространения интернет-технологий и мобильных устройств: по инфор-

мации аналитической платформы Kerios, в мире насчитывается более 6 млрд интернет-пользователей (73,2% населения) и свыше 5,7 млрд владельцев мобильных устройств [3], ставших ведущим каналом электронной коммерции и генерирующих 72,67% совокупного объема онлайн-продаж [2].

Рост мобильной доступности и цифровой вовлеченности сформировал новую гибридную модель потребительского поведения. Исходя из данных исследований, порядка 80% покупателей используют мобильный телефон непосредственно в процессе выбора товаров в офлайн-магазинах – для сравнения цен, чтения отзывов или поиска альтернативных торговых точек [4]. То есть цифровые и физические каналы торговли переплетаются между собой, трансформируя каждый акт покупки в сложный, информационно насыщенный и многоэтапный процесс.

Важную роль в эволюции е-коммерции играют также и цифровые платежные решения (электронные кошельки, мобильные сервисы, модели «Buy Now, Pay Later»), обеспечивающие техническую возможность совершения мгновенных и безопасных транзакций. Их распространение значительно расширило масштабы международных и межрегиональных торговых операций [5].

Конвергенция повсеместной мобильности, гибридного потребительского поведения и цифровых платежных систем сформировала сложную операционную среду электронной коммерции. Масштаб и динамика нового ландшафта создают новые вызовы, при разрешении которых традиционные методы координации и управления теряют свою эффективность, возникает необходимость гиперперсонализации в реальном времени для милли-

ардов пользователей, прогнозной аналитики поведения, оптимизации глобальных логистических сетей и противодействия цифровому мошенничеству.

В этих условиях требуется качественная трансформация интернет-платформ, основу которой составляет интеграция технологий искусственного интеллекта. Под воздействием интеллектуальных алгоритмов и систем формируется отдельный рыночный сегмент – электронная коммерция с ИИ, – рост которого с 8,65 млрд долл. в 2025 г. прогнозируется до 22,60 млрд долл. к 2032-му (CAGR 14,60%) [6], что свидетельствует о растущем стратегическом спросе на интеллектуальные технологии в данной сфере.

В контексте глобальной конкуренции национальные стратегии цифровизации и масштабирования ИИ становятся критическим фактором успеха как внутренних, так и трансграничных виртуальных операций. В этой связи особый исследовательский интерес представляет опыт Китая, который, согласно Индексу готовности правительств к ИИ (Government AI Readiness Index 2025), занимает 8-е место из 195 стран [7], при этом его стратегической целью выступает становление страны как центра ИИ-инноваций, расширение к 2030 г. внутренней индустрии искусственного интеллекта

до 140 млрд долл. и смежных секторов до 1,4 трлн долл. [8].

Устойчивая цифровая инфраструктура, государственный курс на разработку и внедрение сетей 5G, искусственного интеллекта и облачных вычислений в различные отрасли экономики в совокупности способствовали построению одной из крупнейших арен электронной коммерции, оцениваемой в 1,53 трлн долл. в 2025 г. и в 2,64 трлн долл. к 2031 г. [9].

Китай занимает лидирующие позиции по глубине проникновения онлайн-торговли: на нее, согласно данным аналитической платформы ECDB за 2024 г., приходится 27,8% от общего годового дохода рынка, что является одним из самых высоких показателей среди всех стран мира (рис. 2) [10].

Инновационные приоритеты Китая обеспечили высокий уровень цифровой трансформации общества: к концу 2024 г. 80% населения страны (1,17 млрд человек) использовали мобильный Интернет, а мобильные технологии и услуги сформировали 6,2% ВВП страны (1,2 трлн долл. добавленной стоимости) [11]. По этой причине КНР удерживает лидерские позиции в области мобильной коммерции: 64% транзакций совершаются на мобильных устройствах через цифровые кошельки и альтернативные платежные решения (Alipay, WeChat Pay и др.) [12].

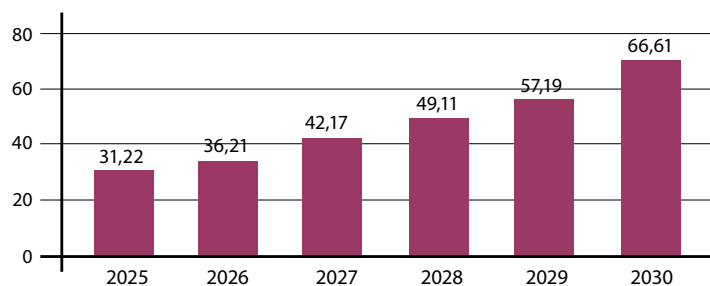


Рис. 1. Динамика глобального рынка электронной коммерции, трлн долл. (2025–2030 гг.). Источник: [2]

В условиях высокой конкуренции на внутреннем рынке, жестких ограничений по срокам доставки и требованиям к качеству товаров китайские торговые платформы приобретают выходящую за пределы традиционных онлайн-магазинов функциональность. Внедрение интеллектуальных алгоритмов в платформенную основу способствовало трансформации примитивных «цифровых витрин» в полноценные маркетинговые, логистические, платежные и брендинговые инструменты, объединяющие производителей, посредников, конечных потребителей и выравнивающие баланс между крупными и малыми игроками.

обеспечивает им оптимизацию маркетинговых и логистических операций, а также эффективное выстраивание коммуникации с потребителем при наличии значительных социокультурных различий.

В подобном контексте искусственный интеллект выступает не просто как технологическое решение, а как системный инструмент локализации зарубежных брендов на рынке электронной коммерции, обеспечивающий их адаптацию к институциональным, социокультурным, поведенческим и инфраструктурным особенностям локальной цифровой торговой среды. Использование встроенных в платформы ИИ-алгоритмов позволяет ино-

ванную виртуальную торговую площадку, интегрированную в китайские социальные сети, видеохостинги и иные крупнейшие платформы онлайн-маркетинга. Это масштабный китайско-белорусский проект, запущенный 6 июля 2022 г. для продвижения отечественных товаров – более 140 видов в настоящий момент, включая продукты питания, льняные изделия, хрусталь и алкогольные напитки – на 11 крупнейших китайских торговых платформах: JD.com, Tmall, Douyin, Weibo, Xiaohongshu, Bilibili, Kwai, Pinduoduo, Tencent, Taobao.com, China Merchants Property Operation & Service [13]. Они охватывают ключевые направления китайской электронной коммерции: платформенную, социальную, живую (видеостриминговую) и инфраструктурную. Эффективность функционирования Национального павильона на китайском рынке в значительной степени зависит от способности адаптироваться к логике работы различных локальных цифровых платформ, используя при этом потенциал встроенных в них ИИ-инструментов, ключевые функции которых можно систематизировать по следующим категориям.

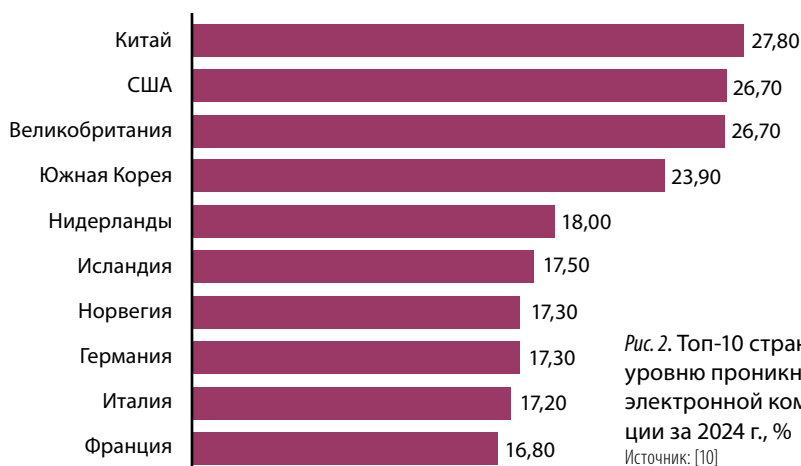


Рис. 2. Топ-10 стран по уровню проникновения электронной коммерции за 2024 г., %
Источник: [10]

В такой динамичной и алгоритмически управляемой рыночной среде традиционные инструменты международного маркетинга теряют эффективность, вынуждая иностранные компании напрямую интегрироваться в интеллектуализированную торговую экосистему Китая. Вместо разработки автономных цифровых решений они обращаются к использованию встроенных ИИ-инструментов на ведущих торговых площадках, что

странным представителям минимизировать барьеры выхода на рынок, синхронизировать свои бизнес-процессы с логикой работы китайских цифровых экосистем и формировать устойчивые конкурентные позиции без необходимости разработки автономных цифровых решений.

В качестве одного из показательных примеров реализации подобной стратегии можно рассмотреть Национальный павильон Беларуси – специализиро-

Алгоритмическая гиперперсонализация

Она представляет собой не просто инструмент стимулирования продаж, а системный принцип взаимодействия, который заключается в непрерывном анализе «цифровых следов» потребителей: историй просмотров и покупок, социальных взаимодействий, покупательских привычек. В результате алгоритмы ИИ формируют динамическую поведенческую модель каждого пользова-

теля, позволяющую не только реагировать на изменения спроса, но и проактивно генерировать индивидуальные сценарии взаимодействия с клиентами.

Так, системы ИИ на платформе Taobao, основываясь на поведенческих данных, формируют персонализированные «витрины» товаров и выдают рекомендации по продуктам, соответствующим предполагаемому социальному статусу и стилю жизни. ИИ-алгоритмы способны также предвосхищать жизненные события пользователя – переезд, рождение ребенка, предстоящие поездки – и выстраивать соответствующие сценарии потребления [14].

Торговая площадка Pinduoduo помимо применения ИИ для персонализации предложений с помощью алгоритмов стимулирует также межклиентурное взаимодействие, объединяя людей в группы на основе схожих интересов, вкусовых предпочтений и мотивации. Интеллектуальные системы групповых покупок анализируют вероятности совместных действий и оптимизируют цену и предложение, повышая вовлеченность аудитории на 20% [15].

Платформы живой (видеостриминговой) коммерции используют ИИ для персонализации видеопотока на основе паттернов взаимодействия потребителей: эмоциональной реакции на контент, частоты просмотров и содержания комментариев. С помощью глубокого обучения в сочетании с технологией обработки естественного языка платформы Bilibili, Douyin и Kwaï способны корректировать рекомендации в режиме реального времени и формировать персонализированные видеоленты, подобранные с учетом интересов и эмоционального состояния покупателя [16].

Для Национального павильона подобные системы представляют стратегическую ценность, позволяя выявлять в общей массе пользователей целевую аудиторию, заинтересованную в отдельных категориях товаров (белорусском премиальном хрустале или натуральных пищевых продуктах), адресно презентовать им соответствующий товарный ассортимент и за счет этого сокращать расходы на проведение широкомасштабных маркетинговых кампаний.

Интеллектуальная клиентская поддержка и автоматизация коммуникаций

Интеллектуальные помощники (чат-боты, интеллектуальные диалоговые системы и виртуальные ассистенты), представленные на китайских платформах, не ограничиваются генерацией стандартных ответов на запросы, а обеспечивают оперативное взаимодействие между потребителями и функциональными особенностями электронных площадок. Сопровождение пользователей на этапах выбора, приобретения товаров или постпродажного обслуживания превращает поддержку из сервисной функции в инструмент навигации, модерации и удержания внимания, обеспечивая круглосуточную доступность, персонализацию и интерактивность взаимодействия.

К примеру, на платформе Taobao функционирует индивидуализированный путеводитель по платформе Wenwen, отличительной функцией которого выступает сравнительный анализ товаров и ценовых предложений в соответствии с пользовательским запросом [17]. Применение

подобных ИИ-алгоритмов позволяет трансформировать процесс принятия решений из случайного поиска в интерактивный диалог с системой-консультантом.

Xiaohongshu – гибридная социальная медиаплатформа для обмена контентом с функциями электронной коммерции – задействует модель обработки естественного языка Diandian для сквозной модерации отзывов и пользовательского контента, а также выявления достоверных рекомендаций и эмоционально нейтральных комментариев. В этом случае ИИ-модель выступает ограничителем мошенничества и способствует повышению доверия к иностранным брендам [18].

На базе социальной медиаплатформы Kwaï используется телефонный помощник Goodcall AI, который обеспечивает оперативную обработку запросов клиентов и предоставляет информацию об интересующем их продукте или услуге в режиме реального времени, направляя потребителей к соответствующему их предпочтениям контенту платформы [19], за счет чего путь от возникновения покупательского интереса до совершения покупки существенно сокращается.

Для Национального павильона подобный функционал ИИ-систем решает проблему преодоления социокультурного и языкового барьера, предоставляя китайским пользователям привычные для них способы получения сведений о товаре. Помимо этого инструменты, подобные Diandian на Xiaohongshu, служат гарантом качества и надежности для аудитории, способствуя формированию доверия к представленной в цифровом поле продукции белорусских производителей.

Генерация и адаптация мультимедийного контента

На платформах живой коммерции технологии ИИ внедряются в качестве инструмента для создания, обработки и персонализации мультимедийных форматов рекламы, что трансформирует презентацию товаров в интерактивный торгово-развлекательный процесс с интегрированной функцией «бесшовной» оплаты.

На китайских стриминговых площадках технологии глубокого обучения в сочетании с компьютерной графикой часто используются при разработке цифровых аватаров (виртуальных стримеров). Они способны одновременно проводить множество непрерывных рекламных трансляций, увеличивая охват и частоту контактов с потребителями контента. Алгоритмы органично адаптируют виртуальный образ, манеру речи и шаблоны поведения аватаров под социокультурные особенности конкретного региона или целевой аудитории, способствуя повышению уровня доверия и вовлеченности зрителей.

Ресурсы Bilibili и Douyin помимо аватаров привлекают ИИ для автоматического монтажа клипов и добавления спецэффектов на основе анализа эмоционального отклика аудитории, генерируя адаптивный контент в режиме реального времени [20].

