



ежеквартальный научно-практический журнал

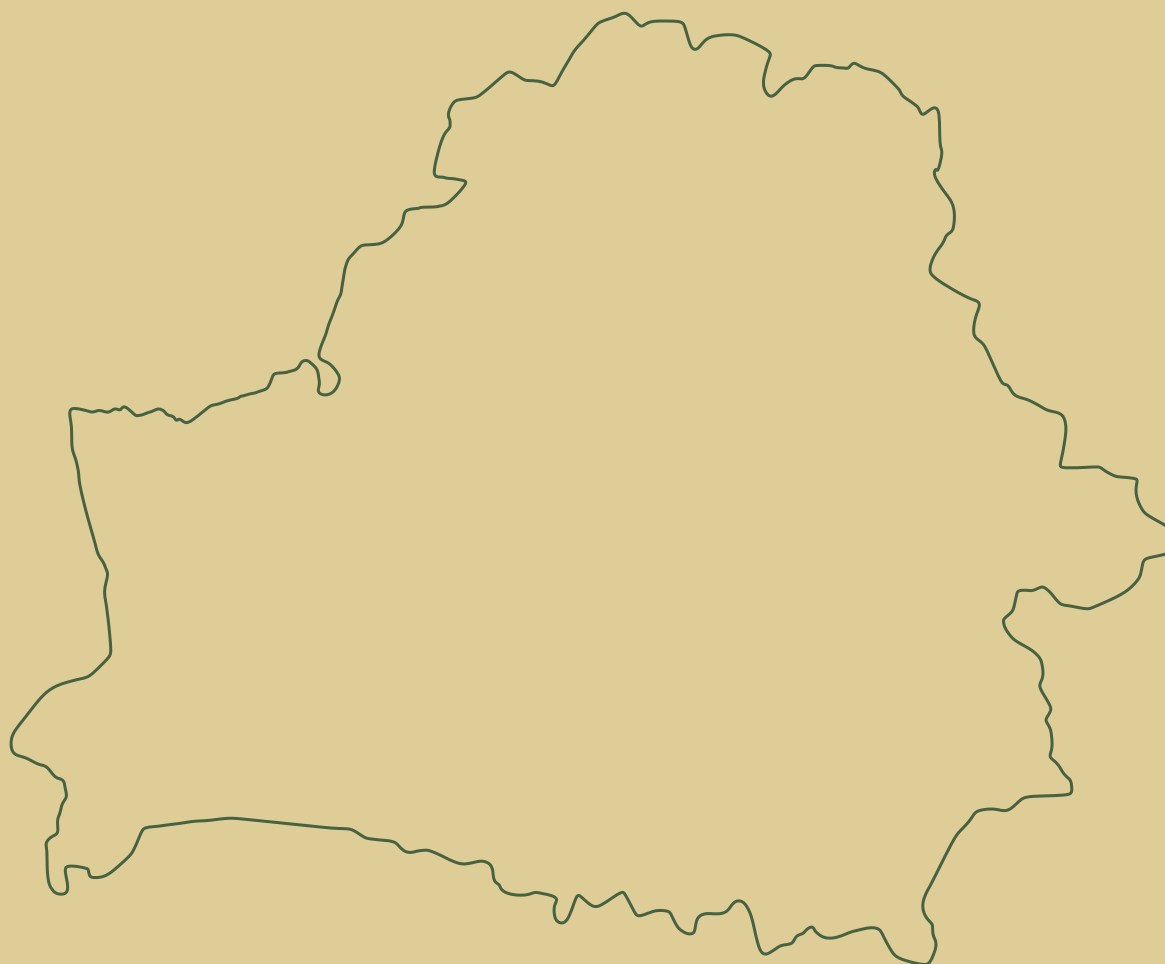
ISSN 2070-9072

ЗЕМЛЯ БЕЛАРУСИ

земельно-имущественные отношения

апрель — июнь
2026
№ 2 (94)

Land of Belarus
land and property relations



ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО, ГЕОГРАФИЯ, ГЕОДЕЗИЯ, ГИС-ТЕХНОЛОГИИ,
КАРТОГРАФИЯ, НАВИГАЦИЯ, РЕГИСТРАЦИЯ НЕДВИЖИМОСТИ,
ОЦЕНОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ, УПРАВЛЕНИЕ ИМУЩЕСТВОМ

ОТСКАНИРУЙ QR-КОД –



И ОБЛОЖКА ОЖИВЕТ!

Подписной индекс журнала «Земля Беларуси» в каталоге «Газеты и журналы Республики Беларусь»:

00740 – для индивидуальных подписчиков,

007402 – для ведомственных подписчиков

Подписной индекс на электронную версию журнала «Земля Беларуси»:

30031 – для индивидуальных подписчиков,

300312 – для ведомственных подписчиков

Журнал включен в Перечень научных изданий Республики Беларусь для опубликования результатов диссертаций в 2026 году (приложение к приказу Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь от 09.02.2026 № 30)

Журнал представлен на российском информационно-аналитическом портале Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU

Включен в наукометрическую базу данных «Российский индекс научного цитирования» (РИНЦ)

Материалы публикуются на русском, белорусском и английском языках

Мнения авторов статей могут не совпадать с точкой зрения редакции.

Opinions of the authors of articles may not correspond to the views of the editors.

Публикуемые материалы рецензируются.

Published articles are pre-reviewed.

Перепечатка материалов, опубликованных в журнале, разрешается только с разрешения издателя.

Reprinting of articles published in the journal is allowed only with the permission of the editor.

Рукописи не возвращаются.

No return of manuscripts excepted.



ЗЕМЛЯБЕЛАРУСИ

апрель–июнь

№ 2 [94] • 2026

Основан в 2003 г.

ЕЖЕКВАРТАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Главный редактор

Владимир Северцов

Редакционная коллегия:

В. В. Северцов (председатель), Н. Н. Цыбулько (заместитель председателя),
П. П. Абрагимович, Н. П. Бобер, В. А. Бороденя, А. А. Васильев, В. Б. Воробьев,
В. Н. Губин, В. Г. Гусаков, А. В. Колмыков, Т. В. Кондратьева, С. В. Костров,
Д. И. Корсунский, В. В. Красовская, В. В. Лапа, Д. Ф. Матусевич,
В. И. Невера, В. П. Подшивалов, А. С. Судник, В. С. Хомич, С. А. Шавров

**Учредитель и юридическое лицо,
на которое возложены функции редакции:**

республиканское унитарное предприятие «ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ БЕЛГИПРОЗЕМ»
220108, г. Минск, ул. Казинца, д. 86, корп. 3
тел./факс: +375 17 2799599, +375 17 2799597
e-mail: info@belzeminfo.by
<http://www.belzeminfo.by>

Минск

В номере:

В ГОСКОМИМУЩЕСТВЕ

6



Заседание итоговой коллегии Государственного комитета по имуществу Республики Беларусь

УПРАВЛЕНИЕ

10



А. В. Адамович,
юрисконсульт коммунального
консалтингового унитарного
предприятия «Витебский
областной центр маркетинга»

**Эффективная хозяйственная деятельность:
ключ к оптимальному использованию
государственного имущества**

18



Т. В. Шимко,
первый заместитель директора
РУП «Минское областное
агентство по государственной
регистрации и земельному
кадастру»

**Влияние искусственного интеллекта
на трансформацию сектора государственного
управления**

КАРТОГРАФИЯ

23



Г. П. Ляхова,
инженер по землеустройству
второй категории сектора
по разработке схем
землеустройства и почвенного
обследования производственного
отдела № 3 УП «Проектный
институт Гродногипрозем»

История Кобринщины в картах и планах

ГОД БЕЛОРУССКОЙ ЖЕНЩИНЫ

26



О. Н. Зайцева,
заместитель начальника
Бобруйского филиала
РУП «Могилевское агентство
по государственной регистрации
и земельному кадастру»

**Год белорусской женщины: профессионалы в сфере
недвижимости (на примере Бобруйского филиала
РУП «Могилевское агентство по государственной
регистрации и земельному кадастру»)**



М. Е. Гуляй,
студент 4-го курса факультета
географии и геоинформатики БГУ

**Технология расчета и картографирования
морфометрических характеристик рельефа
и их взаимосвязь со степенью увлажнения
и эродированности почв**



Н. В. Клебанович,
доктор сельскохозяйственных
наук, профессор



А. Л. Киндеев,
старший преподаватель
кафедры почвоведения
и геоинформационных
систем факультета географии
и геоинформатики БГУ, кандидат
географических наук



Н. Н. Цыбулько,
начальник НИС Международного
государственного
экологического института
им. А. Д. Сахарова БГУ, доктор
сельскохозяйственных наук,
профессор

**Нормативные показатели снижения
производительной способности почв,
подверженных эрозионной деградации,
для кадастровой оценки земель**



В. Б. Цырибко,
заведующий лабораторией
агрофизических свойств
и защиты почв от эрозии
Института почвоведения
и агрохимии НАН Беларуси,
кандидат сельскохозяйственных
наук, доцент



И. И. Жукова,
заведующий кафедрой биологии
и методики преподавания биологии
Белорусского государственного
педагогического университета
имени Максима Танка, кандидат
сельскохозяйственных наук, доцент

НАУЧНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ
ПОЧВОВЕДЕНИЕ

46



Е. В. Аксейчик,
аспирант кафедры
экологического мониторинга
и менеджмента Международного
государственного экологического
института им. А.Д.Сахарова БГУ

**Нормативные показатели снижения
производительной способности почв,
подверженных эрозионной деградации,
для кадастровой оценки земель**

НАУЧНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ
УПРАВЛЕНИЕ НЕДВИЖИМОСТЬЮ

53



С. С. Михайлов,
преподаватель
кафедры почвоведения
и геоинформационных
систем факультета географии
и геоинформатики БГУ

**Оценка доступности жилых капитальных строений
и минимально необходимых элементов городской
инфраструктуры Первомайского района
города Минска для лиц с повышенными
социальными потребностями**



Д. М. Курлович,
первый проректор БГУ,
кандидат географических наук,
доцент

ИСТОРИЧЕСКОЕ НАСЛЕДИЕ

67



Женщины-подпольщицы Минска: мы помним!

Уважаемые читатели!

Представляем вам новый выпуск журнала «Земля Беларуси», где, как обычно, вы сможете найти для себя много интересной и полезной информации. Давайте посмотрим, что подготовили для читателей авторы статей.

В Государственном комитете по имуществу состоялось заседание итоговой коллегии. Председатель комитета Виталий Иосифович Невера доложил об основных итогах работы отрасли в 2025 году и обозначил перспективы ее развития на 2026 год. С информацией вы можете ознакомиться в номере.

Активное участие государства в экономике и значительная доля государственного имущества как ключевого ресурса для достижения целей, решения задач и выполнения функций государства обуславливают необходимость его оптимального использования. На страницах журнала вы можете найти статью, посвященную вопросам эффективной хозяйственной деятельности в отношении государственного имущества.

Сегодня искусственный интеллект проникает во все сферы человеческой деятельности. Применение систем искусственного интеллекта становится определяющим фактором для развития глобальных рынков, поскольку автоматизация процессов, обработка больших данных и внедрение машинного обучения обеспечивают организациям стратегические преимущества. Вопросам влияния искусственного интеллекта на трансформацию сектора государственного управления посвящена следующая статья.

В декабре 2025 года РУП «Белкартография» был издан атлас «Кобрын і наваколле ад старажытнасці да сучаснасці», продолжающий серию «Беларусь. Гісторыя ў картах». В статье, рассказывающей об этом издании, вы сможете найти информацию об особенностях и содержании атласа.

Как вы знаете, 2026 год Указом Президента Республики Беларусь объявлен Годом белорусской женщины. В коллективах предприятий системы Госкомимущества трудится множество представительниц прекрасного пола. Женскому коллективу Бобруйского филиала РУП «Могилевское агентство по государственной регистрации и земельному кадастру» посвящена следующая статья.

Раздел научных публикаций открывает статья, посвященная вопросам картографирования морфометрических характеристик рельефа, а также их взаимосвязи со степенью увлажнения и эродированностью почвенного покрова. В статье приводятся методы расчета морфометрических величин рельефа на примере Вишневского, Воложинского и Городьковского сельсоветов Воложинского района Беларуси.