Одновременно с активной интеграцией ИИ-алгоритмов платформы пресекают злоупотребление искусственным контентом, предотвращая возникновение рисков дезинформации и мошенничества. Так, на Douyin введена система обязательной верификации разработчиков ава-

таров и регистрации виртуальных стримеров, за счет чего обеспечивается подотчетность и контроль генерируемого контента [21].

Подобные инструменты ИИ предоставляют Национальному павильону доступ к наиболее популярному и ресурсоемкому каналу продаж в Китае при минимальных операционных затратах. Использование виртуальных аватаров способно решить проблему нехватки у белорусских продавцов локальных стримеров, а также автоматически адаптировать контент к запросам китайской аудитории. При этом наличие на платформах регуляторных инструментов создает для отечественных организаций безопасную и прозрачную цифровую среду с минимальным риском недобросовестной конкуренции.

Предиктивная аналитика и оптимизация логистических цепочек

Высокая концентрация рыночных игроков в Китае делает логистику не столько операционной необходимостью, сколько основным источником стратегического конкурентного преимущества. Интеграция ИИ в логистические процессы обеспечивает сквозную интеллектуализацию цепочек поставок, от прогнозирования спроса и управления запасами до оптимизации маршрутов и контроля за состоянием товаров во время перевозок.

ИИ составляет основу роботизации физических операций с помощью технологий машинного зрения: так, компания JD.com, владеющая более чем 40 интеллектуальными логистическими парками, использует роботизированные манипуляторы, функциони-

рующие на базе ИИ-алгоритмов, для распознавания, сортировки и перемещения грузов, основываясь на информации об их размере, форме и степени хрупкости. Подобные механизмы характеризуются высокой точностью и эффективностью работы в сложных условиях, а также обладают способностью к самообучению и быстрой итерации [22].

Созданная JD.com автономная ИИ-система «Super Brain Large Model 2.0» играет роль единой когнитивной системы управления: консолидируя и анализируя данные со всех логистических этапов, она способна моделировать маршруты, корректировать планы поставок в режиме реального времени, принимать решения о перераспределении товаров между складами, сократить время стратегического планирования с нескольких дней до часов при параллельном росте его эффективности на 20% [22].

Кумулятивная отдача от комплексной интеграции ИИ на каждом этапе поставок выражается в снижении сроков доставки на 50% и логистических затрат до 30% для самих платформ и их партнеров по всей отраслевой цепочке [22].

Для Национального павильона выход на ресурсы, подобные JD.com, с последующей интеграцией в интеллектуальные логистические экосистемы становится ключевым условием конкурентоспособности. Использование встроенных логистических ИИ-инструментов позволяет соответствовать высоким требованиям китайских потребителей к оперативности доставки, а также эффективно управлять складскими запасами товаров в Китае, минимизируя риски возникновения дефицита или затоваривания.

Интеллектуальная поддержка продавцов и аналитика данных

Встроенные ИИ-инструменты решают проблемы адаптации на высококонкурентном китайском рынке и снижают пороги входа для малых организаций, компенсируя нехватку опыта, а также экспертизы в маркетинге, аналитике данных и производстве рекламного контента.

Открытый доступ продавцов к интеллектуальным моделям на платформах обеспечивает демократизированный подход к созданию качественной визуальной и текстовой рекламы. К примеру, на платформах Taobao и Tmall продавцы могут загружать изображения своих продуктов и видоизменять их с помощью ИИ – это значительно снижает затраты на дорогостоящие фотосессии и визуальные постановки для рекламных кампаний [17]. Отдельные алгоритмы позволяют генерировать описания и названия продуктов на китайском языке с учетом актуальных трендов поиска по ключевым словам, позволяя брендам локализовать презентации продуктов без дополнительных расходов [17].

Платформа Bilibili предлагает разработчикам контента финансовую поддержку, которая покрывает около 30% производственных затрат [23] и предоставляет интеллектуальные инструменты для редактирования видео (наложение фоновой музыки, добавление видеоэффектов и субтитров) [16]. В части аналитики инструмент анализа данных InsightAgent, интегрированный в платформу, выявляет стратегические направления развития отрасли и ключевые сегменты аудитории, оценивает глубину проникновения

бренда, а также генерирует комплексные отчеты о проведенных рекламных кампаниях с рекомендациями по их улучшению и совершенствованию. По оценкам Bilibili, за счет этого эффективность коммерческих сделок повысилась более чем в 5 раз, а время, необходимое фирмам для принятия рекламных решений, существенно сократилось [24].

Аналогичные ИИ-агенты, интегрированные в WeChat, помогают планировать публикации постов, а также оптимизировать контент-стратегии в социальных сетях для повышения видимости рекламируемой продукции [25].

Национальный павильон получает возможность конкурировать с локальными брендами без дополнительных затрат на экспертную аналитику и рекламу с помощью интеллектуальных алгоритмов. Благодаря им имеется доступ к релевантным данным, определяющим степень резонансности товарных категорий с ожиданиями и потребностями китайской аудитории, и возможность корректировки стратегии продвижения белорусской продукции в режиме реального времени.

Таким образом, проведенный анализ иллюстрирует роль ИИ как системного инструмента локализации зарубежных брендов на рынке электронной коммерции Китая. В зависимости от функционального назначения ИИ-агенты применяются на стратегическом, маркетинговом, операционном и коммуникационном уровнях управления, формируя новые механизмы выхода иностранных производителей на высококонкурентные каналы продаж и преодоления барьеров адаптации.

Практическую эффективность подобной модели демонстрируют результаты функционирования Национального павильона

Беларуси. За период с июля 2022 по декабрь 2025 г. совокупный объем продаж превысил 17,04 млн долл. при этом только за 2025 г. он составил 6,44 млн долл. Общее количество покупателей (уникальных пользователей, проявивших покупательскую заинтересованность: просмотр товарных карточек, добавление товаров в корзину) достигло 3,96 млн чел., а число оформленных заказов – 1,97 млн. Аудитория подписчиков на всех задействованных платформах превысила 2,74 млн пользователей.

Анализ динамики ключевых показателей свидетельствует о высоких темпах масштабирования проекта: рост продаж с января 2023 по январь 2024 г. составил 317,6%, а уже в сентябре 2023 г. платформа вышла на устойчивую операционную прибыльность, что свидетельствует о высокой результативности модели, основанной на интеграции интеллектуальных алгоритмов и платформенной инфраструктуры.

Практическим подтверждением этому выступает продвижение отдельных товарных категорий. Ежемесячными лидерами продаж на платформах Douyin и Taobao стабильно выступают белорусский мед, сухое молоко, горький шоколад, кукурузные хлопья, фруктовые соки и молочная продукция, при этом последняя устойчиво входит в топ-5 наиболее востребованных импортных товаров на платформе Douyin.

Показательны итоги отдельных прямых трансляций в формате живой коммерции: так, в 2022 г. в рамках одного стрима с участием Чрезвычайного и Полномочного посла Беларуси аудитория превысила 1,3 млн зрителей, а объем продаж отечественного шоколада и снековой продукции составил около 135 тыс. долл за один час.

Аналогичную высокую конверсию иллюстрирует кейс реализации сухого молока, когда в течение одной прямой трансляции менее чем за час был полностью реализован контейнер продукции.

Это подтверждает высокую эффективность подобной модели продаж в сочетании с алгоритмической персонализацией, поведенчески ориентированными коммуникационными механизмами и глубокой интеграцией платежных решений.

Таким образом, использование встроенных в китайские платформы электронной коммерции ИИ-алгоритмов позволяет зарубежным компаниям преодолеть институциональные, языко-

вые и культурные барьеры выхода на рынок, существенно снизить транзакционные и маркетинговые издержки, а также обеспечивать масштабирование бизнеса без необходимости создания автономных цифровых экосистем. Пример Национального павильона Беларуси демонстрирует практическую реализуемость и высокую результативность стратегии интернационализации, основанной на алгоритмической персонализации, интеллектуальной логистике и прогностической аналитике данных, что формирует устойчивые конкурентные позиции белорусских товаров в структуре китайской электронной коммерции.

■ **Summary.** The article examines the features of artificial intelligence (AI) integration into China's e-commerce sector amid expanding cross-border trade and the growing complexity of the digital commerce environment. The study focuses on the functional capabilities of AI tools embedded in Chinese e-commerce platforms and their role in the localization of foreign brands in the Chinese market. Practical examples of artificial intelligence applications on leading Chinese platforms are presented, and the main areas of AI usage are identified, including algorithmic hyper-personalization, intelligent customer support and communication automation, multimedia content generation and adaptation, predictive analytics and logistics optimization, as well as intelligent seller support and data analytics. The activities of the National Pavilion of Belarus – a specialized virtual trading platform – are analyzed as an example of the practical implementation of a localization strategy for Belarusian products using embedded AI tools of Chinese platforms. It is substantiated that the use of embedded AI tools enables foreign companies to reduce institutional, linguistic and cultural barriers to market entry, decrease marketing and transaction costs, and facilitate effective brand localization.

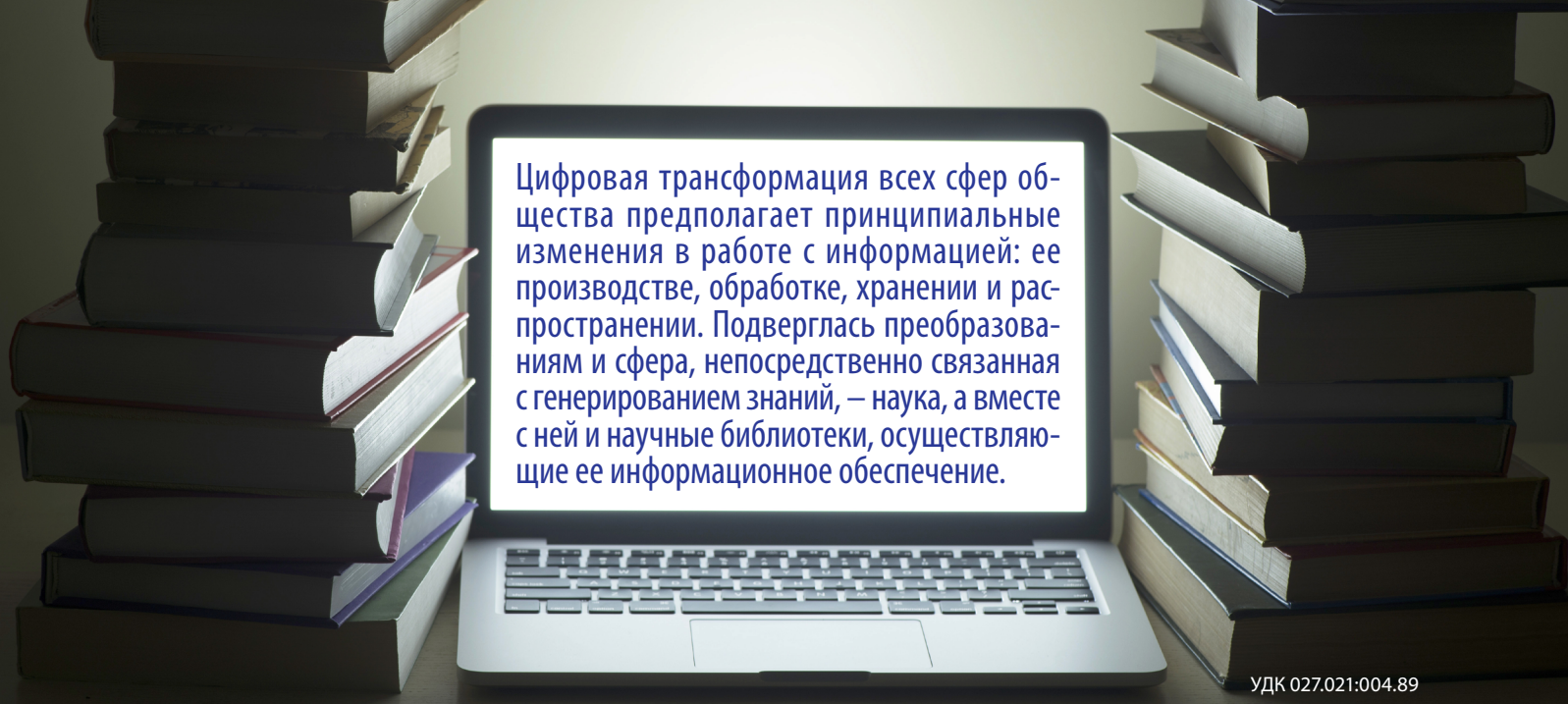
Keywords: artificial intelligence (AI), cross-border trade, e-commerce, e-commerce platforms, brand localization, live commerce, algorithmic personalization, National Pavilion of Belarus.