Методика проведения кадастровой оценки сельскохозяйственных земель в Республике Беларусь постоянно корректируется. Авторами следующей статьи обобщены данные продуктивности сельскохозяйственных культур, полученные в длительных полевых опытах и производственных посевах, на дерново-подзолистых почвах, в разной степени подверженных водной эрозии. Уточнены поправочные коэффициенты на эродированность почв, которые могут быть использованы в дальнейшем при совершенствовании кадастровой оценки сельскохозяйственных земель.

Вопросы доступности элементов городской инфраструктуры для лиц с ограниченными возможностями всегда находятся на повестке органов городского самоуправления. Авторами следующей статьи представлены результаты оценки доступности жилых капитальных строений и минимально необходимых элементов городской инфраструктуры Первомайского района г. Минска для лиц с повышенными социальными потребностями.

Женщины Беларуси наравне с мужчинами участвовали в освобождении нашей страны от немецко-фашистских захватчиков. Они доблестно сражались и на фронтах, и во вражеском тылу – в партизанах и подполье. В разделе «Историческое наследие» вы узнаете об истории подпольщиц Марии и Елены Чижевских, а также Натальи Моисеевой, которым в Минске установлен памятник.

Приятного чтения!

Главный редактор
Владимир Северцов





ЗАСЕДАНИЕ ИТОГОВОЙ КОЛЛЕГИИ ГОСУДАРСТВЕННОГО КОМИТЕТА ПО ИМУЩЕСТВУ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

В Государственном комитете по имуществу состоялось заседание итоговой коллегии, в ходе которого Председатель комитета Виталий Иосифович Невера доложил об основных итогах работы отрасли в 2025 году и обозначил перспективы ее развития на 2026 год.

Нормотворческая деятельность Госкомимущества в 2025 году была направлена на повышение эффективности правового регулирования в сферах, в которых комитет проводит единую государственную политику в целях обеспечения комплексности, стабильности и непротиворечивости актов законодательства, а также строгого соответствия нормативных правовых актов Госкомимущества актам более высокой юридической силы.

За 2025 год по проектам, разработанным Госкомимуществом, принято 144 правовых акта, в том числе 5 указов Президента Республики Беларусь, 10 распоряжений Президента Республики Беларусь, 40 постановлений Совета Министров Республики Беларусь, 5 распоряжений Премьер-министра Республики Беларусь, 84 постановления Госкомимущества.

В 2025 году, объявленном Президентом Республики Беларусь Александром Григорьевичем Лукашенко Годом благоустройства, особое внимание было уделено наведению порядка на земле. В целях обобщения правоприменительной практики в отношении норм законодательства об охране и использовании земель был разработан и 3 октября 2025 года принят Палатой представителей Национального собрания Республики Беларусь в первом чтении проект Закона Республики Беларусь «Об изменении законов по вопросам регулирования земельных отношений». Также продолжалась координация работы местных органов



управления и самоуправления и методологическое содействие им по вовлечению пустующих жилых домов в хозяйственный оборот, в результате которой вовлечены в хозяйственный оборот 7181 жилой дом и 1604,4 га земель, на которых они расположены. Снесено 5618 домов, в хозяйственный оборот вовлечено 1257,7 га земель, ими занятых.

Завершены работы по кадастровой оценке земель, земельных участков населенных пунктов, садоводческих товариществ и дачных кооперативов, а также земель, земельных участков, расположенных за пределами населенных пунктов, садоводческих товариществ и дачных кооперативов, по видам функционального использования земель «жилая усадебная зона» (включая садоводческие товарищества и дачные кооперативы) и «рекреационная зона» по состоянию на 1 июля 2024 года. Результаты кадастровой оценки земель утверждены местными органами власти.

Введен в действие технический кодекс установившейся практики ТКП 302-2025 (33520) «Ка-



дастровая оценка сельскохозяйственных земель. Технология работ». Завершен третий тур кадастровой оценки сельскохозяйственных земель, проводимой раз в десять лет. Результаты кадастровой оценки сельскохозяйственных земель по состоянию на 1 января 2025 года утверждены Госкомимуществом и включены в регистр стоимости.

В рамках реализации Плана мер в отношении подтвержденных фактов самовольного занятия земельных участков, несоблюдения их границ и (или) целевого назначения местными исполнительными комитетами в отношении 27 608 фактов приняты положительные решения об их легализации, 68 936 подтвержденных и выявленных фактов устранены землепользователями, в отношении 18 666 фактов материалы находятся на оформлении правоудостоверяющих документов, в отношении 79 593 фактов оформление правоудостоверяющих документов возможно в общем порядке без процедуры легализации. В результате легализации подтвержденных и выявленных фактов в местные бюджеты уже поступило более 56 млн рублей.



Организациями по землеустройству было оформлено 58 440 землеустроительных дел, территориальными организациями по регистрации – 24 965 землеустроительных дел. Также организациями по землеустройству разработано и утверждено в установленном порядке 16 схем землеустройства административных районов страны.

Для целей землеустройства проведено почвенное обследование сельскохозяйственных земель сельскохозяйственных организаций на территорию общей площадью 158,4 тыс. га. Обновлено почвенные карты и тематические слои «Почвы» в Земельно-информационной системе Республики Беларусь на территорию общей площадью 174,5 тыс. га.

Завершен комплекс работ по выполнению научно-исследовательской и опытно-конструкторской работы «Разработка комплекса средств автоматизации Национального геопортала», в результате выполнения которой Национальный геоportal принят в постоянную эксплуатацию. Разработана и размещена в среде Национального геопортала открытая мультимасштабная карта, созданная на основе государственных топографических карт и государственных топографических планов и способная выступить в качестве картографической основы для различных информационных систем и ресурсов.

В настоящее время Национальный геоportal доступен в глобальной компьютерной сети Интернет по ссылке <https://nipd.by> и содержит более 180 тыс. наборов пространственных данных и сервисов для них, а также более 190 тыс. метаданных.

Завершены работы по сгущению высокоточной государственной гравиметрической сети в западной части территории республики – построению государственной гравиметрической сети 2-го класса.

В рамках реализации отраслевой Государственной программы завершен комплекс картографических работ по созданию сервиса web-версии



Национального атласа Беларуси 2002 и 2024 годов издания. По итогам опытно-конструкторской работы разработано техническое задание на создание государственной атласной информационной системы «Национальный атлас Беларуси».

В едином государственном регистре недвижимого имущества, прав на него и сделок с ним по состоянию на 31 декабря 2025 года содержатся сведения о 10 835 655 объектах недвижимого имущества: 4 617 531 земельных участках; 2 857 214 капитальных строениях; 3 360 910 изолированных помещениях, включая машино-места.

За 2025 год количество зарегистрированных земельных участков увеличилось на 506 436; капитальных строений – на 68 208; изолированных помещений, включая машино-места, – на 73 785.

Процент охвата территории Республики Беларусь зарегистрированными земельными участками по состоянию на 31 декабря 2025 года составил 94,04 %.

В июне 2025 года вступила в силу новая редакция Закона Республики Беларусь от 22 июля 2002 г. № 133-З «О государственной регистрации недвижимого имущества, прав на него и сделок с ним» (далее – Закон о регистрации). В связи с чем обеспечено приведение ряда нормативных правовых актов Госкомимущества в соответствие с нормами Закона о регистрации, издание новых, в том числе межведомственных нормативных правовых актов.

В связи с установлением нового порядка взаимодействия между нотариусами и регистраторами с 11 июня 2025 года регистраторами были приняты документы на основании 118 697 уведомлений нотариусов, из которых по 116 988 уведомлениям направлены итоговые документы.

В 2025 году работа, направленная на сокращение количества неиспользуемого имущества, проводилась по 2584 объектам государственной собственности (1103 объекта были запланированы к вовлечению в хозяйственный оборот и 1481 объект был запланирован к сносу).

По итогам 2025 года мероприятия выполнены на 76,5 %, что на 3,8 % выше уровня прошлого года: вовлечено в хозяйственный оборот 577 объектов (52,3 %), снесено 1400 объектов (94,5 %).

За 2025 год в государственный информационный ресурс «Государственный реестр оценщиков» внесены сведения из более чем 71 000 заключений об оценке, что сопоставимо со значением 2024 года. При этом с начала функционирования данного ресурса (1 января 2020 г.) в нем содержатся данные из 323 000 заключений об оценке.

Выполнена доработка ГИС «Государственный реестр оценщиков», которая позволила обеспечить техническую возможность актуализировать в ней информацию о местах работы оценщиков из Реестра индивидуальных лицевых счетов застрахованных лиц в системе индивидуального (персонифицированного) учета в системе государственного социального страхования, улучшить пользовательский опыт при взаимодействии с системой, оптимизировать текущие процессы и улучшить качество данных.

Завершилась совместная работа Госкомимущества, Ассоциации оценочных организаций и Министерства труда и социальной защиты над новой редакцией профессионального стандарта «Оценочная деятельность», который был утвержден постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 17 октября 2025 г. № 119 (вступил в силу с 1 января 2026 г.).

В соответствии с требованиями действующего законодательства по обращениям граждан и юридических лиц в Госкомимуществе и подчиненных ему организациях осуществляется системная работа по рассмотрению и решению вопросов, поднимаемых в обращениях.

Всеми организациями системы Госкомимущества ведется постоянная работа по профилактике нарушений трудовой и исполнительской дисциплины: факты ненадлежащего исполнения трудовых обязанностей рассматриваются на совещаниях, собраниях трудовых коллективов,



заседаниях коллегий, в структурных подразделениях, где им дается принципиальная оценка. При этом активно реализуются меры морального и материального поощрения добросовестных работников.

В 2025 году работникам системы Госкомимущества вручено 75 почетных грамот Госкомимущества, объявлены 164 благодарности Председателя Госкомимущества, 4 работника награждены нагрудными знаками отличия «За добросовестный труд в системе Госкомимущества», 25 работников системы занесены на Доску почета Госкомимущества, 9 работников Госкомимущества удостоены медалей «За безупречную службу» III степени.

В системе Госкомимущества активно ведется работа по реализации государственной молодежной политики, обеспечивая реализацию основ-

ных направлений Стратегии развития государственной молодежной политики Республики Беларусь.

Во всех подчиненных организациях Госкомимущества созданы и функционируют первичные организации ОО «БРСМ».

В 2026 году деятельность Госкомимущества и входящих в его систему территориальных органов и государственных организаций будет сосредоточена на выполнении директивных документов Главы государства, реализации поставленных Правительством Республики Беларусь задач социально-экономического развития республики, выполнении государственных программ, заказчиком которых является Госкомимущество, на повышении эффективности работы, выполнении мероприятий по благоустройству.

ЭФФЕКТИВНАЯ ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ: КЛЮЧ К ОПТИМАЛЬНОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ГОСУДАРСТВЕННОГО ИМУЩЕСТВА

Адамович Андрей Викторович

Для прогрессивного экономического развития государства ключевым направлением является эффективная хозяйственная деятельность субъектов хозяйствования – резидентов (далее – ЭХДС).

Активное участие государства в экономике и значительная доля государственного имущества (далее – ГИ) как ключевого ресурса для достижения целей, решения задач и выполнения функций государства обуславливают необходимость его оптимального использования.

Полагаем, что ЭХДС и оптимальное использование ГИ взаимосвязаны и обуславливают друг друга. В современных экономических условиях становится особенно актуальной проблема достижения ЭХДС как условия, обеспечивающего оптимальное использование ГИ, находящегося в ведении субъектов хозяйствования. В рамках данной статьи под субъектами хозяйствования (далее – субъекты) понимаются унитарные предприятия, имущество которых находится в государственной собственности, а также хозяйственные общества, созданные в соответствии с законодательством о приватизации, которым ГИ передано по договорам безвозмездного пользования (ссуды).