■ <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2026-07-57-64>

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- Михневич С.И. О некоторых тенденциях глобальной электронной торговли, формирующихся под воздействием пандемии COVID-19 / С.И. Михневич // Общество и экономика. 2022. №3. С. 63–73.
- E-commerce Market Size & Share Analysis – Growth Trends and Forecast (2026–2031) // <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/global-ecommerce-market>.
- Digital 2026 Global Overview Report // <https://wearesocial.com/uk/blog/2025/10/digital-2026-global-overview-report/>.
- Mobile E-commerce Stats in 2025: What Percentage of E-commerce Sales Are on Mobile Devices? // <https://www.outerboxdesign.com/articles/digital-marketing/mobile-ecommerce-statistics/>.
- Market Share of Buy Now Pay Later (BNPL) in Domestic E-commerce payments in 41 Countries and Territories Worldwide from 2016 to 2024 // <https://www.statista.com/statistics/1233850/online-bnpl-penetration-country/>.
- AI in E-commerce Statistics (2025) // <https://www.sellerscommerce.com/blog/ai-in-ecommerce-statistics/>.
- Government AI Readiness Index 2025 // <https://oxfordinsights.com/ai-readiness/government-ai-readiness-index-2025/>.
- Blueprint to Action: China's Path to AI-Powered Industry Transformation // https://reports.weforum.org/docs/WEF_Blueprint_to_Action_Chinas_Path_to_AI-Powered_Industry_Transformation_2025.pdf.
- China E-commerce Market Size & Share Analysis – Growth Trends and Forecast (2026–2031) // <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/china-ecommerce-market>.
- China Has the Highest E-commerce Penetration in the World // <https://ecdb.com/blog/global-online-share-ranking/5089>.
- The Mobile Economy China 2025 // <https://www.gsma.com/solutions-and-impact/connectivity-for-good/mobile-economy/wp-content/uploads/2025/04/10042025-The-Mobile-Economy-China-2025.pdf>.
- Largest E-commerce Markets in the World (2025 Data) // <https://www.sellerscommerce.com/blog/largest-ecommerce-markets/>.
- «Великий камень» стал одной из ключевых платформ притяжения зарубежных технологий и инвестиций в Беларусь // <https://www.sb.by/articles/blesk-zhemchuzhiny-shelkovogo-puti.html>.
- How AI Gives Taobao's One Billion Customers // <https://www.imd.org/ibymd/artificial-intelligence/how-ai-gives-taobao-one-billion-customers-the-personal-touch/>.
- Leveraging AI to Drive Sales Growth on Pinduoduo // <https://pltfm.com.cn/solutions/china-e-commerce-growth/ai-livestreaming/leveraging-ai-to-drive-sales-growth-on-pinduoduo/10816/>.
- Analysis of the Development Strategy of Bilibili in the Context of Artificial Intelligence // https://www.researchgate.net/publication/381533918_Analysis_of_the_Development_Strategy_of_Bilibili_in_the_Context_of_Artificial_Intelligence.
- Taobao and Tmall Upgrades Consumer Shopping Experience and Merchant Support through AI // <https://www.alizila.com/taobao-and-tmall-upgrades-consumer-shopping-experience-and-merchant-support-through-ai/>.
- Xiaohongshu Joins Wave of Chinese Firms Releasing Open-Source AI Models // <https://www.businesstimes.sg/companies-markets/telcos-media-tech/xiaohongshu-joins-wave-chinese-firms-releasing-open-source-ai-models>.
- Kwai: Enhancing Business Engagement with AI Integration // <https://www.goodcall.com/business-productivity-ai/kwai>.
- The Application of AI Technology in China's Douyin Live Commerce and Its E-commerce Strategy in a Cross-cultural Context – An Australian Example // <https://wepub.org/index.php/TEBMR/article/view/3740/4089>.
- Amid AI Content Boom in China, Douyin Vows Greater Scrutiny // <https://www.tsinghua.edu.cn/en/info/1320/12226.htm>.
- JD Logistics Launches Super Brain Large Model 2.0 and Yilang Embodied Intelligence Robotic Arm System // <https://www.aibase.com/news/21590>.
- Bilibili Unveils Support Program for Animated Microdramas // https://www.techinasia.com/news/bilibili-unveils-support-program-animated-microdramas?utm_source=news_by_ai&utm_medium=website&utm_campaign=see_also.
- Bilibili Uses Qwen AI to Boost Ad Efficiency 5x in 618 Sale // <https://www.techinasia.com/news/bilibili-qwen-ai-boost-ad-efficiency-5x-618-sale>.
- WeChat: China's Super-App Powerhouse // <https://relevanceai.com/agent-templates-software/wechat>.

Статья поступила в редакцию
04.01.2026 г.



Цифровая трансформация всех сфер общества предполагает принципиальные изменения в работе с информацией: ее производстве, обработке, хранении и распространении. Подверглась преобразованиям и сфера, непосредственно связанная с генерированием знаний, — наука, а вместе с ней и научные библиотеки, осуществляющие ее информационное обеспечение.

УДК 027.021:004.89

Технологии ИИ в научной библиотеке:

от цифровой трансформации к интеллектуальной поддержке исследований



Инна Морозова,
научный сотрудник научно-исследовательского отдела библиотекведения Центральной научной библиотеки им. Якуба Коласа НАН Беларуси, магистр гуманитарных наук

Новые технологические возможности обусловили стремительный экспоненциальный рост объемов данных. В сфере науки это привело к определенным последствиям: усложнению научного поиска, дублированию исследований, нарастанию хаоса в научной деятельности [1].

В этих условиях необходимо технологическое обновление отрасли. Широкое использование технологий ИИ, доступность машинного обучения и бурное развитие генеративных моделей позволяют создавать эффективные инструменты для работы с информацией, в то же время выступая показателями высокого уровня цифровизации [2].

Научная библиотека – ключевой элемент инфраструктуры науки. Более того, специалисты в области библиотекведения обосновывают усиление ее роли и необходимость смены концепций: перехода от информационного обеспечения ученых и специалистов к поддержке проводимых ими исследований. Под этим понимается библиотечно- и научно-информационная деятельность, направленная на создание необходимых ресурсов, задействование возможностей научных библиотек на всех этапах изысканий, а также до и после них, причем не только через предоставление необходимой информации, но и выполнение услуг по ее обработке и обучение продуктивной работе с ней [3].

Некоторые эксперты идут дальше и рассматривают расширение функций вплоть до организации и управления всей системой научных коммуникаций в соответствующих сферах академического знания [4]. Именно для реализации таких задач и необходимо внедрять технологии ИИ, которые, по мнению профессионалов, способны обеспечить революционные изменения в деятельности библиотек, сделав их еще более интеллектуальными, адаптивными и ориентированными на пользователя [5].

Библиотекарь – нейросеть

В белорусском законодательстве ИИ определяется как комплекс технологических решений, позволяющий имитировать когнитивные функции человека (в том числе самообучение и поиск решений без заранее заданного алгоритма) и достигать при выполнении конкретных задач результатов, сопоставимых с результатами интеллектуальной деятельности людей. Он включает в себя информационно-коммуникационную инфраструктуру, программное обеспечение, процессы и сервисы по обработке данных и поиску решений [2].

В модельном законе «О технологиях искусственного интеллекта», принятом в апреле 2025 г. на 58-м пленарном заседании Межпарламентской Ассамблеи государств – участников СНГ, перечислены технологии, основанные на использовании ИИ: компьютерное зрение, обработка естественного языка, распознавание и синтез речи, визуальное восприятие, интеллектуальная поддержка принятия решений, перспективные методы ИИ, нейронные сети, а также другие, способные имитировать когнитивные функции человека. Наибольшей сложностью отличаются нейронные сети, которые в том же законе определяются как математическая модель (система), состоящая

из соединенных и взаимодействующих между собой простых процессоров (искусственных нейронов) [6].

С целью оценки текущей ситуации, выявления тенденций и измерения влияния технологий, в том числе ИИ, в 2024 и 2025 гг. были проведены крупные международные исследования «Пульс библиотеки» (Pulse of the Library) [7, 8]. В опросе 2024 г. приняли участие 1527 респондентов со всего мира; 75,8% представляли академические библиотеки (университетов, колледжей и других специализированных учреждений), обеспечивающие научную и образовательную деятельность пользователей. В 2025 г. из 2032 респондентов академические библиотеки представляли 77,4%.

Вопросы, адресованные респондентам, позволили проследить динамику некоторых аспектов внедрения ИИ в библиотеки.

- На каком этапе внедрения инструментов и технологий ИИ находится их библиотека?
- Каковы основные цели библиотек, которые активно оценивают или планируют использовать технологии ИИ?
- С какими проблемами и вызовами сталкиваются библиотекари и их работодатели при внедрении или масштабировании технологий ИИ?

Этап внедрения, 2024 г.	Кол-во	%	Этап внедрения, 2025 г.	Кол-во	%
Нет планов по изучению или внедрению технологий ИИ	115	11,0%	Нет планов по изучению или внедрению технологий ИИ	147	9,4%
Не занимаются активным изучением, но осознают потенциал ИИ	208	19,8%	Не занимаются активным изучением, но осознают потенциал ИИ	287	18,3%
Ранние обсуждения: ИИ является темой для обсуждения среди персонала или руководства, но они еще не перешли к активному планированию	333	31,7%	Исследование и оценка: ИИ является темой обсуждения среди персонала или руководства, но они еще не перешли к внедрению	559	35,6%
Активное исследование: находятся в процессе изучения инструментов ИИ, включая возможные варианты использования в библиотеке	244	23,3%			
Планирование и оценка: находятся на стадии планирования и, возможно, будут экспериментировать с ИИ в пилотных проектах	64	6,1%	Начальная реализация: находятся на стадии планирования и, возможно, будут экспериментировать с ИИ в пилотных проектах	334	21,2%
Раннее внедрение: находятся в процессе внедрения конкретных инструментов или технологий ИИ	60	5,7%	Умеренное внедрение ИИ в нескольких областях библиотеки: находятся в процессе внедрения конкретных инструментов или технологий ИИ	198	12,6%
Активное внедрение и интеграция инструментов ИИ в различные библиотечные услуги и процессы	25	2,4%	Активное внедрение: разработан стратегический план и развертывание для нескольких вариантов использования в библиотеке	47	3,0%

Таблица. Этапы внедрения инструментов и технологий ИИ в библиотеки

Анализ ответов сотрудников 1049 академических библиотек в 2024 г. и 1572 – в 2025 г., несмотря на различия в классификации этапов, показал следующую ситуацию относительно этапов интеграции технологий ИИ. В 2025 г. по сравнению с 2024 г. снизилось количество академических библиотек, которые не имеют планов внедрения (с 11% в 2024 г. до 9,4% в 2025 г.) и не занимаются активным изучением ИИ, но осознают его потенциал (с 19,8% в 2024 г. до 18,3% в 2025 г.). С некоторыми нюансами можно сравнить данные по начальной реализации интеграции ИИ, которая включает планирование и оценку, а также возможные эксперименты в пилотных проектах. На этом этапе в 2024 г. было 6,1% академических библиотек, а в 2025 г. – уже 21,2%. На стадии внедрения конкретных инструментов и технологий ИИ в 2024 г. находилось 5,7% библиотек, а в 2025 г. их количество возросло до 12,5%. Активным внедрением в 2024 г. занималось 2,4% академических библиотек, в 2025 г. – 3% (таблица).

Специалисты (всего респондентов 633 в 2024 г. и 1138 – в 2025 г.) отмечают в 2025 г. значительно более широкий спектр целей, для которых оценивается возможность внедрения или внедряются технологии ИИ, чем годом ранее. При этом приоритеты сохранились – помощь в обучении (58,9% в 2024 г. и 73,3% в 2025 г.) и поддержка научных исследований (51,2% и 64,3% соответственно), что отвечает миссии академических библиотек. Исключение составили цели, приоритетность которых в 2024 г. располагалась в следующем порядке: сохранение цифровых данных, оптимизация управления коллекциями, оптимизация административных процессов; в 2025 г. она сменилась на обратную – от более приоритетной цели оптимизации административных процессов до менее значимой – сохранение цифровых данных (рис. 1).

Респонденты отметили основные вызовы, с которыми столкнулись их учреждения при адаптации или масштабировании ИИ-технологий. В 2024 г. этот процесс сдерживали финансовые ограничения (отметили 58% респондентов), отсутствие опыта (57,8%), этические проблемы научной и академической деятельности (56%), проблемы конфиденциальности и безопасности (51,4%); нарушение авторских прав (47,5%), дезинформация (39,8%), предвзятость и дискриминация (27,4%), сопротивление новому (26,4%) и др. В 2025 г. приоритетность вызовов несколько изменилась. Если на первом месте по-прежнему были финансовые ограничения (65,9%), то на второе вышли этические проблемы научной и

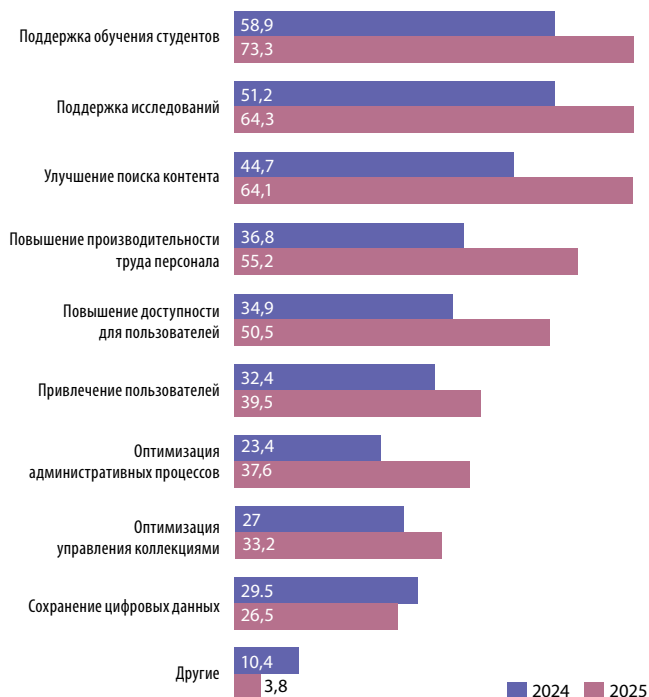


Рис. 1. Основные цели библиотек, которые внедряют или планируют использовать технологии ИИ

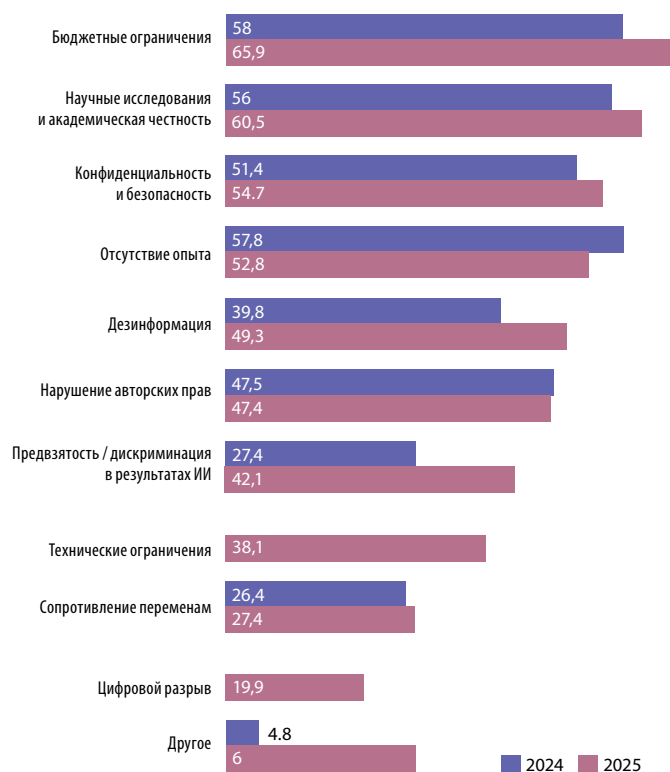


Рис. 2. Проблемы и вызовы, с которыми сталкиваются сотрудники академических библиотек и их работодатели при внедрении или масштабировании технологий ИИ

академической деятельности (60,5%), затем – конфиденциальность и безопасность (54,7%), отсутствие опыта (52,8%), нарушение авторских прав (47,4%), предвзятость и дискриминация (42,1%), другие проблемы (6%). К этим вызовам также добавились технические ограничения, которые отметили довольно много респондентов (38,1%), и цифровой разрыв (19,9%). Всего было получено 935 ответов в 2024 г. и 1511 – в 2025 г. (рис. 2).