Цель данной работы заключается в анализе актуальных научных исследований, посвященных указанной проблеме, для разработки авторских предложений и рекомендаций для ее эффективного решения. Для достижения цели необходимо решить несколько задач:

1) определить понятие «эффективная хозяйственная деятельность субъектов хозяйствования» (ЭХДС), что является ключевым этапом. Четкое понимание этого термина позволит более детально проанализировать существующие подходы, что связано с необходимостью разработки рекомендаций для оптимизации хозяйственной деятельности субъектов;

2) разработать обобщенные подходы к обеспечению ЭХДС, направленные на выявление эффективных стратегий и методов, которые могут быть применены субъектами. Это будет способствовать решению проблемы оптимального использования ГИ и соответствовать нашей цели по предложению рекомендаций;

3) обосновать, что ЭХДС является условием, обеспечивающим оптимальное использование ГИ, находящегося в ведении субъектов. Это позволит не только подтвердить актуальность проблемы, но и сформулировать конкретные рекомендации, что напрямую связано с целью исследования и его практической значимостью.

Объектом данного исследования является ЭХДС и ее влияние на оптимальное использование ГИ. Предметом исследования выступают актуальные научные работы, посвященные данной проблеме. В процессе исследования использовались различные теоретические методы, такие как анализ и синтез, абстрагирование, индукция, дедукция, аналогия и моделирование. Эти методы



помогли глубже понять исследуемую проблему и достичь намеченной цели.

1. Понятие «ЭХДС»

Необходимо отметить, что официальное определение понятия «ЭХДС» в законодательстве нашего государства отсутствует. В целях проработки подходов к определению понятия «ЭХДС» отметим, что это понятие включает в себя следующие составляющие: эффективность, хозяйственная деятельность, что подчеркивает важность обоих аспектов для полного понимания ЭХДС. Проведем анализ существующих подходов в научной литературе к определению указанных понятий.

«Эффективность (лат. *effectivus*) – соотношение между достигнутым результатом и использованными ресурсами» [1].

Следовательно, понятие «эффективность» можно рассматривать как соотношение между результатами и затратами.

«Экономическая эффективность (англ. *Economic efficiency*) – это величина, определяемая соотношением полученных результатов деятельности человека, производства продукции (товаров или услуг) и затрат труда и средств на производство» [2].

Так, П. Самуэльсон и У. Нордхаус дают следующее определение: «Экономическая эффективность – это получение максимума возможных благ от имеющихся ресурсов, постоянно соотнося выгоды (блага) и затраты, при этом необходимо вести себя рационально. Производитель и потребитель благ стремятся к наивысшей эффективности, максимизируя при этом свои выгоды и минимизируя затраты» [2].

Для оценки эффективности производства применяются такие показатели, как производительность труда, фондоотдача, рентабельность, прибыльность, окупаемость и другие [2].

В работе ученых-экономистов А. О. Васильченко и Е. А. Гречишкиной [3] был проведен анализ научных подходов к определению сущности эффективности как экономической категории. В результате проведенного анализа указанные ученые

пришли к выводу о том, что экономическая категория «эффективность» базируется на таких категориях, как «эффект», «результат», «ресурсы» и «затраты», которые формируют структурную базу воспроизводственных процессов в организации. Кроме того, они отметили, что «критериями для расчета экономической эффективности деятельности организации может выступать отношение показателей прибыли к соответствующим видам затрат» [3].

В связи с этим мы отмечаем, что в различных источниках подчеркивается, что экономическая эффективность должна основываться на рациональном использовании ресурсов, максимизации выгод и минимизации затрат. Применение различных показателей (таких как производительность труда, рентабельность и т. д.) позволяет оценивать эффективность производственной деятельности.

Ученый-экономист Е. С. Грузневич [4] аргументировала необходимость смены классического подхода к оценке экономической эффективности на социо-эколого-экономический. Она полагает, что сущность социо-эколого-экономической эффективности (далее – СЭЭЭ) заключается в состоянии, при котором величина сбалансированного социо-эколого-экономического эффекта превышает суммарные затраты на его получение [4]. Е. С. Грузневич видит цель СЭЭЭ в повышении качества жизни собственников и работников, а также членов их семей, снижении экологического следа, росте ресурсоэффективности и экономическом росте [4]. Она также установила следующие инструменты достижения СЭЭЭ: «социально ответственное ведение бизнеса», «снижение экологического следа», «переход на низкоуглеродную экономику», «повышение отдачи бизнеса за счет зеленого роста» и «обеспечение экономического роста» [4]. Как отмечает Е. С. Грузневич, организация сможет сохранять эффективность в долгосрочной перспективе только в том случае, если будет вести хозяйственную деятельность с учетом социальной

ответственности, умеренно расходовать ресурсы и беречь природу для потомков [4].

Следовательно, становится очевидной необходимость перехода к более комплексному подходу, который бы учитывал социальные и экологические факторы. Этот подход основан на принципе, согласно которому сбалансированная эффективность превосходит затраты в долгосрочной перспективе.

Ученый-юрист К. С. Частнов [5] прорабатывал подходы к определению понятия «хозяйственная деятельность». Он предложил следующее определение: «Хозяйственная деятельность – это совокупность всех трудовых действий людей, направленных на удовлетворение своих потребностей и потребностей человечества в материальных благах» [5]. По мнению К. С. Частнова, «хозяйственная деятельность включает в себя экономическую, предпринимательскую, производственную, коммерческую, трудовую и торговую деятельность, так как все эти виды деятельности осуществляются с целью удовлетворения потребностей человека в материальных благах» [5].

Согласно позиции К. С. Частнова, хозяйственная деятельность преследует три основные цели: удовлетворение потребностей населения-потребителей, обеспечение собственных нужд и получение материальной выгоды хозяйствующим субъектом. По его мнению, хозяйственная деятельность мотивируется желанием человека удовлетворить свои материальные потребности. Если индивид производит что-либо, руководясь лишь собственным интересом к созданию вещи, без ориентации на удовлетворение личных или общественных нужд, то такую деятельность нельзя считать хозяйственной. Напротив, если продукция создается для удовлетворения потребностей людей или общества, то в этом присутствует хозяйственный мотив. Следовательно, хозяйственная деятельность – это воплощение данного мотива в жизни человека [5].

Ученый-экономист О. В. Демчук полагает, что для успешной работы в рыночной экономике хо-

зяйственная деятельность предприятия должна быть безубыточной, покрывать расходы доходами и обеспечивать рентабельность. Его главная цель – получение прибыли для удовлетворения социально-экономических интересов работников и собственника [6].

На наш взгляд, суть понятия «ЭХДС» заключается, в частности, в целенаправленном и стратегически обоснованном достижении устойчивой безубыточности, максимизации прибыли и рентабельности, что способствует улучшению финансового состояния субъектов и экономическому росту. Полагаем, что ЭХДС является: ключевым фактором социо-эколого-экономического развития; положительным социо-эколого-экономическим явлением, которые можно отнести к целевым ориентирам государственного развития.

Учитывая изложенное, можно обозначить следующие признаки ЭХДС:

- 1) деятельность субъекта, характеризующаяся стратегической обоснованностью и направленностью на достижение долгосрочных целей;
- 2) деятельность субъекта, основанная на совокупной трудовой деятельности его работников, характеризуется целеустремленностью;
- 3) деятельность, направленная на удовлетворение потребностей в материальных и нематериальных благах собственника имущества субъекта, его работников, членов их семей и других потребителей;
- 4) деятельность, направленная на снижение экологического следа и защиту окружающей среды;
- 5) деятельность, обеспечивающая безубыточность, максимизацию прибыли и рентабельности;
- 6) деятельность, способствующая улучшению финансового состояния субъекта и экономическому росту;
- 7) деятельность, соответствующая целевым ориентирам развития государства.

В результате можно заключить, что ЭХДС охватывает широкий спектр действий, направленных на удовлетворение потребностей. Понятие



«ЭХДС» требует комплексного подхода, который учитывает как экономические, так и социальные и экологические аспекты, что является важным для устойчивого развития и эффективного управления ресурсами.

Таким образом, предлагаем следующее авторское определение: ЭХДС – это целеустремленная и стратегически обоснованная деятельность субъекта, основанная на коллективной трудовой активности его работников, направленная на удовлетворение потребностей собственника имущества субъекта, его работников и потребителей в материальных и нематериальных благах, обеспечивающая безубыточность, максимизацию прибыли и рентабельности, способствующая улучшению финансового состояния и экономическому росту субъекта, а также учитывающая экологические аспекты и соответствующая целевым ориентирам развития государства.

2. Обобщенные подходы к обеспечению ЭХДС

В работах ученых-экономистов В. Г. Гусакова [7], Е. С. Грузневич [4], О. В. Демчука [6] изложен ряд подходов, касающихся обеспечения ЭХДС.

Анализ статьи В. Г. Гусакова [7] позволил выявить следующие ключевые положения.

Необходимо последовательное циклическое инвестирование в деятельность субъектов, поддерживаемое активной денежно-кредитной и бюджетно-налоговой политикой государства, с акцентом на инновации, технологии, модернизацию и высокотехнологичное производство.

Расширение государственной поддержки, включая кредитование, позволит предотвратить сокращение производства и торговли, избежать банкротств и создать инвестиционную базу для быстрого инновационного развития.

Государству необходимо существенно снизить стоимость коммерческих кредитов для национальных субъектов, включая предоставление беспроцентных кредитов для критически важных отраслей. Доступные, почти бесплатные деньги являются эффективным инструментом поддержки экономи-

ки. Необходимо, чтобы Национальный банк нашего государства проводил монетарную политику, направленную на увеличение денежного предложения в национальной валюте для целевого финансирования модернизации стратегически важных субъектов и предоставления кредитов населению на покупку отечественных товаров под 0 % годовых. Банковская система должна работать в соответствии с целями государства, поддерживая экономику и субъектов как генераторов новых стоимостей.

Необходимо увеличивать производительность труда, модернизацию и технико-технологическое переоснащение производства на основе инвестирования кредитов банков. Кредитные средства должны быть вложены в производство, чтобы через инвестиции и заработные платы поступать в экономику, что приведет к росту денежной массы, увеличению объема произведенных товаров (работ, услуг) (далее – продукция) и улучшению финансового положения субъектов и реальных доходов населения. Это, в свою очередь, позволит значительно увеличить внутренний спрос.

Необходимо неограниченное денежное предложение, которое не будет тормозить экономический рост субъектов, затруднять обновление их основных фондов и препятствовать внедрению инноваций. Опыт мировых финансовых кризисов показывает, что жесткая денежно-кредитная политика усложняет жизнь субъектам и увеличивает риски снижения бюджетных поступлений.

Требуется целевое кредитование банками и использование механизмов рефинансирования под суперльготные проценты для некоммерческого кредитования критически важных секторов, таких как инновационная промышленность и высококачественное продовольствие. При этом необходимо обеспечить целевое использование средств, а также финансирование инвестиций в новейшие технологии и виды производства в рамках национальных проектов.

Необходимо преодолеть закредитованность субъектов, которая сдерживает их экономический

рост, так как значительная часть прибыли уходит на обслуживание кредитов, что приводит к их убыточности. Долговая нагрузка связывает ресурсы банков, которые могли бы быть направлены на кредитование новых заемщиков, что препятствует модернизации и развитию высокотехнологичных производств. Крупные долги парализуют деятельность субъектов и не позволяют наладить конкурентоспособное производство, становясь безнадежными. Необходимо ускорить и расширить процесс оздоровления субъектов. Для этого следует использовать эмиссионный механизм, обязывая банки направлять средства, полученные от государства для погашения долгов, исключительно на кредитование модернизации. Эмиссионные средства должны работать на создание производственных мощностей и выпуск продукции, а долги будут погашаться за счет вновь созданной добавленной стоимости. Такая эмиссия не приведет к инфляции и позволит ускорить экономический рост, укрепляя рыночные позиции.

Важно также перейти к экономии непроизводственных затрат в производственной и социальной инфраструктуре, поскольку без этого инвестиции не дадут ожидаемого эффекта.

Из публикации О. В. Демчука [6] сделаны следующие выводы.

Более конкурентоспособная продукция выпускается в основном на базе модернизированного производства, внедренных новейших достижений научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, прогрессивных высокотехнологичных технических средств, робототехнических, автоматизированных систем, ресурсосберегающих технологий с оптимизацией затрат. Все это позволяет выпускать качественную продукцию, сократить количество сырья и длительность процесса производства, транспортировки сырья и готовой продукции.