Таким образом, анализ данных свидетельствует о положительной динамике практической интеграции ИИ в библиотеки: доля тех из них, которые не имеют планов и не занимаются изучением возможностей ИИ, сократилась, в то время как число перешедших к этапу планирования и оценки, а также реализации – активному внедрению конкретных инструментов и технологий ИИ, значительно возросло. Библиотекари понимают, для каких целей необходим ИИ, и эти цели коррелируют с приоритетными задачами академических библиотек. Одновременно они осознают, какие вызовы могут быть связаны с внедрением ИИ, при этом одной из основных проблем называют этику научной и академической деятельности.

В Беларуси исследований, дающих целостное представление об использовании ИИ в библиотеках, в частности научных, пока не проводилось. Небольшое количество публикаций, освещающих вопросы его внедрения (В.И. Бричковский, А.В. Ковалевский, Д.А. Ярутич, У.В. Хорошавина, Д.А. Сакович и др.), свидетельствует о том, что библиотечное сообщество лишь начинает осознавать открывающиеся возможности. Можно отметить точечное внедрение генеративных нейросетей для автоматизации рабочих процессов в формирование репозитория, аналитическую работу, социокультурные проекты библиотек [9], поисковую оптимизацию библиотечных сайтов [10] и др.

Перечисленные вопросы обозначены в тематике конференций, проводимых в России и Беларуси. Например, заседания секций, посвященные данным проблемам, состоялись в рамках XVI Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов «Библиотека в XXI веке: актуальные траектории развития» (19 марта 2025 г., г. Минск, ЦНБ НАН Беларуси), XXV Международной научно-практической конференции «Менеджмент вузовских библиотек» (1–3 октября 2025 г., г. Минск, научная библиотека БНТУ) и др.

Важным шагом для привлечения внимания профессионального сообщества к внедрению ИИ стало создание в 2023 г. рабочей группы «Библиотечный

искусственный интеллект» при Белорусской библиотечной ассоциации [9].

Использование ИИ и технологий, основанных на нейросетях, обеспечит ряд преимуществ: повысит результативность работы за счет расширения доступа к информации, более полного и точного поиска, применения рекомендательных систем, улучшения взаимодействия с пользователями, автоматизации и оптимизации рутинных процессов, сокращения временных и трудовых затрат на выполнение библиотечных операций, а также анализа данных для принятия управленческих решений (рис. 3).



Рис. 3. Преимущества использования ИИ в библиотеках

Способы применения ИИ и нейросетевых технологий в научных библиотеках

В Заявлении Международной федерации библиотечных ассоциаций (ИФЛА) о библиотеках и искусственном интеллекте (2020) были определены основные направления работы в данной сфере:

- интеграция ИИ и машинного обучения в повседневное функционирование библиотек, что позволит внедрять новые функции и сервисы или автоматизировать уже существующие рабочие процессы;
- обучение пользователей работе с ИИ, которое поможет им адаптироваться в обществе, где роль данной технологии становится все более значимой;
- поддержка качественных и этических исследований в области ИИ и участие в них [11].

Возможности первых двух направлений активно изучаются и уже применяются на практике, в том числе и в нашей стране. В научных библиотеках технологии ИИ должны внедряться с учетом специфики их деятельности. Широкие перспективы открываются в повышении информационной грамотности исследователей в области ИИ, поскольку для научной работы создано большое количество разнообразных сервисов и инструментов, основанных на связанных с ним технологиях.

Ключевые векторы библиотечно-информационной деятельности, в которых использование технологий ИИ и нейросетей значительно расширяет возможности, рассматриваются во многих трудах. Так, проанализировав их применение в национальных и университетских библиотеках США, Европы, Китая, Японии, Сингапура и других стран, А.И. Земсков и А.Ю. Телицына выделили общие черты, которые, по сути, совпадают с различными сторонами библиотечной работы: оцифровка и распознавание текста, автоматизация и создание метаданных, использование поисковых и рекомендательных систем, распознавание изображений и мультимедийных данных, обеспечение экологической устойчивости и использование периферийных вычислений [12].

Е.В. Мельникова отмечает и такие профили работы с ИИ, как анализ данных и текстов, обеспечение наукометрических исследований, автоматизация процессов индексации и классификации книг в библиотечных фондах, распознавание рукописных текстов, картографических и художественных образов, архивация культурного наследия, предоставление персонализированных рекомендаций, создание виртуальных помощников и библиороботов, совершенствование обмена ресурсами по межбиблиотечному абонементу, оптимизация управления фондами и административный мониторинг библиотечных и информационных ресурсов [13].

В зарубежных публикациях также анализируется потенциал применения ИИ. Например, для этого определяются следующие области: улучшение поиска ресурсов и доступа к ним, предоставление персонализированных рекомендаций, автоматизация и оптимизация рабочих процессов, разработка чат-ботов и виртуальных справочных служб на основе ИИ, сохранение и консервация библиотечных коллекций, обеспечение этичного использования нейросетевых инструментов и равного доступа к ним [14].

Российский специалист В.К. Степанов указывает на два пути применения этих технологий в библиотеках: внедрение общедоступных универ-

сальных нейросетей и разработку узкоспециализированных сервисов для решения специфических библиотечных задач [15].

Более подробно следует остановиться на роли ИИ в работе с информационными ресурсами научной библиотеки и на поисковых возможностях, которые значительно возросли благодаря этому.

Во многих публикациях одним из приоритетов называется оцифровка библиотечных коллекций [12–14]. Комплектование фондов научных библиотек осуществляется в соответствии с профилем научно-исследовательских учреждений, которые они обслуживают; особое место здесь занимают издания этих учреждений. Кроме того, научные библиотеки часто обладают коллекциями, имеющими культурно-историческую ценность, и архивами, содержащими важные для истории науки материалы.

Для сохранения и расширения доступа к ним проводится оцифровка, распознавание, извлечение метаданных и организация их в информационно-поисковых системах. Коллекции включают разнородные документы – печатные, рукописные, изобразительные, аудио- и видеоматериалы. При их обработке задействуются нейросетевые технологии: OCR (оптическое распознавание символов) – для преобразования изображений отсканированных документов в машиночитаемый текст, НТР (технология распознавания рукописных текстов), а также нейросетевые инструменты – для описания и транскрибирования нетекстовых документов. Извлечение из оцифрованных и распознанных материалов метаданных (имен, названий организаций, дат, географических названий, событий и т.д.) позволяет на более глубоком уровне осуществлять поиск и использовать документы в исследовательских целях. Применение технологий ИИ автоматизирует эти процессы, многократно повышая скорость обработки информации.

Таким образом, нейросетевые технологии позволяют быстро и эффективно проводить оцифровку редких и ценных документов, архивных материалов, изданий научно-исследовательских учреждений, которые обслуживает библиотека. Если научная организация имеет собственное периодическое издание, распознавание текстов, опубликованных в нем, и извлечение метаданных обеспечит возможность глубокого поиска по статьям фактов, значимых для истории науки.

Нейросети эффективно применяются в создании интеллектуальных сервисов для пользователей. Их инструментом выступает семантический поиск,

который может применяться в электронных каталогах, электронных библиотеках, репозиториях и других ресурсах. Этот подход к поиску данных в информационно-поисковых системах основан на понимании смысла и контекста запроса.

Преимущества семантического поиска заключаются в более высокой точности и релевантности результатов, улучшении пользовательского опыта и возможности свободного выражения запросов [16]. Он помогает находить документы и материалы с учетом синонимов, аббревиатур, контекста и орфографических ошибок. В этом его отличие от поиска по метаданным или обычного полнотекстового поиска.

Технология RAG (генерация с дополненным запросом) объединяет семантический поиск и генерацию текста. Она позволяет обрабатывать запрос на естественном языке и создавать ответ на основе источников (словарей, электронных каталогов, данных репозитория и др.) с указанием ссылок на них, что обеспечивает предоставление достоверной информации [17].

Эти поисковые возможности для удобства взаимодействия пользователей с информационно-поисковыми системами могут быть реализованы в виде виртуальных ассистентов («нейроассистентов», «виртуальных библиотекарей»), способных вести диалог с человеком на естественном языке.

Одна из прикладных областей, в которой используются технологии семантического поиска, – рекомендательные системы. На основе анализа поведения и предпочтений пользователей при поиске информации им предлагается персонализированная рекомендация научной литературы и других ресурсов.

Технологии ИИ могут быть полезны и в других областях библиотечно-информационной деятельности: при формировании фондов (на основе анализа предпочтений, мониторинга издательств и книготорговых учреждений для поиска новой литературы по определенной теме), каталогизации документов (создании библиографических записей, систематизации, индексирования), составлении библиографических указателей, для библиотечного обслуживания (индивидуального при выполнении справок или массового – при подготовке мероприятий, организации выставок), в управленческой и маркетинговой деятельности и др. Использование нейросетей в этих процессах становится основой для выполнения одного из главных направлений работы научной библиотеки – поддержки исследовательской деятельности.

При внедрении ИИ в работу таких учреждений в Беларуси необходимо учитывать, что в стране статус государственных имеют два языка: белорусский и русский. Это важно при использовании информационно-поисковых систем в работе с данными и ресурсами на белорусском языке, а также при разработке или адаптации сервисов на основе нейросетей для пользователей, желающих получать на нем услуги.

Поддержка научных исследований

Российские библиотековеды О.Л. Лаврик и Т.А. Калюжная, предложившие термин «поддержка научных исследований», выделили два вида услуг для ученых и специалистов: научно-информационные, предоставляемые для работы ученых с информацией, полученной в ходе научной деятельности, а также библиотечно-информационные, которые библиотеки оказывают традиционно, применяя современные технологии [3]. Соглашаясь с предложенной авторами концепцией, этот перечень можно наполнить новым содержанием, раскрывающим потенциал технологий ИИ, включая нейросети, в исследовательской деятельности.

К научно-информационным авторы относят 6 групп услуг.

- **Подготовка и ведение специальных ресурсов, содержащих информацию для осуществления научных исследований.** Научные библиотеки аккумулируют информацию о сервисах и инструментах, использующих технологии ИИ, которые могут быть полезны на различных этапах научно-исследовательской деятельности, предоставляют информационные и рекомендательные материалы по использованию ИИ, нормативные документы, терминологию, библиографию о его применении в науке и др. Подготовленные ресурсы размещают в специальных разделах сайтов библиотек в виде дайджестов, обзоров, аннотированных указателей и других форм. Например, на сайте Научной библиотеки Томского государственного университета представлен «Путеводитель по ИИ-инструментам для исследователей», Государственной публичной научно-технической библиотеки России – проект «В мире искусственного интеллекта», содержащий материалы (нормативные документы, терминологические словари, базы данных, информацию о научных

конференциях и т.д.) для специалистов различных областей деятельности. В Беларуси в качестве примера можно привести ведение БД «Искусственный интеллект» Республиканской научно-технической библиотекой, выпуск интернет-дайджеста «Искусственный интеллект в науке и образовании» (Минск, 2024) Научной библиотекой БНТУ.

- **Оказание помощи в подготовке публикаций.** ИИ может быть полезен на различных этапах написания статьи – от выработки идеи до выбора издания для ее размещения, однако при этом необходимо учитывать этические, правовые и технические вопросы, возникающие при его использовании. Формирование перечня рекомендаций, проведение консультаций, тренингов, семинаров и других мероприятий также относится к этой группе услуг.
- **Предоставление помощи в использовании инструментов для научных коммуникаций.** Во многих из них применяются нейросети: научно-информационных социальных сетях и платформах (Semantic Scholar, ResearchGate, Perplexity, CNKI AI и др.), библиографических менеджерах (Zotero, Mendeley и др.), инструментах для поиска и анализа научной литературы (ResearchRabbit, SciSpace, Elicit и др.), получения и рассылки информации и т.д. Информирование, консультирование и обучение использованию таких инструментов входит в эту группу.
- **Услуги по оказанию помощи в работе с исследовательскими данными.** Существует множество специализированных сервисов и инструментов на основе ИИ и нейросетей, ориентированных на работу с такого рода информацией – от ее подготовки и анализа до публикации и повторного использования. К таковым можно отнести уже упоминавшиеся ResearchRabbit, Elicit, а также Julius AI, JASP AI и многие другие. Информирование и консультирование по применению таких ресурсов может осуществляться в научной библиотеке.
- **Поддержка в работе с наукометрическими данными.** Появилось множество инструментов, которые их анализируют, интерпретируют и визуализируют посредством методов машинного обучения и нейросетей. Эти инструменты представлены на платформах, в задачи которых входит расчет рейтингов научной активности ученых

и организаций: ID SCIENCE, eLIBRARY.RU, Scopus, Google Академия и др. Помощь в их применении может стать одной из задач научной библиотеки.

- **Комплексная поддержка научных исследований предполагает персональный консалтинг по вопросам исследовательской деятельности, содействие в подготовке обзоров, курирование, оказание услуг по цитированию, работе с данными и др.** Если в этих процессах используются инструменты на основе ИИ, специалисты научных библиотек могут рассказать о них и помочь в работе с ними.