В ходе анализа работы Е. С. Грузневич [4] сформирована следующая позиция.

В условиях глобальных климатических изменений и растущей обеспокоенности состоянием

окружающей среды СЭЭЭ предполагает сосредоточение на снижении экологического следа как показателя, отражающего воздействие хозяйственной активности на природу и потребление ресурсов. Его уменьшение является ключевым для достижения устойчивого развития и сохранения экосистем.

Снижение экологического следа требует внедрения различных стратегий, таких как оптимизация производственных процессов для минимизации отходов, использование возобновляемых источников энергии для сокращения углеродных выбросов, а также устойчивое управление ресурсами, что обеспечивает их долгосрочную сохранность.

Переход на низкоуглеродную экономику включает развитие зеленых технологий, направленных на снижение углеродных выбросов.

Концепция зеленого роста объединяет экономическое развитие и охрану окружающей среды, что позволяет субъектам улучшать свою репутацию, снижать затраты и расширять рыночные возможности, учитывая растущий спрос на экологически чистую продукцию.

Снижение экологического следа, переход на низкоуглеродную экономику и «зеленый рост» становятся основными аспектами СЭЭЭ, способствующими охране окружающей среды и созданию устойчивой экономики, выгодной как для общества, так и для природы.

Также в ходе изучения публикации О. В. Демчука [6] сформировалась следующая точка зрения.

Имеют значение рост востребованности продукции субъекта его клиентами и, как следствие, увеличение его выручки. Поэтому важно создать продукцию лучшего качества с потребительскими свойствами, привлекательными для широкого круга потенциальных клиентов, используя преимущественно натуральное и высококачественное сырье, расширять ассортимент такой продукции, продвигая новые ее виды путем проведения рекламных кампаний и других маркетинговых мероприятий, при этом стремиться к оптимизации расходования ресурсов.



Имеется необходимость в развитии экономических (внешнеэкономических) связей, расширении круга коммерческих партнеров, выходе на новые рынки, увеличении объемов реализуемой продукции и выручки. При всем этом нужно учитывать, что должны быть оптимальными стратегическое и тактическое управление хозяйственной деятельностью субъекта, которое включает в себя анализ, прогнозирование, планирование, принятие решений, организацию, координацию, мотивацию и стимулирование, обучение, коммуникацию, контроль и мониторинг в отношении материально-технических, трудовых, финансовых ресурсов и регулирования хозяйственных процессов соответственно.

Необходимы анализ хозяйственной деятельности, проведение оценки финансового состояния и принятие оптимальных управленческих решений с использованием необходимой информации преимущественно из официальных документов, в том числе из финансовых отчетов, основными формами которых являются бухгалтерский баланс, включающий информацию о количестве активов для погашения краткосрочных и долгосрочных обязательств, и отчет о финансовых результатах, отражающий прибыль или убытки, полученные за отчетный период.

Необходимо уметь анализировать, искать и находить внутренние резервы роста прибыли, которые можно будет использовать на увеличение объемов производства и реализации продукции, сократив затраты на производство. В связи с этим важными и необходимыми условиями являются повышение мотивации к труду и квалификации персонала, привлечение высококвалифицированных специалистов, профессиональное развитие работников путем создания условий для их образования (наставничество, повышение квалификации, стажировка, переподготовка, получение второго высшего образования, обучение в магистратуре и т. д.). Только подготовленный квалифицированный профессионал способен решать поставленные задачи.

Необходимо не допускать утечку высококвалифицированных профессионалов и текучесть кадров. Нужно обеспечивать достойную зарплату, карьерный рост, создавать нормальные и улучшать существующие условия труда, проводить оздоровление и организовывать отдых работников, правильно устраивать их рабочее место. Этим будут созданы условия для роста производительности труда и выполнения плановых показателей.

Таким образом, в результате изучения указанных подходов сформулированы и представлены в обобщенном виде следующие основные направления достижения ЭХДС:

1) государственное инвестирование в инновации с доступным целевым кредитованием и оптимизацией затрат: активное государственное инвестирование в инновации и высокие технологии должно сопровождаться доступными кредитами и их снижением, включая беспроцентное кредитование для ключевых отраслей. Государственная политика должна обеспечить неограниченное денежное предложение и избегать жесткой монетарной политики, что будет способствовать экономическому росту. Ключевым элементом является целевое кредитование, направленное на поддержку инновационных секторов и преодоление закредитованности. Эмиссионные средства должны использоваться для создания новых производственных мощностей, а также необходимо оптимизировать непроизводственные затраты для повышения инвестиционной эффективности;

2) модернизация и технологии: внедрение современных технологий и модернизация производственных процессов, применение высокотехнологичного оборудования, автоматизированных систем и ресурсосберегающих технологий, позволяющих снизить затраты и улучшить качество продукции;

3) снижение экологического следа и защита окружающей среды: переход к низкоуглеродной экономике, использование возобновляемых источников энергии, энергоэффективных приборов и производство экологически чистой продукции,



сокращение производства и потребления одноразовых изделий, замена их многоразовыми альтернативами, внедрение экологичных видов транспорта (электромобили и др.);

4) качество и ассортимент продукции: создание высококачественной продукции с привлекательными потребительскими свойствами, регулярное расширение ассортимента продукции и ее активное продвижение на рынке;

5) экономические связи и рынок: развитие экономических (внешнеэкономических) связей, выход на новые рынки и увеличение объемов реализации продукции, активное расширение круга коммерческих партнеров и стратегический подход к маркетингу;

6) управление и анализ: регулярный анализ текущего состояния, научно обоснованное прогнозирование развития, стратегическое планирование долгосрочных целей, тактическое планирование операционных задач. Особое значение имеют финансовые отчеты, которые служат основой для объективной оценки финансового состояния, позволяют выявлять скрытые резервы повышения эффективности, являются инструментом контроля за исполнением планов, обеспечивают информационную базу для принятия управленческих решений, направленных на рост прибыли и устойчивое развитие;

7) квалификация и мотивация персонала: повышение квалификации работников, мотивация к труду, создание условий для профессионального развития, достойная зарплата, благоприятные условия труда, способствующие удержанию высококвалифицированных специалистов и повышению производительности.

Интеграция всех указанных направлений определяет успешность ЭХДС, позволяя оптимально использовать имеющиеся ресурсы, в том числе ГИ, что является важным для устойчивого развития экономики.

Обобщенные подходы к обеспечению ЭХДС, которые будут способствовать развитию нашего

государства, рекомендуется применять заинтересованным организациям и гражданам.

3. ЭХДС как условие, обеспечивающее оптимальное использование ГИ, находящегося в ведении субъектов

В условиях современного экономического пространства ЭХДС играет ключевую роль в оптимизации использования ГИ. ЭХДС обеспечивает максимальную отдачу от ресурсов, принадлежащих государству, что становится особенно актуальным в условиях ограниченных ресурсов и необходимости повышения их эффективности. ЭХДС, которая проявляется в безубыточности, росте прибыли и высокой рентабельности, создает условия для реинвестирования части собственных средств в развитие ГИ, находящегося в ведении этих субъектов.

В связи с этим состоятельные и предприимчивые субъекты обеспечивают:

1) сохранность и целевое использование ГИ, поддерживая его в исправном состоянии и в соответствии с требованиями технических нормативных правовых актов. Это включает в себя регулярный текущий и капитальный ремонт, а также все необходимые расходы на содержание ГИ. Такой подход позволяет не только продлить срок службы объектов, но и повысить их стоимость, что в конечном итоге приносит выгоду субъектам;

2) использование ГИ для размещения производственных и торговых объектов, объектов общественного питания, бытового обслуживания, а также офисов с целью сокращения неиспользуемых и неэффективно используемых площадей путем их вовлечения в хозяйственный оборот. Данный подход обеспечивает двойной экономический эффект. С одной стороны, он оптимизирует расходы субъектов: уменьшение арендных платежей дает возможность бизнесу направлять сэкономленные ресурсы на техническое перевооружение, увеличение перечня и улучшение потребительских характеристик продукции, что укрепляет рыночные позиции субъектов. С другой стороны, реализация



такого механизма способствует трудоустройству граждан, комплексно воздействуя на социально-экономическую сферу: снижается число безработных, растут доходы населения и, как следствие, стабильно увеличивается спрос на продукцию, что в свою очередь положительно сказывается на экономическом развитии региона;

3) в необходимых случаях – продажу, сдачу в аренду, передачу в залог банку для получения кредитов и иное распоряжение ГИ в порядке, установленном законодательством, что способствует увеличению доходов и рациональному использованию ресурсов субъектов.

Таким образом, ЭХДС не только способствует эффективному использованию ГИ, но и решает актуальные задачи, такие как сокращение количества неиспользуемого и неэффективно используемого ГИ, его вовлечение в хозяйственный оборот. Это создает условия для устойчивого экономического роста и развития, что, в свою очередь, укрепляет экономическую базу государства. Важно подчеркнуть, что эффективное управление ГИ в рамках ЭХДС способствует не только экономическому развитию, но и социальной стабильности, создавая условия для улучшения качества жизни населения. В конечном итоге внедрение принципов ЭХДС в управление ГИ становится необходимым условием для достижения долгосрочных целей устойчивого развития.

Учитывая изложенное, можно подытожить, что авторское определение ЭХДС способствует более глубокому пониманию и практическому применению этого ключевого понятия. Обобщение подходов к ЭХДС, разработанных учеными, может служить полезными рекомендациями для бизнеса. Однако стоит отметить, что данное обобщение не является исчерпывающим и задача выработки более универсальных подходов для достижения ЭХДС требует дальнейшего исследования.

Автором данной работы обосновано, что ЭХДС является необходимым условием оптимального использования ГИ. ЭХДС способствует увеличению вовлеченности ГИ в хозяйственный оборот и сокращению объемов неиспользуемого и неэффективно используемого ГИ.

Публикация предназначена для тех, кто стремится к обеспечению безубыточной и прибыльной деятельности, социальной стабильности, сохранению природной среды, а также к оптимальному использованию ГИ, в том числе к его эффективному вовлечению в хозяйственный оборот. По нашему убеждению, полученные в ходе исследования результаты будут полезны и внесут свой вклад в устойчивое развитие нашего государства.

СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Эффективность // Википедия. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D1%84%D1%84%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C> (дата обращения: 11.08.2025).
2. Экономическая эффективность // Википедия. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D1%8D%D1%84%D1%84%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C (дата обращения: 11.08.2025).
3. Васильченко, А. О. Анализ научных подходов к определению эффективности как экономической категории / А. О. Васильченко, Е. А. Гречишкина, Ю. О. Тихоновская // Потребительская кооперация. – 2023. – № 2. – С. 38–46.
4. Грузневич, Е. С. Социо-эколого-экономическая эффективность деятельности промышленных организаций в контексте императива устойчивого развития / Е. С. Грузневич // Вестник Белорусского государственного экономического университета. – 2022. – № 3. – С. 49–58.
5. Частнов, К. С. Понятие «хозяйственная деятельность» / К. С. Частнов, Н. В. Калеев // БГЖ. – 2016. – № 3 (16). – С. 282–284.
6. Демчук, О. В. Роль и значение эффективности хозяйственной деятельности предприятия / О. В. Демчук // ЕГИ. – 2020. – № 27 (1). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-i-znachenie-effektivnosti-hozyaystvennoy-deyatelnosti-predpriyatiya> (дата обращения: 17.07.2025).
7. Гусаков, В. Г. Проблемы и предложения по устойчивому развитию национальной экономики в период международной турбулентности / В. Г. Гусаков // Наука и инновации. – 2023. – № 1. – С. 4–10.

ВЛИЯНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА НА ТРАНСФОРМАЦИЮ СЕКТОРА ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ

Шимко Татьяна Владимировна

Переход к широкомасштабной цифровизации постепенно становится одним из центральных направлений, определяющих нынешний этап экономического развития, и все чаще выступает в качестве решающего фактора, влияющего на конкурентоспособность как национальных экономик, так и отдельных компаний в технологической среде, которую обычно ассоциируют с Индустрией 4.0. Быстрая интеграция сложных цифровых решений, неуклонный рост сложных экосистем данных и растущие темпы технологических инноваций значительно трансформируют структуру производственных систем, динамику рынков труда и подходы, с помощью которых государственные учреждения разрабатывают и внедряют политику регулирования.