Библиотечно-информационное обеспечение научной деятельности, по О.Л. Лаврик и Т.А. Калужной, составляют традиционные для библиотеки сервисные продукты, такие как работа с ресурсами, оказание справочных услуг, организация выставок, открытие межбиблиотечного абонемена, электронная доставка документов, сканирование, e-mail-рассылки и др. Задействование в этих процессах ИИ и нейросетей позволяет повысить скорость и качество обслуживания.

Внедрение инструментов ИИ в научной библиотеке обладает большим потенциалом. Однако его реализации препятствует ряд проблем, включая вопросы конфиденциальности и безопасности, опасения относительно надежности и точности ИИ, его «предвзятости», генерации нейросетями ложной информации, трудности в интеграции с существующими библиотечными системами, недостаточную компетентность библиотекарей, а также финансирования внедрения новых технологий [18].

ИФЛА даны рекомендации по вопросу, каким образом библиотеки могут действовать в условиях широкого применения ИИ во всех сферах жизни общества, в первую очередь в информационной. В 2023 г. был опубликован документ «Разработка библиотечного стратегического ответа на искусственный интеллект» («Developing a Library Strategic Response to Artificial Intelligence»), в котором предложены общие подходы, применимые в стратегии внедрения ИИ в деятельность библиотек:

- приглашение на работу специалистов с навыками в области ИИ;
- повышение квалификации сотрудников;
- изучение влияния ИИ на информационное поведение пользователей;
- анализ передового опыта его внедрения;
- запуск пилотных проектов;
- взаимодействие с разработчиками данной технологии;

- согласование интеграции ИИ с организацией, в ведомстве которой находится библиотека;
- координация этого процесса с другими библиотеками, учреждениями в сфере библиотечного дела;
- выбор выжидательной позиции [19].

Выбрав один из подходов или их комбинацию, можно постепенно ввести упомянутые технологии в деятельность библиотеки. Что касается выжидательной позиции, то она может избавить от некоторых рисков, хотя в скором времени не позволит полноценно выполнять функции по поддержке научных исследований и сделает учреждение неконкурентоспособным в новой среде.

Внедрение ИИ в повседневные функции научных библиотек открывает перед ними широкие перспективы – как для реализации основной задачи по поддержке научных исследований, так и для повышения эффективности библиотечно-информационной деятельности в целом. Многие академические библиотеки разных стран мира планируют адаптировать технологии на основе ИИ, а некоторые уже реализуют эти возможности.

В Беларуси научным библиотекам предстоит большая работа по изучению потенциала данных технологий и постепенному внедрению их в практику. Важно при этом изучать отношение к искусственному интеллекту, готовность научных библиотек работать с технологиями на его основе и фактическое применение основанных на них инструментов в своей практике.

В научных библиотеках возможно широкое включение ИИ в процессы библиотечно-информационной работы – основу функционирования библиотек, а также в поддержку научных исследований при подготовке информационных продуктов, оказании услуг и широком информировании о сервисах и инструментах на основе ИИ для научной деятельности.

Применение ИИ в научных библиотеках – своеобразный этап их цифровой трансформации, на котором происходит интеллектуализация деятельности, что поможет библиотекам сохранить свои позиции в меняющемся мире, став необходимым элементом в системе производства научного знания. ■

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- Гаранина О.Д. Особенности роста знания в контексте информатизации научной деятельности / О.Д. Гаранина // Инновационные аспекты развития науки и техники: сб. избран. ст. IV Междунар. науч.-практ. конф. – Саратов, 2021. С. 106–111.
- О мерах по реализации Указа Президента Республики Беларусь от 07.04.2022 г. №136: постановление Совета Министров Респ. Беларусь от 21.04.2023 г. №280 // <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C22300280>.
- Лаврик О.Л. Поддержка научных исследований как направление деятельности библиотек / О.Л. Лаврик, Т.А. Калужная // Библиотековедение. 2020. Т. 69, №6. С. 567–579.
- Степанов В.К. Пользовательцентричная модель работы научной библиотеки / В.К. Степанов // Научно-техническая информация. Серия 1. Организация и методика информационной работы. 2023. №3. С. 11–16.
- Бричковский В.И. Перспективы применения систем генеративного искусственного интеллекта в библиотечно-информационной деятельности / В.И. Бричковский // Библиотеки в информационном обществе: сохранение традиций и развитие новых технологий: тема 2024 г. – Библиотечно-информационная деятельность в среде меняющихся социальных условий и технологических инноваций: докл. VI Междунар. научн. конф., Минск, 5–6 дек. 2024 г. – Мн., 2024. С. 60–67.
- О технологиях искусственного интеллекта: модельный закон от 18.04.2025 г. №58-8: принят на 58-м пленарном заседании Межпарламентской Ассамблеи государств – участников СНГ // https://iacis.ru/baza_dokumentov/modelnie_zakonodatelnie_akti_i_rekomendacii_mpa_sng/modelnie_kodeksi_i_zakoni.
- Pulse of the Library 2025 // <https://zenodo.org/records/17376386>.
- Pulse of the Library report from Clarivate – full survey findings // <https://zenodo.org/records/13627540>.
- Ковалевский А. Искусственный интеллект как рабочий инструмент: специалистам в помощь, пользователям во благо / А. Ковалевский // Библиотека. 2024. №7. С. 19–24.
- Ярутич Д.А. Интеграция технологий искусственного интеллекта в стратегии поисковой оптимизации библиотечного сайта // <https://rlst.by/informational-resources/izdania/ib-1-2025/>.
- IFLA Statement on libraries and artificial intelligence // <https://repository.ifla.org/handle/123456789/1646>.
- Земсков А.И. Аналитический обзор использования ИИ в библиотеках мира / А.И. Земсков, А.Ю. Телицына // Информационные технологии, компьютерные системы и издательская продукция для библиотек: сб. докл. 28-й Междунар. конф. и выставки «LIBCOM–2024» (г. Суздаль, 17–22 нояб. 2024 г.) / М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Гос. публич. науч.-техн. б-ка России. – М., 2025. С. 78–83.
- Мельникова Е.В. Искусственный интеллект как природоподобная технология и его применение в информационном и библиотечном деле / Е.В. Мельникова // Научно-техническая информация. Серия 1. Организация и методика информационной работы. 2024. №8. С. 1–6.
- Ram B. Transforming libraries: the impact of artificial intelligence // https://www.researchgate.net/publication/377415609_Transforming_libraries_The_impact_of_artificial_intelligence.
- Степанов В.К. Искусственные нейросети в российских библиотеках: современное состояние и программа внедрения / В.К. Степанов, В.М. Лютецкий // Научно-техническая информация. Серия 1. Организация и методика информационной работы. 2025. №1. С. 7–12.
- Шалагин Н.Д. Обзор алгоритмов семантического поиска по текстовым документам // <https://cyberleninka.ru/article/n/obzor-algoritmov-semanticheskogo-poiska-po-tekstovym-dokumentam>.
- Лушников П. Разумное применение ИИ и вызовы традиционным библиотечным процессам: [презент.] // https://disk.yandex.com/d/heSn_cwUzSNi2w/2025-05-23.
- Каптерев А.И. Когнитивный менеджмент и искусственный интеллект в библиотеках: возможности и особенности / А.И. Каптерев // Научные и технические библиотеки. 2023. №6. С. 113–137.
- Developing a library strategic response to Artificial Intelligence // <https://www.ifla.org/g/ai/developing-a-library-strategic-response-to-artificial-intelligence/#:~:text=A1%20will%20be%20used%20to,retrieve%20book%20stock%20on%20demand>.



Демография чернобыльских территорий в Беларуси: *проблемы и решения*

УДК 314



Анастасия Боброва,
руководитель Центра
человеческого развития
и демографии Института
экономики НАН Беларуси,
кандидат экономических
наук, доцент;
nastasiabobrova@mail.ru



Ольга Мурашко,
младший научный
сотрудник Центра
человеческого развития
и демографии Института
экономики НАН Беларуси

Авария на Чернобыльской атомной электростанции 1986 г. стала одним из наиболее масштабных техногенных бедствий XX в., оказав длительное и комплексное воздействие на социально-экономическое и демографическое развитие Беларуси. Существенная часть территории страны подверглась радиоактивному загрязнению, что обусловило массовое отселение людей, трансформацию поселенческой сети, изменение структуры занятости и условий жизнедеятельности в затронутых регионах. В этих условиях демографические процессы – рождаемость, смертность, миграция, – а также возрастная и половозрастная структура населения приобрели качественно новые характеристики, требующие специального анализа в долгосрочной динамике.

Аннотация. В статье представлена оценка демографического развития территорий Республики Беларусь, пострадавших от аварии на Чернобыльской АЭС. Показано, что чернобыльский фактор, наложившись на общенациональные социально-экономические трансформации, сформировал в них устойчивые отличия показателей воспроизводства населения от среднереспубликанских значений, усилив процессы его старения, депопуляции и деформации половозрастной структуры. Установлено, что для большинства таких регионов характерны устойчиво повышенный уровень смертности, относительно низкая рождаемость, значительная естественная убыль и миграционный отток, приводящие к доминированию регрессивного и контрастно-факторного типов демографического баланса и закреплению зоны демографических рисков. Обосновано, что смягчение депопуляционных тенденций возможно лишь при сочетании адресной государственной политики поддержки пострадавших районов, стимулирования экономической активности, улучшения качества жизни и дифференциации стратегий демографического развития в зависимости от уровня радиоактивного загрязнения и структуры демографического баланса.

Ключевые слова: Чернобыльская АЭС, радиоактивно загрязненные территории, демографическое развитие, депопуляция, рождаемость, смертность, миграция, возрастная структура, демографический баланс.

Для цитирования: Боброва А., Мурашко О. Демография чернобыльских территорий в Беларуси: проблемы и решения // Наука и инновации. 2026. №7. С. 73–79

<https://doi.org/10.29235/1818-9857-2026-07-73-79>

Актуальность данной темы связана с тем, что через несколько десятилетий после аварии влияние чернобыльского фактора на демографическую ситуацию данных регионов не исчерпано и проявляется в устойчивых различиях показателей воспроизводства населения по сравнению со средними по стране значениями. В ряде районов, затронутых радиоактивными выбросами, сохраняются более высокие масштабы депопуляции, выраженные миграционные потери, углубление процессов старения населения и деформации половозрастной структуры. Одновременно происходят институциональные и экономические изменения при реализации государственных программ поддержки пострадавших территорий, что создает сложный фон для оценки долгосрочных демо-

графических последствий чернобыльской аварии.

Степень научной разработанности проблемы остается недостаточной, поскольку значительная часть изысканий, выполненных в первые годы и десятилетия после катастрофы, фокусировалась преимущественно на медико-биологических аспектах, оценке радиационных рисков и санитарно-эпидемиологических последствиях [1, 2]. Вопросы пространственно-демографического развития указанных регионов, трансформации поселенческой сети, изменений в возрастной структуре, интенсивности и направленности миграционных потоков, а также формирование долгосрочных трендов депопуляции и старения изучены фрагментарно. Это в особенности касается анализа динамики основных демографических показателей в длительном временном интервале (с конца 1980-х до 2019 г.) на основе единой статистической базы и

сопоставимых методологических подходов.

Целью настоящего исследования является комплексная оценка демографического состояния пострадавших от аварии на Чернобыльской АЭС территорий Республики Беларусь с учетом изменений численности и структуры населения, естественного и миграционного движения, а также процессов депопуляции и старения.

Информационно-эмпирическую базу работы составляют официальные данные Национального статистического комитета Республики Беларусь, материалы переписей населения и статистических сборников, а также акты законодательства и государственные программы, регулирующие социально-экономическое развитие чернобыльских районов.

Регион, о котором идет речь, переживает демографический кризис сразу в двух измерениях: на фоне глубоких социальных и экономических преобразований на нем сказываются еще и крайне неблагоприятные экологические условия. Это усилило уже существующие негативные тенденции, такие как демографический спад, рост доли пожилых людей среди жителей, ухудшение здоровья людей, сокращение ожидаемой продолжительности их жизни. Эвакуация и массовые переселения заметно изменили привычные миграционные потоки и систему расселения, фактически «перекроив» демографическую карту пострадавших территорий.

Беларусь оказалась в эпицентре последствий техногенной катастрофы на ЧАЭС: около 70% радиоактивных выбросов разрушенного реактора, построенного и функционировавшего за пределами страны, выпали именно на ее территории. Чернобыльская

беда в той или иной степени коснулась каждого жителя республики, а примерно каждый четвертый белорус до сих пор живет под особым контролем врачей и радиологов. По данным на начало 2026 г., 47 районов в различной степени продолжают испытывать вредное воздействие радиации. Для сравнения: в 1999 г. в перечень радиоактивно загрязненных входили 54 района (практически все Гомельской и Могилевской областей и один – Витебской области), где проживало 3,27 млн человек (рис. 1).

Общая площадь зон эвакуации (отчуждения), первоочередного и последующего отселения, то есть территорий, откуда население было полностью выведено и где действует контрольно-пропускной режим, достигает 4,4 тыс. км² [4] в 8 районах Гомельской области (Брагинском, Буда-Кошелевском, Ветковском, Добрушском, Кормянском, Наровлянском, Хойникском, Чечерском) и 5 – Могилевской (Климовичском, Костюковичском, Краснопольском, Славгородском и Чериковском). Здесь установлен особый правовой режим, ведутся работы по поддержанию инфраструктуры, обеспечению пожарной безопасности и радиационной защиты.

К началу 2000-х гг. стало очевидно, что последствия катастрофы неодинаковы для разных частей страны. С учетом масштаба загрязнения, коллективной дозы облучения и потерь сельскохозяйственных угодий 21 район был признан наиболее пострадавшим: 3 из них – в Брестской области (Лунинецкий, Пинский, Столинский), 13 – Гомельской (Брагинский, Буда-Кошелевский, Ветковский, Добрушский, Ельский, Калинковичский, Кормянский, Лельчицкий, Наровлянский,

Речицкий, Рогачевский, Хойникский, Чечерский) и 5 – Могилевской (Быховский, Костюковичский, Краснопольский, Славгородский, Чериковский).

Перечень поселений и объектов, отнесенных к зонам радиоактивного загрязнения, не является раз и навсегда фиксированным – он регулярно пересматривается по мере изменения радиационной обстановки. Соответствующее решение принимает Совет Министров Республики Беларусь по представлению профильного республиканского органа, отвечающего за преодоление послед-

ствий катастрофы на Чернобыльской АЭС, как правило, не реже одного раза в 5 лет. Такой механизм позволяет корректировать границы зон, уточнять режимы проживания и хозяйственной деятельности, а также адаптировать меры социальной и медицинской поддержки населения к реальным условиям жизни на пострадавших территориях.

На 1 января 2026 г. в зонах радиоактивного загрязнения нашей страны находилось 2013 населенных пунктов, 1840 из них – с жителями (около 922 тыс. чел.), из которых каждый пятый – ребенок

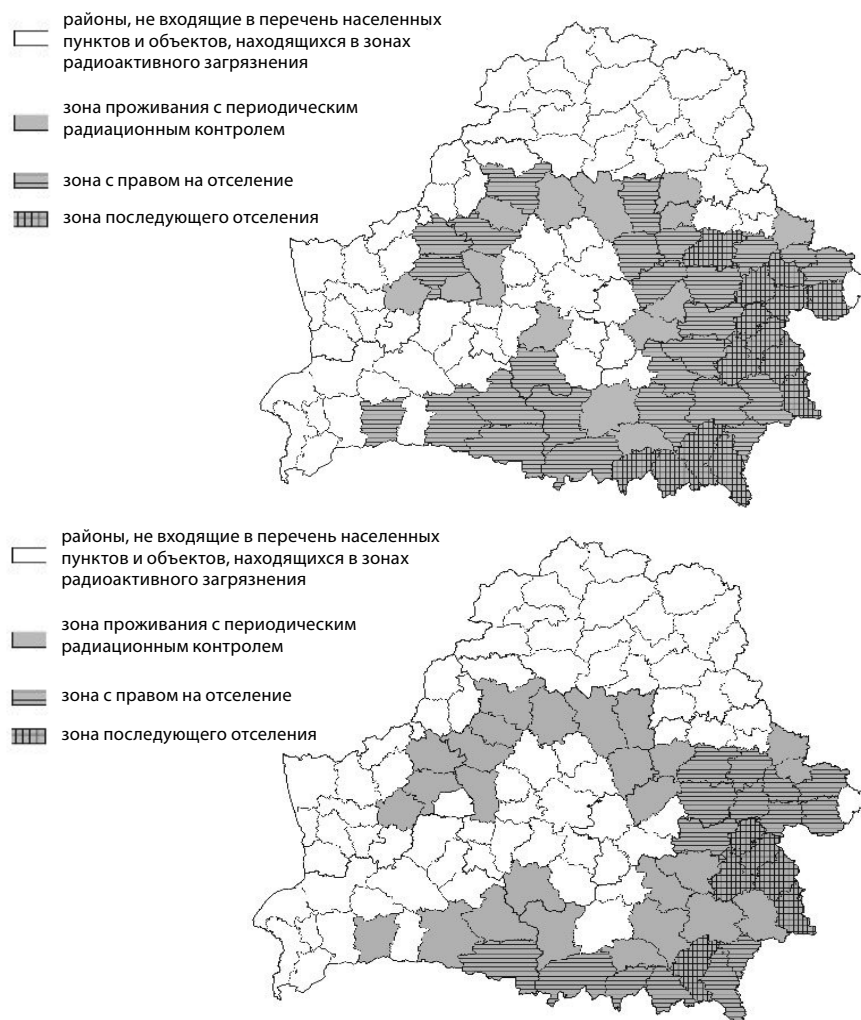


Рис. 1. Перечень районов, отнесенных к зонам радиоактивного загрязнения

Источник: составлено на основе [3]

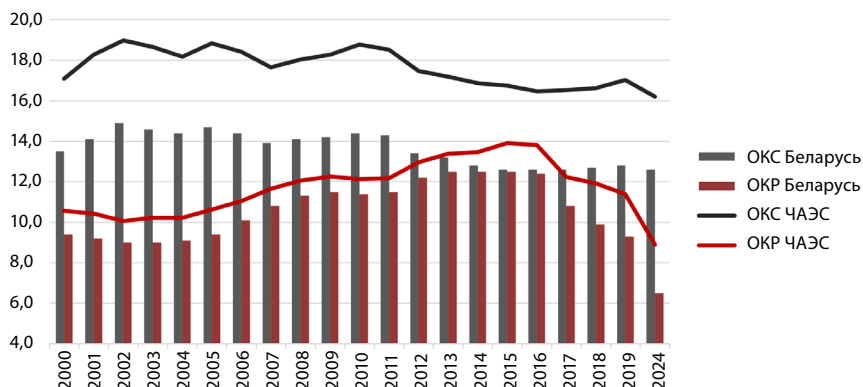


Рис. 2. Динамика общего коэффициента рождаемости (ОКР) и общего коэффициента смертности (ОКС) по Республике Беларусь, а также в зоне радиоактивного загрязнения, в 2000–2024 гг., ‰. Источник: составлено по данным [5]

в возрасте до 17 лет. Основная часть людей (838,5 тыс. чел.) проживает в зоне с периодическим радиационным контролем, 83 тыс. – зоне с правом на отселение и 615 человек – зоне последующего отселения [5].

Наиболее пострадавшие районы столкнулись с долговременной убылью населения. За последние 26 лет (сравнение данных 2026 г. и 2000 г.) там стало жить почти на 245 тыс. чел. меньше – результат как естественной убыли, так и миграционного оттока. В совокупной численности населения местно-

стей, наиболее затронутых аварией на ЧАЭС, доминируют проживающие в Гомельской области, на долю которых приходится около 60%.

Тенденции демографического развития черновыльских территорий в целом повторяют динамику, наблюдаемую в среднем по стране, однако имеют и принципиальные отличия (рис. 2).

Для районов, наиболее пострадавших от аварии на ЧАЭС, характерны одновременно более высокие уровни и смертности, и рождаемости по сравнению со среднереспубликанскими пока-

зателями, что отражает сочетание повышенных рисков для здоровья с сохранением определенного репродуктивного потенциала.

Общий коэффициент смертности населения на данных территориях стабильно превышает средний по стране и в 2024 г. составил 16,2‰, что на 3,6 п.п. выше общереспубликанского уровня. Для сопоставления: до аварии Гомельская область, на которую пришелся основной удар загрязнения, имела один из самых низких показателей смертности в Беларуси – порядка 10,2‰. Ее рост в XXI в. во многом связан с ускоренным старением населения вследствие оттока молодежи, а также с ухудшением состояния здоровья, усиливаемым последствиями радиационного воздействия; накопленная радиационная нагрузка способствует формированию экологически обусловленной патологии как у взрослых, так и у детей.

Черновыльская катастрофа оказала заметное давление и на рождаемость, причем особенно сильно – в загрязненных районах. Общий коэффициент рождаемости в Беларуси сократился с 16,5‰ в 1985 г. до 9,3‰ уже к 1996 г., а на негативную динамику наложились не только демографические особенности половозрастной структуры, но и социально-экономические и психологические факторы. Неуверенность в будущем, страх за здоровье детей и собственное здоровье привели к резкому пересмотру репродуктивных планов и в загрязненных районах, и за их пределами, однако именно эти районы испытывали наиболее выраженное падение рождаемости. Исследования показывают, что ионизирующее излучение негативно влияет на репродуктивные возможности организма, в том числе через рост

Коэффициент естественного прироста (убыли), ‰

- более 0,0
- от 0,0 до -4,9
- от -5,0 до -9,9
- от -10,0 и менее

Коэффициенты естественного движения населения:

общий коэффициент рождаемости, ‰

общий коэффициент смертности, ‰



Рис. 3. Естественное движение населения по районам в Республике Беларусь, 2024 г., ‰. Источник: составлено по данным [5]

частоты преждевременных родов, мертворождений и медицинских аборт по показаниям [2].

В Гомельской области, отличавшейся в 1985 г. одним из максимальных уровней рождаемости (около 17,2‰), уже в течение первого постчернобыльского десятилетия произошло снижение примерно на 8 п.п. В настоящее время средний коэффициент рождаемости для территорий, пострадавших от аварии на ЧАЭС, оценивается примерно в 8,9‰, что на 2,4 п.п. выше среднереспубликанского уровня (рис. 3), но тем не менее недостаточно для простого воспроизводства населения.

На фоне устойчивого разрыва между высоким уровнем смертности и относительно низкой рождаемостью задача преодоления депопуляции становится особенно сложной. В среднем по 21 району, отнесенному к числу наиболее пострадавших, коэффициент естественной убыли населения в 2024 г. составил 7,3 ‰, что близко к значению коэффициента в 2000 г. (7,2 ‰) (рис. 4).

По сравнению с началом 2000-х гг. демографическая ситуация в рассматриваемых районах прошла этап относительной стабилизации, а в конце 2010-х гг. отдельные из них (в частности,

Кормянский и Наровлянский) благодаря сочетанию удержания рождаемости и заметного снижения смертности на некоторое время даже вышли на естественный прирост населения. Вместе с тем по мере углубления общенациональной тенденции депопуляции и старения жителей в 2020-е гг., в том числе по итогам 2024 г., естественный прирост практически во всех исследуемых районах сменился устойчивой убылью, что особенно отчетливо проявилось в наиболее уязвимых регионах Полесья. В Лунинецком, Столинском, Ельском и Славгородском районах в последние годы фиксируется дальнейшее увеличение естественной убыли за счет опережающего роста смертности и сокращения числа рождений, тогда как в Кормянском и Наровлянском районах значения коэффициента естественного прироста/убыли также сместились в отрицательную зону, хотя масштаб процесса здесь остается несколько менее выраженным по сравнению с рядом других полесских районов.

Дополнительным фактором сокращения численности населения выступает внутренняя миграция, которая ускоряет его

отток с чернобыльских территорий (рис. 5).

Наиболее высокие коэффициенты миграционной убыли отмечаются в Славгородском, Краснопольском, Брагинском и Хойникском районах, тогда как миграционный прирост наблюдается лишь в Пинском районе. Отток населения приводит не только к общему уменьшению его численности, но и к усилению диспропорций в половозрастной структуре [6], прежде всего за счет интенсивного сокращения количества женщин младших трудоспособных возрастов, от которых во многом зависит будущий репродуктивный потенциал территории.

Эвакуационная политика первого десятилетия после аварии, включавшая обязательное отселение детей, женщин репродуктивного возраста и беременных, была необходимой с точки зрения защиты будущего генофонда страны, но одновременно изменила демографический «каркас» пострадавших районов. Даже к 2000 г. возрастная пирамида населения чернобыльских районов в целом оставалась относительно выровненной, за исключением более высокой доли женщин старше 60 лет, однако последующие два десятилетия привели к резкой деформации структуры. В последние годы она здесь приобретает асимметричный вид с выраженными «провалами» и «выпуклостями». По сравнению со средней структурой населения по стране указанные регионы отличаются и более высокой долей лиц старше 65 лет (18,6% против 17,5% для республики в целом), и несколько большим процентом детей до 15 лет (17,8% против 16,1%) (рис. 6).

Такое сочетание – повышенная доля старших возрастов при относительном дефиците населения

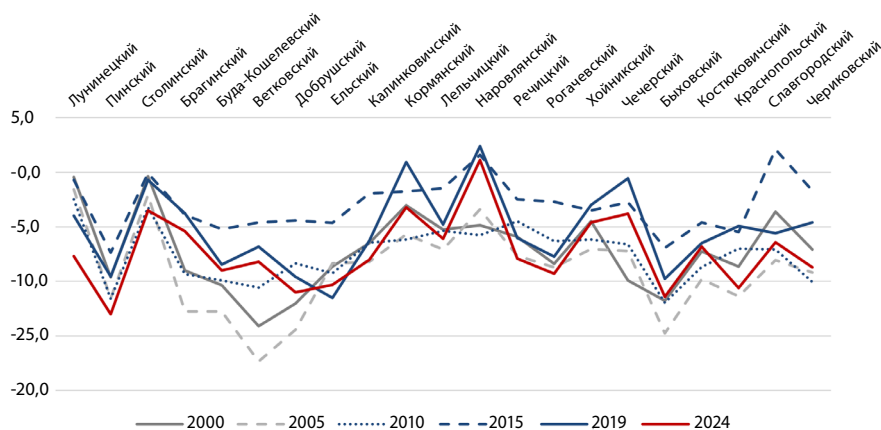


Рис. 4. Коэффициент естественного прироста/убыли населения 21 района, ‰

Источник: составлено по данным [5]

трудоспособного возраста – усиливает нагрузку на систему здравоохранения и социальной защиты и ограничивает перспективы экономического и демографического восстановления загрязненных территорий.

Ситуация с населением в регионах страны, загрязненных в результате аварии на ЧАЭС, по-прежнему остается сложной и внутренне неоднородной. Ключевую роль в формировании демографического баланса здесь играют два компонента – естественное движение (разность между числом родившихся и умерших) и миграционное (разность между прибывшими и выбывшими). В зависимости от их сочетания в наиболее пострадавших районах Беларуси можно выделить два типа демографического баланса.