Применение систем искусственного интеллекта (далее – ИИ) становится определяющим фактором для развития глобальных рынков, поскольку автоматизация процессов, обработка больших данных и внедрение машинного обучения обеспечивают организациям стратегические преимущества. Компании, работающие в высококонкурентных отраслях, используют нейронные сети для прогноза спроса и персонализации клиентских предложений, что значительно повышает эффективность их деятельности. В мировой практике уже сформировались примеры масштабного применения интеллектуальных систем в промышленности, банковском секторе и сфере ус-

луг, и эти тенденции приобретают особое значение за счет ускорения цифровой трансформации.

Согласно исследованиям McKinsey, в 2024–2032 гг. среднегодовой темп роста рынка ИИ составит более 30 %. Из этого сделан вывод, что к 2032 г. объем международного рынка ИИ увеличится в двадцать раз и составит почти два триллиона долларов США. Около 80 % компаний уже внедряют искусственный интеллект в свой бизнес или планируют это сделать [4]. За период с 2017 по 2025 г. процент компаний, которые используют искусственный интеллект, вырос более чем в два раза [9].

По оценкам аналитиков, совокупные доходы от программного обеспечения, оборудования, услуг и коммерческих решений в сфере искусственного интеллекта будут увеличиваться в среднем на 19 % ежегодно. Такая динамика позволит рынку уже в 2026 г. приблизиться к отметке в 900 млрд долларов США, что почти втрое превышает уровень 2020 г., составивший 318 млрд долларов США (рисунок).



Рисунок – Доход от рынка программного обеспечения ИИ, млрд долл. США (источник: [4]).



Долгосрочные прогнозы неизменно указывают на то, что ИИ превращается в одну из центральных сил, формирующих мировую экономическую экспансию: ожидается, что к 2030 г. его общее влияние на мировую экономику превысит 15 трлн долларов США [4]. Такой прогноз отражает гораздо больше, чем простой рост коммерческого использования интеллектуальных систем, он сигнализирует о глубокой и далеко идущей перестройке методов работы компаний, производства товаров и услуг, а также о том, как создаются и поддерживаются цифровые экосистемы. Способность этих технологий масштабироваться в различных отраслях, быстрое развитие генеративных архитектур, постоянный приток капитала и целенаправленное внедрение ИИ в стратегически важные отрасли в совокупности определяют четкую и устойчивую траекторию развития, которая указывает на продолжение и даже более быстрое развитие рынка в предстоящие годы.

Изучение исследовательских материалов, посвященных внедрению искусственного интеллекта в бизнес-процессы, выявляет широкий спектр практических примеров, в которых ин-

теллектуальные технологии уже приносят ощутимые выгоды. Особенно динамичные темпы интеграции заметны в таких отраслях, как финансы, розничная торговля, здравоохранение, производство, а также в транспортных и логистических системах, где ощутимые преимущества аналитики, основанной на данных, и автоматизированных процессов принятия решений становятся все более очевидными и постепенно внедряются в повседневную операционную практику (таблица 1).

Таким образом, ИИ играет важную роль в развитии новых технологий во многих отраслях.

В настоящее время нормативные подходы к ИИ все еще находятся в стадии разработки и в значительной степени ограничиваются национальными или региональными инициативами. Исследователи часто выделяют несколько характерных моделей управления: система, ориентированная на права человека и этические стандарты в Европейском союзе; система централизованного технологического надзора в Китае; и более либеральная среда в США, где нормативные ограничения остаются относительно

Таблица 1 – Примеры внедрения технологий искусственного интеллекта в различных отраслях

Сфера экономики	Способ интеграции ИИ	Практический пример
Финансовый сектор	Анализ больших данных, оценка кредитоспособности, алгоритмическая торговля, чат-боты	Tinkoff, Revolut, JPMorgan Chase (LOXM), Kasisto, Upstart
Здравоохранение	Диагностика по снимкам, прогнозирование заболеваний, поддержка врачебных решений	IBM Watson Health, Zebra Medical Vision, Aidoc, Babylon Health
Производственный сектор	Предиктивное обслуживание, контроль качества, цифровые двойники	Siemens MindSphere, GE Predix, Bosch AIoT, Schneider Electric
Транспорт, логистика	Автономное вождение, оптимизация маршрутов, управление складами	Tesla, Waymo, DHL Smart Logistics, Yandex Go, JD Logistics
Розничная торговля	Персонализированные рекомендации, прогнозирование спроса, виртуальные ассистенты	Amazon, Ozon, Alibaba, Shopify AI, SberMegaMarket
Интернет вещей (IoT)	Умные дома, агроаналитика, управление энергией	Google Nest, Huawei IoT, John Deere Precision Ag, Schneider

Примечание – собственная разработка на основании источников [3; 4; 8].

незначительными. Каждый из этих подходов подчеркивает различные приоритеты – прозрачность, безопасность или инновации, – однако единая международная система управления искусственным интеллектом до сих пор не создана (таблица 2) [6].

Таблица 2 – Ключевые проблемы и тенденции регулирования искусственного интеллекта

Проблема	Содержание	Актуальные тенденции и новые вызовы
«Прозрачность» алгоритмов	Недостаточная объяснимость решений ИИ, закрытость моделей и данных	Рост требований к explainable AI (XAI). Появление обязательных требований к раскрытию информации в ЕС (AI Act). Запрос на аудит алгоритмов в госуправлении и финтехе
Конфликт между коммерческой тайной и общественными интересами	Поставщики ИИ не хотят раскрывать модели и обучающие данные, что мешает контролю	Усиление дискуссий о «регулируемом доступе» к моделям. Появление концепции secure model access. Рост числа судебных споров о данных для обучения
Ошибки и непредсказуемость ИИ	Алгоритмы могут ошибаться, усиливать убеждения, дискриминировать группы населения	Документированные случаи ошибок в госуслугах, кредитовании, медицине. Рост требований к тестированию и сертификации ИИ. Развитие репозитория рисков (например, MIT AI Risk Repository)
Алгоритмическая подотчетность	Неясно, кто несет ответственность за решения ИИ: разработчик, поставщик или пользователь	Формирование международных стандартов ответственности. Внедрение механизмов аудита, оценок воздействия, независимых надзорных органов. Появление требований к логам и трассировке решений ИИ
Риски злоупотребления ИИ	Использование ИИ для манипуляций, дезинформации, таргетирования уязвимых групп	Рост deepfake-угроз. Усиление регулирования политической рекламы. Появление инициатив по маркировке ИИ-контента
Безопасность данных и приватность	ИИ требует больших массивов данных, что создает риски утечек и нарушения прав	Ужесточение требований к защите данных (GDPR, AI Act). Развитие privacy-preserving технологий (DP, federated learning)
Социально-экономические последствия	Влияние ИИ на занятость, неравенство, доступ к технологиям	Прогнозируемое вытеснение профессий. Рост спроса на регулирование трудовых отношений в условиях ИИ. Дискуссии о цифровом неравенстве
Системная безопасность ИИ	Сбои, уязвимости, неконтролируемое поведение моделей	Развитие стандартов AI safety. Появление международных инициатив (UK AI Safety Summit, US Executive Order). Усиление требований к стресс-тестированию моделей

Примечание – собственная разработка на основании источника [6].



Очевидно, что ИИ развивается гораздо быстрее, чем большинство традиционных систем, и поэтому механизмы управления должны быть способны реагировать как на возможности, открываемые новыми технологиями, так и на риски, связанные с их широким внедрением. Только подход, сочетающий технологический опыт, правовое регулирование и институциональную координацию, может эффективно сбалансировать инновации с необходимостью обеспечения стабильности и общественной защиты.

В Республике Беларусь ИИ постепенно становится важным инструментом цифровой трансформации экономики и государственного управления. Развитие ИИ в стране поддерживается как научными институтами, так и государственными инициативами, включая национальные программы цифровизации, исследовательские проекты, координируемые Национальной академией наук, и постепенную разработку нормативной базы, предназначенной для регулирования использования технологий ИИ [3].

Основным инструментом оценки ИИ в мире выступает Индекс готовности правительства к искусственному интеллекту [8]. В данном рейтинге в 2025 г. Беларусь занимала 113-е место из 160 стран мира. Отмечается отставание по таким параметрам, как инфраструктура, инновации, доступность данных и человеческий капитал. Несмотря на высокие позиции в индексе по показателям развития телекоммуникационной инфраструктуры, отмечается отсутствие в стране стратегии развития ИИ и этических принципов по работе с ИИ, отсутствие крупных стартапов в области ИИ, низкие расходы на НИОКР и инвестиции в новые технологии, а также отсутствие развития концепции «открытых данных» [8].

Можно выделить следующие основные причины, которые препятствуют развитию и внедрению технологий с использованием ИИ: ограничение доступа к импорту иностранной программной продукции, что тормозит цифровое развитие на

базовом уровне (т. е. автоматизацию основных бизнес-процессов); низкий уровень менеджмента цифрового развития, ориентированный на решение текущих управленческих (бюрократических) задач, что выражается в принятии «быстрых» ситуационных решений; отток высококвалифицированных кадров из страны; прекращение сотрудничества в международных проектах и т. д.

В свою очередь государство может создать дополнительные условия для развития ИИ в Республике Беларусь будущего, включая:

- определение на государственном уровне обязательных требований по публикации наборов открытых данных (датасетов);
- формирование дорожных карт по развитию ИИ в перспективных секторах отраслей экономики;
- нормативное закрепление использования средства местных инновационных фондов не просто на цифровое развитие, но и на развитие ИИ и иных перспективных сквозных технологий.

Следует отметить, что внедрение технологий ИИ характерно для отечественных предприятий с высоким уровнем цифрового развития (например, система IMS ОАО «БЕЛАЗ», система контроля искусственным интеллектом средств индивидуальной защиты УП «Витебскоблгаз» и др.) [3].

Практическим примером успешного внедрения технологий ИИ в государственном секторе является пилотный проект: разработка и эксплуатация нейроассистента (AI-консультанта) на платформе DEWIAR в РУП «Минское областное агентство по государственной регистрации и земельному кадастру». В условиях резкого роста нагрузки, связанного с внедрением принципа экстерриториальности, использование AI-консультанта позволило существенно снизить нагрузку на специалистов. Платформа DEWIAR обеспечила быстрое развертывание решения, обучение модели на нормативной базе агентства и безопасную интеграцию в ИТ-инфраструктуру.

Таким образом, для Беларуси актуальной задачей является четкое определение наиболее перспективных областей применения искусственного интеллекта, а также подготовка высококвалифицированных специалистов, способных работать с такими технологиями. Не менее важным является создание согласованной нормативной правовой базы стабильной среды, в которой интеллектуальные технологии могут развиваться безопасно и ответственно.

Создание благоприятных условий для ускоренного внедрения и продвижения ИИ в ключевых секторах экономики предполагает не только устранение существующих барьеров и рисков, но и формирование последовательной многоуровневой поддержки как на государственном, так и на институциональном уровне. Это включает в себя разработку и официальное принятие четких правовых рамок, регулирующих использование технологий ИИ, поскольку четко сформулированные нормы и стандарты способствуют укреплению инновационного климата и привлечению долгосрочных инвестиций.

Важным направлением развития является пересмотр и модернизация образовательных и профессиональных стандартов, гарантирующих, что компетенции, связанные с ИИ, станут обязательным элементом подготовки специалистов во всех областях. Такие меры будут способствовать формированию рабочей силы, полностью подготовленной к эффективной работе в реалиях цифровой экономики.

Еще одним катализатором ускорения цифровой трансформации является расширение сетей сотрудничества между предприятиями, государственными учреждениями и технологическими субъектами, поддерживаемое созданием унифицированных цифровых платформ и активным обменом передовым опытом. Такая среда

способствует более быстрому распространению и внедрению решений на основе ИИ. В то же время значительные возможности связаны с активизацией международного сотрудничества, особенно со странами СНГ, ШОС и ЕАЭС, обеспечивающими доступ к передовым технологическим разработкам и гармонизированным стандартам.

В этом контексте комплексный и хорошо скоординированный подход в сочетании с постоянной государственной поддержкой может позволить ИИ стать решающим инструментом повышения эффективности и качества государственного управления в Республике Беларусь. Постоянный прогресс в этой области не только расширяет стратегические возможности организаций, но и способствует подготовке конкурентоспособных специалистов, способных отвечать меняющимся требованиям современного мира.

СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Архиреев, Н. В. Искусственный интеллект: понятие, характеристики / Н. В. Архиреев // Правовое государство: теория и практика. – 2025. – № 3. – С. 5–20.
2. Государственная программа «Цифровое развитие Беларуси» на 2021–2025 годы. – Мн.: Совет Министров Республики Беларусь, 2021. – 68 с.
3. Национальная академия наук Беларуси. Отчеты о разработках в области искусственного интеллекта. – Мн.: НАН Беларуси, 2022–2024.
4. Статистика искусственного интеллекта (2025). – URL: <https://inclient.ru/ai-stats/> (дата обращения: 21.02.2026).
5. Стариков, Е. Н. Сильный искусственный интеллект как интегратор отдельных технологий искусственного интеллекта в систему технологий / Е. Н. Стариков // Тенденции развития науки и образования. – 2024. – № 112 (7). – С. 31–36.
6. Талапина, Э. В. Прозрачность алгоритмов искусственного интеллекта / Э. В. Талапина // Право. Журнал Высшей школы экономики. – 2025. – Т. 18, № 3. – С. 4–27.
7. Han, S. J. Algorithmic Fairness and Accountability in Public Sector AI / S. J. Han // Government Technology Review. – 2025. – P. 2–14.
8. Ada Lovelace Institute; AI Now Institute; Open Government Partnership. Algorithmic Accountability for the Public Sector. – London, 2025. – 84 p.
9. MIT CSAIL. AI Risk Repository. – Cambridge, MA: MIT Press, 2025. – 112 p.

ИСТОРИЯ КОБРИНЩИНЫ В КАРТАХ И ПЛАНАХ

Ляхова Галина Павловна



Историческое краеведение – это один из лучших путей познания своей малой родины. Вряд ли можно встретить человека, который бы не интересовался прошлым его предков, местами, где он родился, откуда родом его семья. За ответами на эти вопросы необходимо обращаться к историческим источникам, включая различные картографические материалы, как старинные, так и современные. Именно этой теме посвящен атлас «Кобрын і наваколле ад старажытнасці да сучаснасці», созданный республиканским унитарным предприятием «Белкартография» в декабре 2025 г. Атлас продолжает серию «Беларусь. Гісторыя ў картах». Напомню, что первым в этой серии, посвященной регионам Республики Беларусь, был атлас «Брэст і наваколле ад старажытнасці да сучаснасці».

Кобрин имеет богатую многовековую историю, связанную с судьбой не одного поколения. Впервые город упоминается в Ипатьевской летописи в 1287 г. как собственность волынского князя Владимира Васильковича. До 1519 г. Кобрин являлся центром удельного княжества в составе Великого княжества Литовского и имел важное значение. Войны XVII–XVIII вв. нанесли значительный ущерб региону: казачьи отряды и шведские войска уничтожали все, что встречали на своем пути. Во время восстания 1794 г. Кобрин был занят отрядами А. В. Суворова. В 1795 г. в результа-

те третьего раздела Речи Посполитой Кобринские земли отошли к Российской империи. Во время Отечественной войны 1812 г. в окрестностях Кобрин русская армия одержала первую победу над наполеоновскими войсками. В результате Рижского мирного договора 1921 г. территория вошла в состав Польского государства. В ноябре 1939 г. территория Западной Беларуси была присоединена к СССР, Беларусь снова приобрела территориальную целостность. В составе Брестской области Кобринский район образован 15 декабря 1940 г. Непоправимые потери и огромные разрушения нанесла Кобринщине Великая Отечественная война. В освобождении района активную помощь Красной армии оказывали партизаны. В атласе размещен фрагмент настоящей карты (1:100 000)



Фрагмент «Партизанская карта»

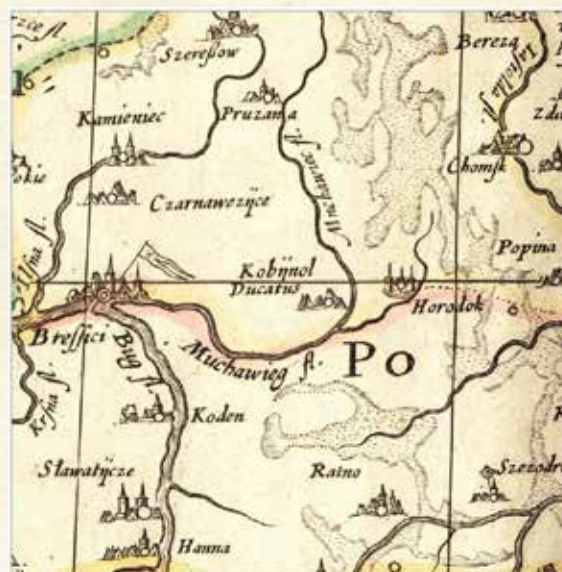
времен Великой Отечественной войны, которой пользовались партизаны отряда имени Чапаева. Освобожден район 20 июля 1944 г.

Разнообразный и полный материал, размещенный в атласе, дает читателю возможность увидеть насыщенную историю города и окрестностей.

Город Кобрин обозначен на многих старинных картах. Тематически отобранные карты достаточно полно представляют историю Кобринской земли, позволяют увидеть изображение региона в прошлые годы и даже столетия, проследить, в какие государственные образования входила территория. Для лучшего восприятия карты подаются в виде фрагментов с увеличением.

Содержание атласа разделено на разделы, соответствующие основным историческим этапам, связанным с судьбой региона и его жителей.

Раздел старинных карт открывает карта «Галицка-Валынские княства», на территории которого в начале XIII в. возникло Кобринское княжество и которое в следующем столетии вошло в состав Великого княжества Литовского. Размещен в атласе и фрагмент Радзивилловской карты 1613 г. Интерес вызывает и изображение Кобрин и окрестностей в Берестейском повете на кар-



Фрагмент Радзивилловской карты

те итальянского картографа Джованни Антония Рицци-Дзаннони «Полония» (1772 г.).

С вхождением территории в состав Российской империи ее картографирование началось с упрощенных «квартирмейстерских» топографических изображений Литовской губернии. Но, несмотря на это, их рукописная работа содержала очень подробную информацию на конец XVIII в.



Фрагмент карты Литовской губернии, 1795 г.



Фрагмент карты-трехверстки, конец XIX в.



Заинтересует читателей также подробная информация, которую можно найти в комплектах топографических карт второй половины XIX – начала XX в.

Особый интерес вызовут карты-трехверстки (1:126 000), которые отражают территорию Кобринщины в конце XIX в. В атласе размещены их увеличенные фрагменты.

В 1921 г. с вхождением Западной Беларуси в состав Польского государства на ее территории было создано Полесское воеводство с делением на поветы, в том числе Кобринский. Были проведены картографические работы с учетом нового административно-территориального деления. В атласе размещена знаменитая сотка (Setka WIG): карта в масштабе 1:100 000, которая покрывала практически всю территорию государства, в том числе и Западную Беларусь. Эта карта использовалась во время боевых действий Второй мировой войны, а в настоящее время является важным краеведческим источником.

Сегодня Кобринский район – один из крупнейших и перспективных, где история и современность сплетаются в неповторимую мозаику.

Атлас содержит современные карты района в масштабе 1:100 000 и центральной части города в масштабе 1:8 000, очерк об истории создания района, сведения об историко-культурном наследии, интересных местах, известных людях – выходцах из региона.

Безусловным плюсом издания является то, что изображения карт и планов сопровождаются текстом. Это дает возможность читателю понять процесс развития картографии в контексте истории Беларуси и всей Восточной Европы, узнать об особенностях жизни города и района в прошлые столетия, об уже легендарных местах, сохранив-



Фрагмент сотки

шихся в названиях населенных пунктов района, улиц города.

Специальное содержание и тексты разработал кандидат исторических наук Л. Р. Козлов при участии И. И. Сацукевича, который предоставил интереснейшую информацию о названиях улиц и площадей Кобрин и их переименованиях в XVI–XX вв.

Атлас познавателен и интересен всем, кто интересуется историей своих родных мест, стремится ее изучать и сохранять для будущего поколения. Крупномасштабные карты позволят найти то заповедное место, которое зовется малой родиной.

Объем атласа – 88 страниц, включает 45 карт, 11 из которых составлены современными авторами. Язык издания – белорусский.



ГОД БЕЛОРУССКОЙ ЖЕНЩИНЫ: ПРОФЕССИОНАЛЫ В СФЕРЕ НЕДВИЖИМОСТИ (НА ПРИМЕРЕ БОБРУЙСКОГО ФИЛИАЛА РУП «МОГИЛЕВСКОЕ АГЕНТСТВО ПО ГОСУДАРСТВЕННОЙ РЕГИСТРАЦИИ И ЗЕМЕЛЬНОМУ КАДАСТРУ»)

ЗАЙЦЕВА ОЛЬГА НИКОЛАЕВНА

Указом Президента Республики Беларусь 2026 год объявлен Годом белорусской женщины.

Национальный образ белорусской женщины формируется как образ женщины-труженицы, чья ключевая роль в развитии и сохранении общества неоспорима.

Труд женщин в современном обществе высоко ценится и выходит далеко за рамки традиционных представлений, приобретая многогранное значение в сфере экономики, государственной службы, науки, образования и культуры. Женщины уверенно демонстрируют высокую квалификацию, инициативность и лидерские качества.

Ярким примером такого вклада в области государственной регистрации недвижимого имущества является работа женского коллектива Бобруйского филиала РУП «Могилевское агентство по государственной регистрации и земельному кадастру».

Производственная деятельность Бобруйского филиала включает в себя следующие направления: техническая инвентаризация, государственная регистрация недвижимого имущества, установление границ земельных участков, оценка.

Так, в 2025 году количество работающих в филиале женщин составило 105 человек, или 76 % от общей численности работающих, из них с высшим образованием – 74.

В состав Бобруйского филиала входит шестнадцать структурных подразделений, из которых одиннадцатью руководят женщины. Пять структурных подразделений на 100 % состоят из женщин (финансово-экономический отдел, отдел оценки, сектор организационно-правовой и кадровой работы, Кировское бюро Бобруйского филиала, архив).

Такие истинно женские черты, как мягкость, мудрость, умение сглаживать острые углы, в сочетании с уверенными знаниями помогают успешно выполнять рабочие обязанности, часть из которых заключается в общении с заказчиками.

В фойе Бобруйского филиала специалисты по работе с клиентами приветливо встречают посетителей. Они ежедневно проявляют доброжелательность и готовность помочь, а умение выслушать и понять суть вопросов, с которыми обращаются заявители в Бобруйский филиал, делает их настоящими профессионалами своего дела.

Участие женщин в рабочих процессах Бобруйского филиала позволяет создать более сбалансированную среду, что, в свою очередь, способствует разнообразию подходов к решению производственных задач. Женщины, как правило, проявляют внимание к деталям, ответственность и точность, что является важным для выполнения функций любой сложности.



Можно ли разделить профессии на мужские и женские? Вопрос звучит риторически. И однозначного ответа на этот вопрос не существует.

Вместе с тем некоторые стереотипные представления о «мужских» и «женских» профессиях со временем перестают соответствовать реальности.

Например, профессия инженера-землеустроителя ассоциировалась с сильной половиной человечества, но с годами, как и во многих сферах, ситуация меняется. В настоящее время в отделе установления границ земельных участков Бобруйского филиала в качестве инженеров трудятся четыре женщины, что составляет 40 % от общего количества сотрудников данного отдела.

Инженеры успешно и в любых погодных условиях выполняют работы по установлению (восстановлению) и изменению границ земельных участков.

Выполнение самой сложной и трудоемкой работы позволяет им реализовывать свой профессиональный потенциал.