- **Контрастно-факторный тип** отражает разнонаправленность двух компонентов демографической динамики, когда один из них является источником прироста, а другой – убыли. Например, в Наровлянском районе естественное движение может быть близким к нулю или даже иметь небольшой плюс, тогда как устойчивый миграционный отток «вымывает» население; либо наоборот, миграционный приток частично компенсирует естественную убыль (как, например, в Пинском районе). Для таких территорий характерны повышенные риски демографической нестабильности: любое ухудшение социально-экономической ситуации быстро переводит их в зону регрессивного развития.
- **Регрессивный тип** демографического баланса фиксируется там, где оба компо-

Коэффициент миграционного прироста (убыли), ‰

- более 0,0
- от 0,0 до -6,9
- от -7,0 до -13,9
- 14,0 и менее

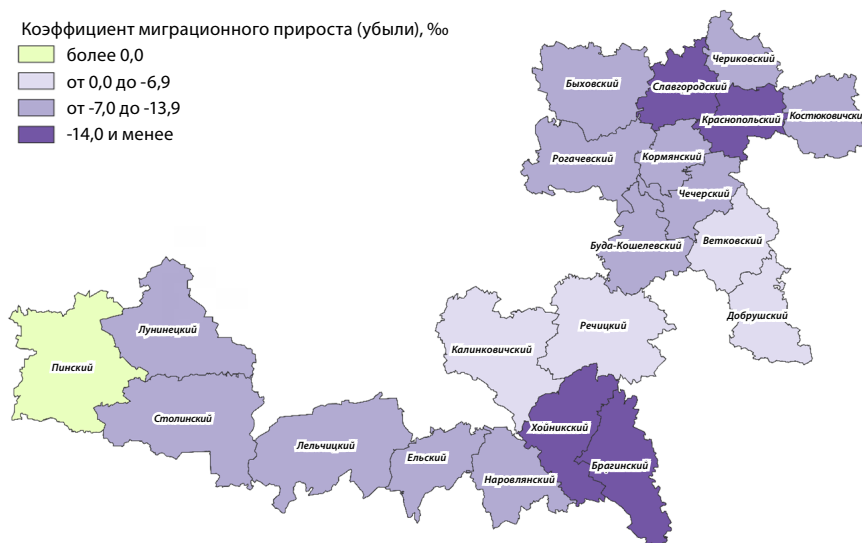


Рис. 5. Коэффициент миграционного прироста, 2024 г., ‰
Источник: составлено по данным [5]

нента имеют отрицательное значение: рождающихся меньше, чем умирающих, и выбывающих больше, чем прибывающих. К этой группе относится подавляющее большинство – 19 из 21 – затронутых аварией районов, что наглядно демонстрирует устойчивость депопуляционных тенденций и ограниченный потенциал самовоспроизводства населения (рис. 7).

Большая часть районов пока относится к регрессивному типу, когда и естественное движение,

и миграция имеют отрицательный знак. Но даже там по сравнению с критическими 1990-ми гг. и началом 2000-х видно снижение темпов убыли и осторожные признаки стабилизации. Это говорит о том, что системная политика – от льгот и компенсаций до развития инфраструктуры и поддержки бизнеса – способна разворачивать даже столь тяжелые демографические процессы.

Проведенный анализ показал, что демографическая динамика административных единиц на территориях Беларуси, пострадавших от аварии на ЧАЭС, харак-

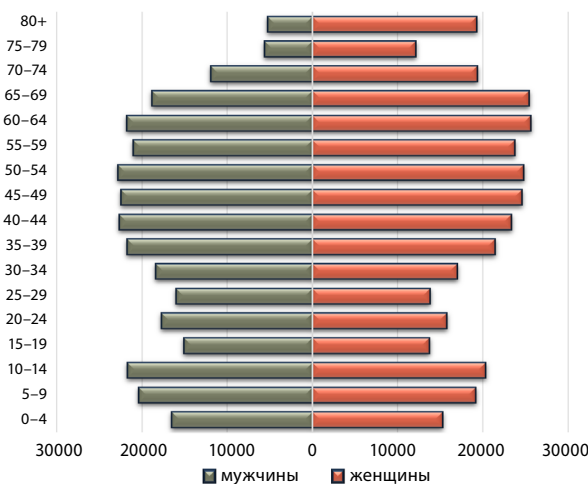


Рис. 6. Среднегодовая численность населения 21 наиболее пострадавшего от аварии на ЧАЭС района по полу и возрастным группам, 2024 г.

Источник: составлено по данным [5]



Рис. 7. Наиболее пострадавшие от аварии на ЧАЭС районы по типу демографического баланса и численности населения в 2024 г. Источник: составлено по данным [5]

теризуется устойчивой депопуляцией, ускоренным старением населения и сохраняющимся миграционным оттоком, на фоне которых формируются преимущественно регрессивные и контрастно-факторные типы демографического баланса. Даже при частичном улучшении отдельных показателей (снижение естественной убыли, единичные случаи естественного и миграционного прироста) совокупное воздействие постчернобыльского радиационного фактора, социально-экономических ограничений и деформаций половозрастной

структуры продолжает сдерживать восстановление демографического потенциала этих территорий. В результате большинство районов остаются в зоне демографических рисков, что повышает нагрузку на системы здравоохранения, социальной защиты и рынок труда.

Улучшение показателей демографического воспроизводства – замедление естественной и миграционной убыли, а в перспективе стабилизация численности населения – возможно лишь там, где создаются условия для устойчивого экономического роста и

повышения качества жизни. Для зон с разным уровнем загрязнения и различным типом демографического баланса нужны принципиально отличающиеся подходы: от акцента на формировании новых видов хозяйственной деятельности и «зеленых» рабочих мест в зонах с периодическим контролем до программ управляемого сокращения и перепрофилирования территорий там, где восстановление демографического потенциала объективно ограничено. Встраивание таких подходов в региональные стратегии устойчивого развития и специализированные программы поддержки чернобыльских районов становится ключевым условием их долгосрочной социально-демографической стабильности. ■

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Богино Н.И. Особенности регулирования демографических процессов в районах, подвергшихся радиоактивному загрязнению // Экономический бюллетень. 2005. №4. С. 41–48.
2. Медицинские последствия Чернобыльской аварии и специальные программы здравоохранения / Доклад экспертной группы «Здоровье» Чернобыльского форума ООН, 2006 // <https://iris.who.int/server/api/core/bitstreams/1a5f12ae-91c0-4630-b694-4ca6cb80c7b7/content>.
3. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 08.02.2021 г. №75 «О перечне населенных пунктов и объектов, находящихся в зонах радиоактивного загрязнения» // https://chernobyl.mchs.gov.by/upload/iblock/3b5/perechen-naselennykh-punktov_c22100075_1612990800.pdf.
4. Боброва А.Г., Батова Н.Н. Социально-экономические последствия чернобыльской катастрофы для Беларуси: 35 лет спустя // Трагедия чернобыльской катастрофы: преодоления последствий: сб. науч. докл. / под общ. ред. В.Г. Гусакова. – Мн., 2021. С. 81–101.
5. Интерактивная информационно-аналитическая система распространения официальной статистической информации / Национальный статистический комитет Республики Беларусь // <https://dataportal.belstat.gov.by/osids/home-page>.
6. Мартищенко Е.В. Миграционные настроения и планы молодежи, проживающей на пострадавших от аварии на ЧАЭС территориях // Неэкономические факторы устойчивого развития общества. – Мн., 2020. С. 291–308.

Статья поступила в редакцию
02.06.2026 г.

■ **Summary.** The article presents an assessment of the demographic development of the territories of the Republic of Belarus affected by the Chernobyl nuclear power plant accident. It is shown that the Chernobyl factor, superimposed on nationwide socio economic transformations, has generated persistent differences in population reproduction indicators in the affected districts compared to national averages, reinforcing depopulation processes, population ageing, and distortions in the age sex structure. It is established that most of these territories are characterized by persistently elevated mortality levels, relatively low fertility, substantial natural decrease, and migration outflow, which lead to the predominance of regressive and contrast factor types of demographic balance and to the consolidation of a zone of demographic risks. It is substantiated that mitigation of depopulation trends is possible only if targeted state policies to support the affected territories are combined with measures to stimulate economic activity, improve quality of life, and differentiate demographic development strategies depending on the level of radioactive contamination and the structure of the demographic balance.

■ **Keywords:** Chernobyl NPP, radioactively contaminated territories, demographic development, depopulation, fertility, mortality, migration, age structure, demographic balance.

■ <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2026-07-73-79>

Дорогу осилит идущий

Сфера моей научной деятельности — социология, и в фокусе особых интересов — женщина-ученый. Именно ей посвящена кандидатская диссертация «Социальное самочувствие женщин-исследователей (на примере Национальной академии наук Беларуси)», которую я защитила в 2024 г.



Алеся Соловей,
научный сотрудник сектора исследований
кадрового потенциала науки
Института социологии НАН Беларуси

Фото Елизаветы Юшко-Садовской

В целом же я занимаюсь изучением социально-профессионального положения ученых, специфики самореализации женщин в науке, факторов, влияющих на построение научной карьеры молодежи, роли наставничества в системе подготовки научных кадров, а также гендерными вопросами и стереотипами, оказывающими влияние на модели поведения в профессиональной и семейной сферах. К сожалению, стереотипы живучи в массовом сознании белорусского общества, но я уверена: нельзя допустить их распространения в образовательной и научной среде. Это пространство, впрочем, как и все другие, должно быть свободно от оценочных суждений «с гендерной окраской», поэтому так важно развивать мужскую и женскую профессиональную солидарность. Ведь благоприятный социально-психологический и моральный климат в научном сообществе, где с уважением относятся к профессиональному становлению коллег, гордятся их успехами и проявляют эмпатию, помогает справляться с любыми трудностями. Корпоративная культура — взаимовыручка, уважение, благодарность, признание и своевременная поддержка — играет важную роль.

Благодаря или вопреки

Конечно, любой исследователь, независимо от уровня подготовки и опыта, сталкивается с неудачами, и я тут не исключение. Они проживаются очень эмоционально и чувствительно, особенно в первые минуты, дни, недели и даже месяцы. Это испытание на прочность «профессиональной веры» в себя. К примеру, я пять раз подавала свою

работу на конкурс на соискание премии им. академика В.М. Игнатовского для молодых ученых НАН Беларуси, но не получала ее из-за недостатка положительных голосов членов комиссии, принимающих решения. Всякий раз это расстраивало меня, но не останавливало. Я снова и снова готовила документы, следуя своему твердому убеждению, что всегда нужно идти вперед, не сомневаться в себе, а наращивать свою квалификацию и выходить на новый профессиональный уровень. Конечно, справляться с задачами бывает морально тяжело. Но со временем приходит принятие, а с ним – анализ и размышления, поиск причин и факторов, которые, увы, порой остаются субъективными даже в академической среде. По моему глубокому убеждению, оценка квалификации ученого обязана быть беспристрастной. Она не может зависеть от его пола, возраста или выбранной темы. К сожалению, сегодня признание автора часто диктуется мнением авторитетных научных школ, исследовательских парадигм, субъективным опытом относительно определенной проблемы. Подобный консерватизм бьет по мотивации молодого ученого, но если это женщина-исследователь, то процесс этот более болезненный и сказывается на развитии ее профессионального становления и карьерного роста.

На мой взгляд, успехи в науке можно рассматривать с двух сторон. Первая связана с научным поиском, озарением, генерацией новых идей, подтверждением гипотез. Это результаты объективные, они, как правило, зависят от самого исследователя, а порой и от стечения обстоятельств, удачного случая. Такой успех всегда приносит интеллектуальное удовлетворение.

Вторая касается институционального статуса (получения ученых степеней, званий, должностей, премий, стипендий, грантов, призовых мест в научных конкурсах и т.д.). Эти успехи определяются уже не только самим ученым, а экспертами, принимающими решения. Безусловно, признание с первой попытки вызывает радость. Однако как социолог подчеркну: когда в оценку вмешивается человеческий фактор, и триумфы, и поражения воспринимаются гораздо острее и эмоциональнее.

Не буду скрывать, я гиперчувствительна к несправедливости. Если сталкиваюсь с ней, моя естественная реакция – разобраться в причинах предвзятости, устранить их последствия и предотвратить повторение в будущем. Убеждена, что исследователь должен реализовывать свой потенциал благодаря поддержке, а не вопреки барьерам. Тем не менее, когда ситуация складывается наоборот, именно «профессиональная злость» в преодолении препятствий трансформируется в значимый стимул для научного поиска.

Наука как образ мысли и жизни

Двойная нагрузка и сопутствующие ей социальные роли – повседневная реальность для большинства женщин, не зависящая от их брачно-семейного положения или наличия детей. А научная деятельность может усиливать данное обстоятельство. Она предполагает особый образ жизни и мышления, а не работу строго по графику с 9.00 до 18.00. Такой каждодневный труд с полной самоотдачей, как правило, не приносит быстрых результатов, и это требует настройки на долгий профессиональный путь.



Когда исследовательская часть жизни поглощает личное пространство, границы между ними размываются, и это отнимает время от полноценного отдыха, важных домашних дел. В такие моменты на помощь приходит умение расставлять приоритеты, планировать и самоорганизовываться. Не менее ценна помощь и поддержка близких людей, семьи. Синергия этих факторов позволяет успешно сочетать научный поиск с личной жизнью, достигая самореализации в каждой из этих сфер.

Конечно, важно уметь и перезагружаться. Один из любимых моих способов – чтение книг. Предпочитаю бумажный вариант электронному: когда открываешь новую, только что приобретенную книгу, чувствуешь запах еще нетронутых страниц, так приятно предвкушать погружение в мир неизведанных историй, фактов, событий, рассуждений.



С мамой и сестрой

Помню, директор школы за отличные успехи в учебе по окончании 4-го класса подарила мне том «Математика» популярной детской энциклопедии «Я познаю мир», и после его прочтения мне захотелось приобрести и другие тома этой серии, но тогда это было не всегда доступно. В моей домашней библиотеке сегодня художественная и научно-популярная литература, энциклопедические издания, много литературы по специальности, а также по психологии, гендеру, женским исследованиям, здоровому образу жизни, правильному питанию. В моей специализированной коллекции «Науки женское лицо» уже почти 50 книг.

Путешествия и туризм, посещение выставок, музеев, театра, активный отдых также позволяют переключиться, расширить кругозор. При наличии свободного времени люблю готовить что-нибудь новое и полезное, экспериментировать. Кстати, домашняя готовка – это хороший способ держать в тонусе наши когнитивные функции.