Каждое землеустроительное дело – их вклад в развитие земельных отношений. Наши сотрудники не просто специалисты по координатам и границам, они создатели пространства, где каждое измерение – часть картины, сложенной ради общего благополучия.

Так, женщинами-землеустроителями Бобруйского филиала только за 2025 год изготовлено 650 землеустроительных дел, выполнены работы по 71 поручению в рамках исполнения Распоряжения Президента Республики Беларусь от 22 мая 2023 г. № 84рп «Об объектах энергораспределительной и газораспределительной систем» (количество опор ЛЭП – 6316).

Среди специалистов по технической инвентаризации Бобруйского филиала преобладают представительницы прекрасной половины человечества (88,2 %).

Инвентаризаторы знают, что каждое имущество – это ценность, а их задача – зафиксировать ее с безупречной точностью и тщательностью.

В результате их работы каждая квартира, дом или промышленный объект обретают свою ясную историю и правильное описание.

Так, за 2025 год женщинами-специалистами по технической инвентаризации только по заказам физических лиц количество изготовленных итоговых документов по результатам обследования составлено 2912 технических паспортов и ведомостей технических характеристик. Эта цифра означает, что 2912 граждан смогли приблизиться к достижению своих целей по приобретению прав на недвижимое имущество.

Женщины-инвентаризаторы успешно выполняют работы и по заказам юридических лиц, проводя обследование многоквартирных жилых домов и промышленных объектов.

Так, в рамках масштабной республиканской программы «Один район – один проект» в Бобруйске в 2025 году реализован инвестиционный проект по организации нового лесопильного и пеллетного производства. Техническую инвентаризацию возведенных объектов недвижимого имущества данного предприятия производили наши специалисты.

В соответствии с положением «О порядке учета объектов растительного мира», действующем в РУП «Могилевское агентство по государственной регистрации и земельному кадастру», за период с 2023 по 2025 год специалистами-женщинами выполнены работы по инвентаризации 8 объектов зеленых насаждений.

Функционирующий с 2007 года в Бобруйском филиале отдел оценки всегда был представлен исключительно женским составом.

Работы, выполняемые оценщиками недвижимости, предполагают наличие глубоких знаний в совокупности с точностью и ответственностью.

Аттестованные в установленном законодательством порядке оценщики проводят независимую оценку для определения рыночной или оценочной стоимости недвижимого имущества, оборудования.



Цели проведения оценки могут быть разными: судопроизводство, налогообложение, хозяйственная деятельность субъектов, но неизменным остается высокое качество выполняемых работ нашими оценщиками.

При этом женщины-оценщики умеют видеть ценность в каждом объекте – будь то квартира, дом или бизнес-актив – и точно определить его реальную стоимость, показывая, что скрупулезность и тщательность в работе – залог достижения лучших результатов.

Их работа – это мост между собственниками и рынком, гарантия честных сделок и прозрачности. Благодаря их профессионализму, люди получают уверенность в своих инвестициях, а рынок – стабильность.

За 2025 год оценщиками Бобруйского филиала выполнены работы в рамках 1075 заключенных договоров.

Доля работников-женщин в отделе регистрации недвижимости Бобруйского филиала составляет 89,4 %.

Женщины-регистраторы недвижимости – это хранительницы доверия и надежности в мире собственности. Их работа требует точности, внимательности и честности – качеств, которыми они овладели в совершенстве. Каждая запись, каждый документ, который они обрабатывают, – это звено в цепи доверия между людьми и их будущим. Они знают, что за каждым документом стоит история дома, квартиры, мечты и новых начинаний.

Женщины-регистраторы – это пример того, как аккуратность и добросовестность могут изменить мир к лучшему. Они помогают людям уверенно делать шаги в будущее, наполняя этот мир стабильностью.

Согласно данным системы электронного управления очередью за 2025 год в Бобруйский филиал по вопросам государственной регистрации, предоставления сведений из единого государственного регистра недвижимого имущества, прав на него и сделок с ним, а также за консульта-

циями обратилось 35 028 граждан и представителей юридических лиц.

Указанная цифра говорит о количестве заявителей, которым регистраторы содействовали в реализации их прав – получении документов и информации, заключении договоров.

Регистраторы Бобруйского филиала осуществляют удостоверение договоров отчуждения недвижимого имущества, становясь при этом активным участником процесса, в результате которого мечта превращается в юридическую реальность.

При удостоверении любой сделки с недвижимостью важно своевременно минимизировать все возможные риски. В этом женщинам-регистраторам помогают максимальная сосредоточенность в совокупности с женской интуицией, в результате чего сделки становятся надежными и безопасными.

За 2025 год регистраторами Бобруйского филиала удостоверены 3208 договоров.

При обращении в Бобруйский филиал представителей юридических лиц женщины-регистраторы демонстрируют высокую вовлеченность в рабочий процесс и нацеленность на достижение результата.

Например, значимым является вклад женщин-регистраторов в реализацию Распоряжения Президента Республики Беларусь от 22 мая 2023 г. № 84рп «Об объектах энергораспределительной и газораспределительной систем». Так, за 2025 год в рамках его исполнения женщинами-регистраторами Бобруйского филиала произведена государственная регистрация создания 9822 земельных участков.

Ежегодно работники филиала, согласно утвержденному графику, повышают свою квалификацию в ГУО «Центр повышения квалификации руководящих работников и специалистов Госкомимущества». За 2025 год свою квалификацию повысили 28 сотрудниц-женщин по следующим учебным программам: «Делопроизводство



в организации: правовое регулирование», «Учет и налогообложение труда и заработной платы», «Бухгалтерский и налоговый учет в организациях, имеющих филиалы», «Компетенции руководителя среднего звена», «Деловая коммуникация. Правила и нормы», «Практика совершения регистрационных действий в отношении недвижимого имущества», «Использование геоинформационных систем и программного обеспечения при выполнении землеустроительных работ», «Организация договорной работы на предприятии», «Защита персональных данных», «Организация идеологической работы в современных условиях», «Формирование зданий, сооружений и машино-мест», «Основы и принципы технической инвентаризации», «Общие вопросы технической инвентаризации и проверки характеристик недвижимого имущества», «Психологическое сопровождение управления персоналом и работы с клиентами», «Адресная система», «Формирование сооружений».

За 2024–2025 годы женщины из числа руководителей повысили свою квалификацию по программам курса mini-MBA (три человека).

Добросовестный и плодотворный труд сотрудниц отмечен руководством Государственного комитета по имуществу Республики Беларусь. Так, в 2025 году объявлена благодарность Председателя Государственного комитета по имуществу Республики Беларусь оценщику недвижимости 1-й категории отдела оценки Бобруйского филиала Кобыш Г. А.

В 2024 году по итогам конкурса «Лучший по профессии», проводимого в РУП «Могилевское агентство по государственной регистрации и земельному кадастру», в номинации «Лучший регистратор недвижимости (филиалы)» награждена Еремеева С. В., регистратор недвижимости 1-й категории Кировского бюро Бобруйского филиала, в 2025 году в номинации «Лучший специалист по оценке» – Кобыш Г. А., оценщик недвижимости 1-й категории отдела оценки Бобруйского филиала.

Успешная работающая женщина – это не отрицание материнских или семейных ценностей, а их дополнение. Она демонстрирует, что женщина может быть сильным профессионалом и любящей матерью.

Пример наших сотрудниц говорит об успешном сочетании таких значимых ролей. Так, среди работающих в Бобруйском филиале 105 женщин мамами являются 83, из них 7 – многодетные, воспитывающие троих детей в возрасте до 18 лет.

Для возможности своей реализации в семье многодетным мамам предоставляется свободный день в неделю или сокращается работа на один час (ч. 2 ст. 265 Трудового кодекса Республики Беларусь, п. 1 Инструкции о порядке и условиях предоставления одного дополнительного свободного от работы дня в неделю с оплатой в размере среднего заработка или сокращения продолжительности работы (смены) на один час с сохранением заработной платы, утвержденной постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 11.06.2014 № 34).

Подводя итог, хочется отметить, что из анализа содержания благодарностей посетителей, поступающих в Бобруйский филиал, следует, что ключевыми факторами успешной деятельности являются профессионализм, доброжелательность и чуткость. Женщины, работающие в Бобруйском филиале, понимают, что дом – это не просто стены и кровля, а место, где рождается счастье и создаются новые истории.

С каждым новым заказом они демонстрируют, что женская сила – в умении объединять опыт с сердечностью, а желание развиваться в профессии позволяет сотрудницам решать поставленные задачи любой сложности.

С уверенностью можно сказать, что формирование гармонии, устойчивости и развития на всех уровнях – заслуга прекрасной половины человечества.

ТЕХНОЛОГИЯ РАСЧЕТА И КАРТОГРАФИРОВАНИЯ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК РЕЛЬЕФА И ИХ ВЗАИМОСВЯЗЬ СО СТЕПЕНЬЮ УВЛАЖНЕНИЯ И ЭРОДИРОВАННОСТИ ПОЧВ *TECHNOLOGY FOR CALCULATION AND MAPPING MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS OF RELIEF AND THEIR RELATIONSHIP WITH THE DEGREE OF MOISTURIZATION AND ERODIBILITY OF SOIL*

М. Е. Гуляй

M. GULYAY

e-mail: iexakshalf@gmail.com

УДК 631.471:631.459.01

Н. В. КЛЕБАНОВИЧ

N. KLEBANOVICH

e-mail: n_klebanovich@inbox.ru

А. Л. КИНДЕЕВ

A. KINDEEV

e-mail: klarkhun@gmail.com

Поступила в редакцию/

Received 27.03.2025

Аннотация. В статье приводятся методы расчета морфометрических величин рельефа на примере Вишневого, Воложинского и Городьковского сельсоветов Воложинского района Беларуси. Анализ взаимосвязи между рассчитанными показателями и почвенным покровом показал значимые взаимосвязи со степенью гидроморфизма и эродированности почвы: для автоморфных почв средние значения показателя TWI составили 8,6, для полугидроморфных – 9,9–11,3, для гидроморфных – выше 12,2–12,5; средние значения показателя LS-фактора увеличиваются от 0,7 на неэродированных почвах до 3,4 на сильноэродированных.

Ключевые слова: геоморфометрия, почвенный покров, цифровая модель рельефа, морфометрические показатели.

Annotation. The article presents methods for calculating the morphometric values of the relief using the example of Vishnevsky, Volozhinsky and Gorodkovsky village councils of the Volozhin district of Belarus. Analysis of the relationship between the calculated indicators and the soil cover showed significant relationships with the degree of hydromorphism and soil erosion - for automorphic soils, the average values of the TWI indicator were 8.6, for semi-hydromorphic soils – 9.9–11.3, for hydromorphic soils - above 12.2–12.5; the average values of the LS factor increase from 0.7 on non-eroded soils to 3.4 on highly eroded soils.

Keywords: geomorphometry, soil cover, digital relief model, morphometric indicators.



Введение

Рельеф является важнейшим компонентом географической оболочки, одним из основных элементов геосистем, каркасом ландшафта. Геоморфометрия – научная дисциплина, предметом которой является моделирование и анализ рельефа, а также взаимосвязей между ним и другими компонентами геосистем [1]. В настоящее время аппарат геоморфометрии широко применяется для решения различных разномасштабных задач в науках о Земле, таких как геоморфология, гидрология, почвоведение, геоботаника, геология, гляциология, океанология, климатология [1].

Распространение общедоступных цифровых моделей рельефа, таких как Copernicus DEM [2], FABDEM [3], ASTER GDEM [4] и программных пакетов, обладающих широким инструментарием для пространственного анализа, среди которых QGIS [5], GRASS GIS [6], SAGA [7], является причинами, по которым геоморфометрический анализ становится доступным и удобным инструментом решения широкого спектра прикладных задач. Преимущество перед традиционными методами определения морфометрических свойств местности в виде высокой скорости расчетов, высокой точности и объективности их результатов делает геоморфометрические методы исследований еще более выгодными и полезными.

Геоморфометрические методы исследований на сегодняшний день активно применяются по всему миру: существуют комплексы работ европейских [8, 9], американских [10, 11], китайских [12, 13] исследователей, освещающих как состояние и перспективы геоморфометрии, так и ее непосредственное применение в естественно-научных исследованиях. В рамках ближайшего зарубежья необходимо отметить работы И. В. Флоринского, в которых описываются как основополагающая теория геоморфометрического инструментария, так и примеры практического его использования [14, 15].