Что касается эмоциональной составляющей (которая по

общему представлению более ярко проявляется у женщин), то переживание за результат, тревога о своем «научном детище» естественны, когда ты сосредоточен на решении определенной исследовательской задачи, выполнении проекта, работе над диссертацией, статьей. Как ученый ты несешь ответственность за свой результат, а это исключает безразличие. Каждый исследователь неравнодушен к своему делу и стремится к тому, чтобы его работа

была востребована. Это базовые качества любого состоявшегося профессионала.

Генерирование новых идей и продвижение собственных исследовательских направлений, как фундаментальных, так и прикладных, – непрерывный и сложный процесс, где ты должен быть одновременно и идеалистом, и рационалистом. Поэтому необходимо выстраивать свою индивидуальную профессиональную стратегию. К примеру, для молодого исследователя, уровень заработной платы которого может быть неудовлетворительным, умение жить в финансовой неопределенности (надеясь, что она временная), осознавая свою научную цель и стремление приносить пользу обществу, позволяет не только сохранять интеллектуальную дисциплину, но и получать моральное удовлетворение от ценности своего труда. Это и есть высшая награда для любого ученого.

Не менее ценно уметь признавать собственные ошибки. Критическое отношение к результатам своего труда открывает новые аспекты в предметно-проблемном



На отдыхе с мужем

поле исследования, помогает быть свободной от оценочных суждений, а это значимый принцип для научного сообщества, обеспечивающий объективность и непредвзятость.

Однако в стремлении к совершенству постоянные сомнения, самокритика или же безразличие со стороны коллег могут сработать и в обратную сторону, снизить мотивацию. Чтобы не опустить руки, нужно четко различать здоровую, конструктивную критику от деструктивного критиканства, которому, на мой взгляд, не место в академической среде.

Не сбиться с пути

Наука – мой осознанный выбор; интерес к ней и понимание значимости социологических исследований для общества, нашего государства и в целом в мире – главный мотивирующий фактор. Я рассматриваю ее как поле для самореализации, что помогает мне находить внутренние ресурсы, двигаться вперед вопреки любым объективным и субъективным трудностям.

Желание развивать свои творческие способности прежде всего на благо науки стимулирует меня к непрерывному поиску и повышению квалификации, вопреки барьерам, которые случаются на профессиональном пути. Любовь к науке, научным идеалам и чувство социальной значимости полученных результатов, приносящих пользу людям и обществу, служат источником колоссальной энергии и мотиватором, помогающим каждое утро строить свои профессиональные планы, сохранять целеустремленность даже в периоды эмоционального спада. Да, академический путь сложен, но это лишь подтверждает необходимость дальнейшего роста.

Я верю в значимость того направления, которым занимаюсь в социологии. Ярким примером служит моя масштабная исследовательская тема «Женщины в науке». Для социума интеграция женщин в академическую среду (феминизация науки) имеет стратегическое значение, она существенно повышает интеллектуальный потенциал государства, разрушает гендерные стереотипы и формирует успешные ролевые модели, привлекая девушек в STEM-образование. Более того, это очень важно и для разнообразия научного знания, которое расширяется за счет новых тематик, гибких методологий, вариативности концепций и парадигм, фокусирующихся на неизученных направлениях о женщинах как социально-демографической и профессиональной группе. Долгое время в истории науки и науковедении «женские научные темы» в различных отраслях знания игнорировались. И это было прямым следствием андроцентризма в исследовательской среде и тех системных ограничений, с которыми сталкивались женщины-ученые.

Сегодня многие барьеры с данных тематик сняты. Наше общество и СМИ открыты и заинтересованы в изучении гендерных вопросов как в семейной, так и профессиональной сфере. Более того, исследовательницы, которых на сегодняшний день 38,1% в отечественной науке, проявляют активный интерес к различным аспектам своей карьеры и самореализации. Подтверждение этому – научно-образовательные, популяризационные и просветительские круглые столы, семинары, воркшопы, которые организуются в Институте социологии и НАН Беларуси. Все это позволяет не только уменьшать влияние нега-

тивных гендерных стереотипов в массовом сознании, но и способствует раскрытию творческого и созидательного потенциала женщин.

Обращаясь к коллегам, тем, кто выбрал истинную науку сферой своей самореализации, особенно к новому поколению ученых, независимо от пола, хочу напомнить простую истину: дорогу осилит идущий. Периоды сомнений и спада мотивации – естественная часть любого большого профессионального пути. Интеллектуальная честность, стойкость и верность своему призванию обязательно приведут вас к заслуженным результатам. ■

Правила жизни

- *Идти вперед, как бы ни было трудно.*
- *Всегда оставаться Человеком, быть честным и следовать ценностям гуманизма.*
- *Поддерживать других в трудную минуту и сделать все, что от тебя зависит, чтобы не допустить несправедливости.*
- *Любить жизнь и этот мир, создавать смыслы, излучать красоту и доброту в широком их понимании как ключевых духовных и моральных ориентиров нравственности.*
- *Не бояться выражать свое мнение, мысли, идеи, чувства, эмоции; отличаться от большинства, быть в чем-то уникальным; не соответствовать стереотипным представлениям.*

Irina Stigailo

Revived ancestors and digital twins, or How AI and 3D technologies help explore the history of Belarus 4

Vadim Lakiza, Director of the Institute of History of the National Academy of Sciences of Belarus, discusses how technology is changing our understanding of the past, why scientists are reanimating the faces of people who lived thousands of years ago, and what the Belarusian archaeological complex on the Menka River will look like.

Andrey Govin

IT technologies are guardians of cultural traditions 12

The author gives a review of ready-made practical solutions for preserving the historical and cultural heritage of the Belarusian people, developed at the United Institute of Informatics Problems of the National Academy of Sciences of Belarus.

Andrey Budo

Modeling of architectural objects: Laser scanning, and digital photogrammetry 15

The article reviews the methods for 3D modeling of Belarus' historical and cultural heritage sites based on the integration of terrestrial laser scanning and digital photogrammetry data, ensuring the necessary accuracy and completeness of information for restoration design and information models of buildings and structures creation.

Galina Tsmys, Elizaveta Zemskova, Svetlana Sushchenya

Let's play like a beat. How to integrate the national musical heritage into contemporary culture 18

There were presented scientific and practical developments based on cutting-edge IT and AI technologies, ensuring the translation of the Belarusian national musical cultural code into the global digital space.

Irina Kovalyok, Tatyana Bubenko, Maria Mikhailovskaya

«House of tile» museum project 25

The article considers methods for preserving, 3D reconstructing, and popularizing tile art in the Vitebsk region through the creation of the "House of tile" virtual museum project.

Irina Kulikova

From «EcoBoom» with love: The Republic's natural wealth is in good hands 33

The article shows the use of digital tools to present the attractions of the Shumilino district.

Natallia Marozava, Evgeny Fedorov

An innovative approach to establishing a mechanism for the development of the service sector 36

The authors propose a mechanism that involves transitioning to the management of the service sector through the creation of an adaptive "smart" environment.

Yan Chaoheng

Evaluation model of the digital technology impact on the efficiency of food industry enterprises 44

The paper aims to explore the mechanism of digital technology impact on the efficiency of food industry enterprises and to construct an evaluation model for empirical testing.

Vadim Golik

Marketing opportunities for Belarusian companies in China 50

The article analyzes the potential of sustainable digital marketing for Belarusian companies in the Chinese market, and considers the theoretical foundations of modern marketing concepts.

Vladislava Zhukova

Artificial intelligence as a tool for localization in china's e-commerce market 57

The article examines the features of artificial intelligence (AI) integration into China's e-commerce sector amid expanding cross-border trade and the growing complexity of the digital commerce environment.

Inna Morozova

AI technologies in the scientific library: From digital transformation to intelligent research support 65

The article considers current trends in the use of artificial intelligence and neural network solutions in library and information services. The need for a strategic approach to their practical implementation is substantiated to increase the efficiency in generating scientific knowledge.

Anastacia Bobrova, Volha Murashka

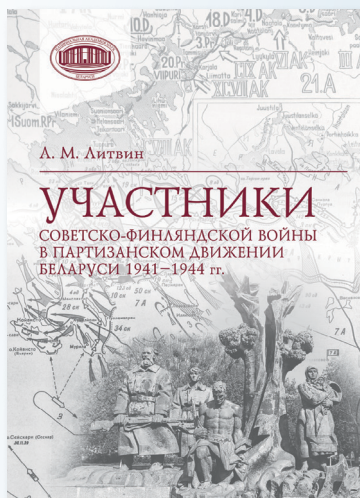
Demography of Chernobyl territories in Belarus: Problems and solutions 73

The article considers the demographic development of Belarusian regions affected by the Chernobyl nuclear power plant accident. According to the authors, the most optimal and possible way to mitigate the depopulation trends is to combine the targeted government support and the differentiated demographic development strategies depending on the radioactive contamination level and the demographic balance structure.

Alesya Solovey

He who walks will conquer the road 80

Researcher in the Sector for research on human resource potential at the Institute of Sociology of the National Academy of Sciences of Belarus discusses the importance of overcoming gender stereotypes in the educational and scientific environment and fostering professional solidarity.



Литвин, А. М. Участники Советско-финляндской войны в партизанском движении Беларуси 1941–1944 гг. / А. М. Литвин ; Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т истории. – Минск : Беларуская навука, 2026. – 451 с. : ил.

ISBN 978-985-08-3429-4.

В книге впервые в историографии на примере руководящего состава партизанских формирований Беларуси показана роль партизан – участников Советско-финляндской войны в организации и руководстве партизанской борьбой на территории Беларуси в годы Великой Отечественной войны. Приведены краткие биографические сведения, а также указаны обстоятельства, при которых они оказались в тылу врага.

Книга рассчитана на широкий круг читателей: профессиональных историков, преподавателей высших учебных заведений и средних школ, студенческую и школьную молодежь, рекомендуется для использования в научно-исследовательской работе и в образовательном процессе.

Старонкі ваеннай гісторыі Беларусі : зб. нав. арт. Выпуск 4 / Нац. акад. навук Беларусі ; Інстытут гісторыі НАН Беларусі ; уклад. А. У. Кузняцова-Ціманова ; навук. рэд. А. М. Літвін ; рэдкал.: А. А. Каваленя (гал. рэд.) [і інш.]. – Мінск : Бела-руская навука, 2026. – 427 с.

ISBN 978-985-08-3426-3.

У зборніку змешчаны матэрыялы па ваеннай гісторыі Беларусі, у якіх асвятляюцца сучасныя навуковыя падыходы ў даследаванні праблем Другой сусветнай і Вялікай Айчыннай войнаў, асноўных напрамкаў сучаснай і айчыннай гістарыяграфіі, праблем нацысцкай акупацыі тэрыторыі Беларусі, генацыду насельніцтва Беларусі і саветскіх ваеннапалонных, арганізацыі ўсёнароднага супраціву, баявых дзеянняў на тэрыторыі рэспублікі і ўдзелу ў іх прадстаўнікоў розных народаў СССР, пачатку аднаўленчай працы на вызваленай тэрыторыі, асвятлення гісторыі Вялікай Айчыннай вайны ў вучэбным працэсе, выкарыстання прыкладаў гераізму суайчыннікаў у патрыятычным выхаванні. Таксама вызначаны геапалітычныя аспекты гісторыі Другой сусветнай вайны, барацьба супраць фальсіфікацыі і падмены калектыўнай памяці.

Зборнік будзе карысным для гісторыкаў, архівістаў, вайскоўцаў, супрацоўнікаў музеяў і бібліятэк, студэнтаў, усіх, хто цікавіцца гісторыяй Беларусі і ваеннай гісторыяй.

Мялик, А. Н. Современная структура и тенденции антропогенной трансформации флоры Припятского Полесья / А. Н. Мялик ; Национальная академия наук Беларуси, Центральный ботанический сад. – Минск : Беларуская навука, 2026. – 727 с.

ISBN 978-985-08-3419-5.

В монографии обобщены результаты изучения флоры одного из важнейших природных регионов Беларуси – Припятского Полесья за почти 200-летний период. Впервые установлен состав флоры сосудистых растений, насчитывающей 1533 дикорастущих вида. Ее аборигенная фракция представлена 875 видами, адвентивный компонент составляет 658 видов, в условиях культивирования отмечено 710 интродуцированных растений. Современные тенденции развития флоры свидетельствуют об усиливающемся процессе исчезновения аборигенных и появлении новых адвентивных видов, росте коэффициента синантропизации флоры, индекса ее адвентизации и коэффициента оборота видов. Показана утрата флорой зональных черт бореальной области, установлена хозяйственная ценность и соэкологическая репрезентативность флоры, предложены научные основы оптимизации природно-заповедной сети в регионе. Составлен аннотированный концепт флоры Припятского Полесья, являющийся информационной основой дальнейших мониторинговых исследований.

Предназначена для специалистов в области ботаники, экологии и охраны природы, а также преподавателей, студентов и всех, кто интересуется разнообразием растительного мира.



РУП «ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ «БЕЛОРУССКАЯ НАУКА»

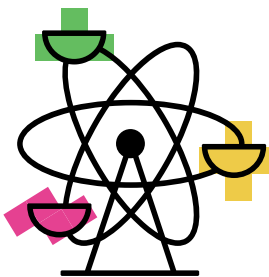
предлагает литературу

- по медицине
- искусствоведению
- литературоведению
- языкознанию
- этнографии
- фольклору
- естественным наукам

принимает заказы на печать

- бланки формата А₅, А₄, А₃
 - грамоты ● дипломы
 - канцелярские книги
 - блокноты ● блоки для записей
 - календари ● буклеты
 - проспекты (с разработкой дизайна)
- тираж от 1 экземпляра*

Получить информацию об изданиях и оформить заказ можно по телефонам: +375 (17) 396-83-27, 370-64-17, 320-33-74. Адрес: ул. Ф. Скорины, 40, 220084, г. Минск, Республика Беларусь; e-mail: marketing@belnauka.by; сайт: www.belnauka.by



ФЕСТИВАЛЬ НАУКИ

5 — 6 сентября 2026
Ботанический сад



Тихоходка (лат. Tardigrada)

— тип микроскопических беспозвоночных, замечательно выживает в экстремальных условиях

Организатор



Журнал
«Наука и инновации»



Программа на
scifest.by