В Беларуси тематика геоморфометрии в научной среде набирает популярность в течение последних лет: представителями факультета географии и геоинформатики БГУ публикуются труды как с оригинальными методами морфометрического анализа [16], так и с примерами использования геоморфометрии в решении разнообразных задач, например, археологических исследований [17] или прогнозного почвенного картографирования [18]. Однако до сих пор в Беларуси не исследовалась возможность использования специальных морфометрических показателей для определения влияния рельефа на эрозионный потенциал, гидрологические и почвенные характеристики местности. Отчасти эта статья призвана заполнить указанные пробелы и послужить отправной точкой для работ в этом направлении.

Исходя из сказанного выше, целью настоящего исследования является исследование возможностей ПО SAGA в расчете морфометрических показателей и оценка прикладной перспективности специальных морфометрических показателей.

Основная часть

Предмет и методы исследования

Вишневский, Воложинский и Городьковский сельсоветы расположены на северо-западе Воложинского района (рисунок 1). Рельеф представлен конечно-моренными грядами Минской и Ошмянской возвышенностей и моренными холмисто-волнистыми равнинами сожского возраста на севере и водно-ледниковыми полого-волнистыми равнинами сожского возраста на юге. Кроме того, гряды и равнины разрезают аллювиальные долины рек Западная Березина, Гольшанка, Воложинка.

Для расчета морфометрических показателей территории в качестве источника данных о рельефе была выбрана ЦМБ FABDEM V1-2. FABDEM (Forest And Buildings removed Copernicus DEM) – глобальная ЦМБ на основе Copernicus GLO-30, в которой вычтены высоты зданий и лесов. При создании FABDEM использовались методы

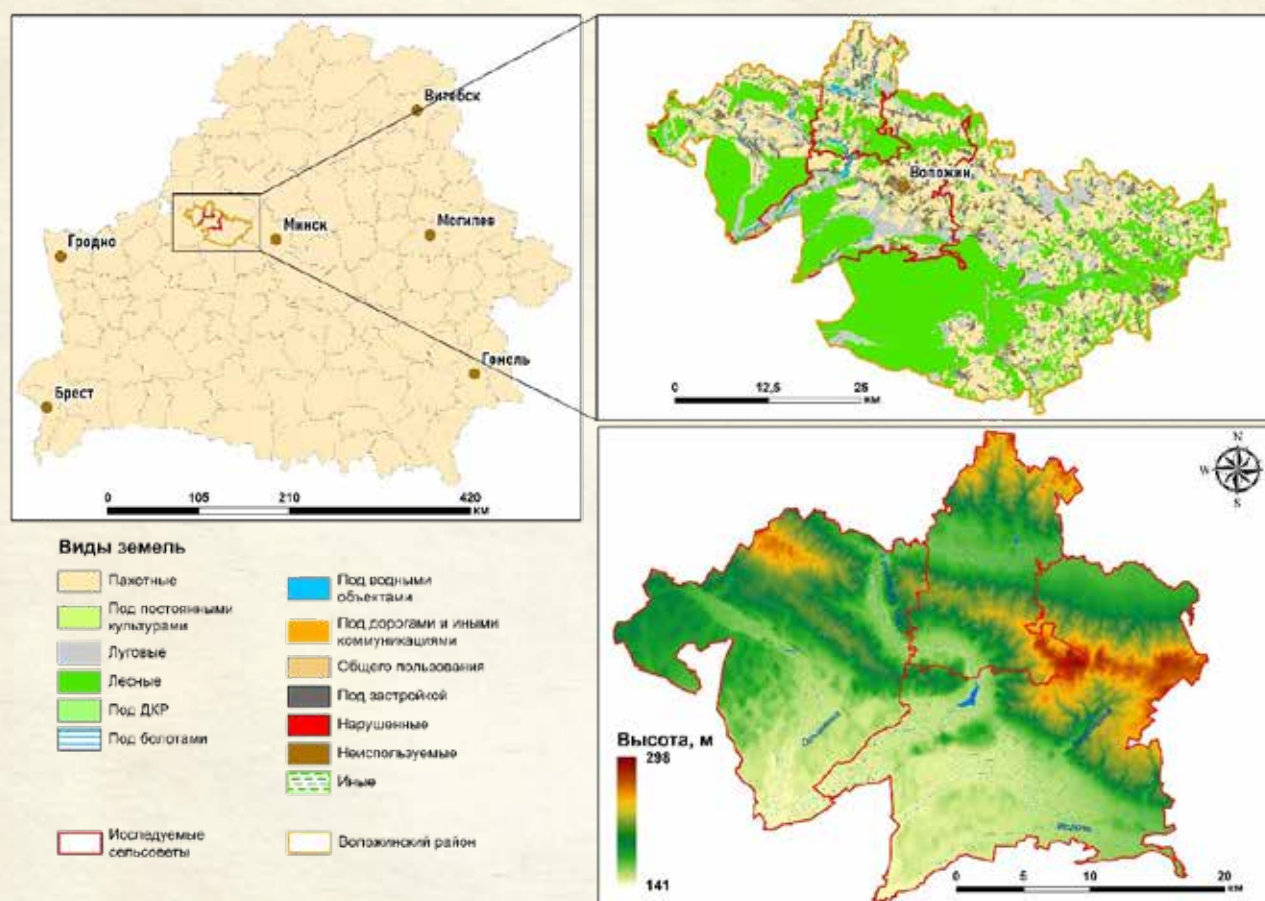


Рисунок 1 – Обзорная карта территории исследования Вишневого, Воложинского и Городьковского сельсоветов Воложинского района Республики Беларусь

машинного обучения для оценки высот растительности и зданий на ЦМР относительно уровня земли, а затем эти оценки были вычтены из высот Copernicus DEM. FABDEM наследует основные параметры Copernicus GLO-30: разрешение в 30 м, относительная и абсолютная горизонтальная точность <4 м и <6 м соответственно, абсолютная вертикальная точность <4 м [3].

Вишневский сельсовет имеет площадь 30 146 га, Воложинский – 36 571 га, Городьковский – 15 617 га; суммарная площадь исследуемой территории – 82 334 га. Цифровая модель высот является исходным источником данных о рельефе. Даже без расчета морфометрических характеристик модель высот позволяет дать рельефу местности характеристики. При разбитии

элементов сетки по значениям на группы с шагом в 10 м можно получить гипсометрическую карту местности. Статистические параметры представлены в таблице 1, распределение значений – в гистограмме (рисунок 2).

Усредненные значения говорят о том, что Городьковский сельсовет наиболее возвышен, в то время как Вишневский наибольшей своей частью расположен прилегающей к возвышенностям на равнине. Территория Воложинского сельсовета же примерно одинаково разделена на возвышенную и равнинную часть, о чем свидетельствуют усредненная высота, наибольшее значение стандартного отклонения, т. е. разброса значений высот.

Полученные данные в пределах исследуемой территории позволяют, во-первых, выявить выс-



Таблица 1 – Статистические показатели модели высот

Сельсовет	Мин., м	Макс., м	Среднее, м	Ст. откл., м	Количество ячеек
Вишневский	140,81	275,05	178,06	24,63	526 295
Воложинский	141,39	296,49	181,45	37,00	651 839
Городьковский	154,41	298,28	200,66	31,00	272 676

шую и наиболее низкую точки, которые расположены в Городьковском и Вишневском районах соответственно, и, во-вторых, определить перепады высот, значения которых по сельсоветам указаны внутри таблицы как диапазоны значений, при этом общий перепад является разницей абсолютных максимума и минимума высот и равен 157,5 м. Наименьший перепад высот наблюдается в Вишневском сельсовете, наибольший – в Воложинском.

Наименьшее стандартное отклонение, как показывают гистограмма распределения значений высот и карта высот, определено в Вишневском сельсовете, т. е. его рельеф имеет наименьшее

вертикальное расчленение. Кроме того, на карте высот прослеживается морфоскульптура местности – главным образом, это формы линейной эрозии. Однако карты рассматриваемых ниже показателей позволят выделять их более точно.

Информация о эродированности и степени увлажнения почвенного покрова сельскохозяйственных земель исследуемых сельсоветов получена из Геопортала Земельно-информационной системы Республики Беларусь [19] и представлена на рисунке 3.

Большая часть сельскохозяйственных земель исследуемых сельсоветов сконцентрирована на склонах конечно-моренных Минской и Ошмян-

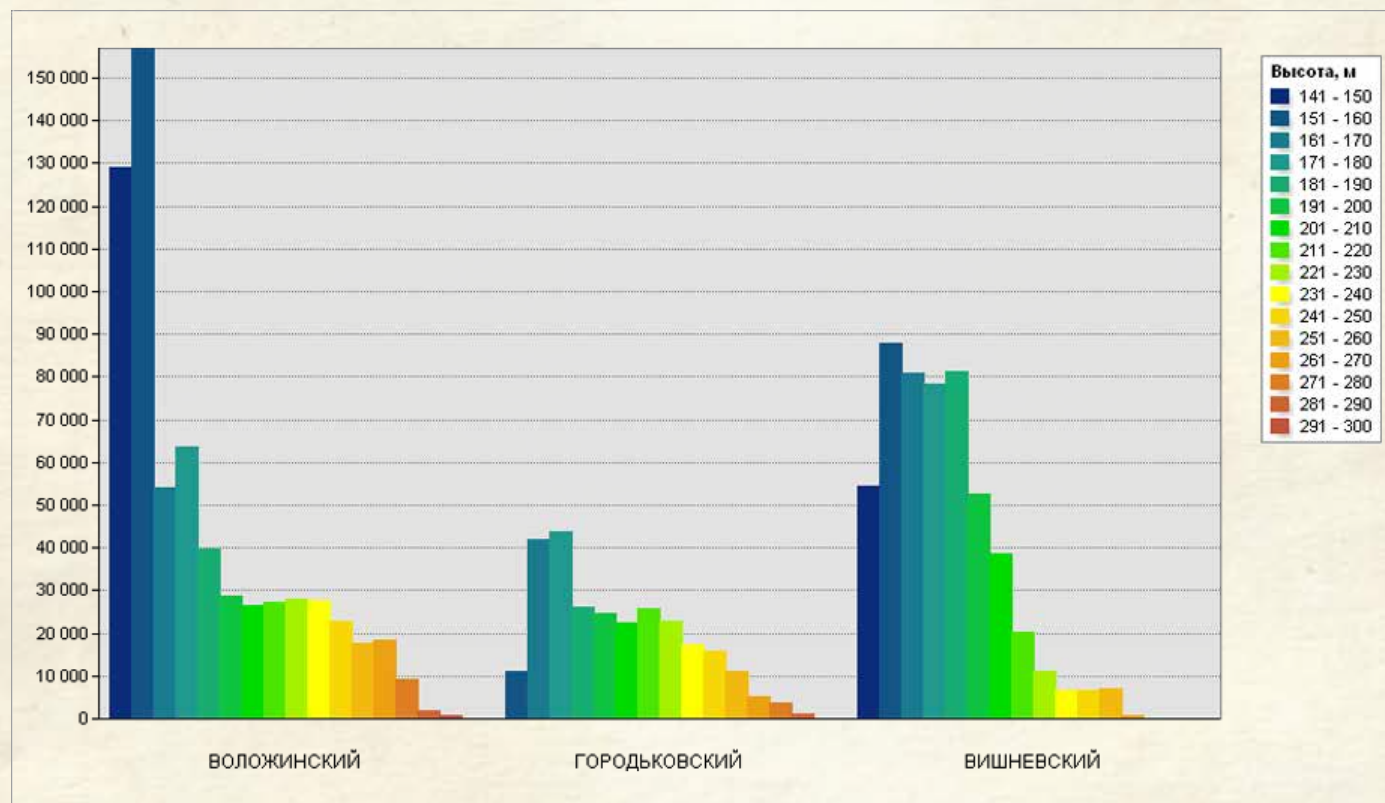


Рисунок 2 – Гистограмма распределения значений высот по сельсоветам

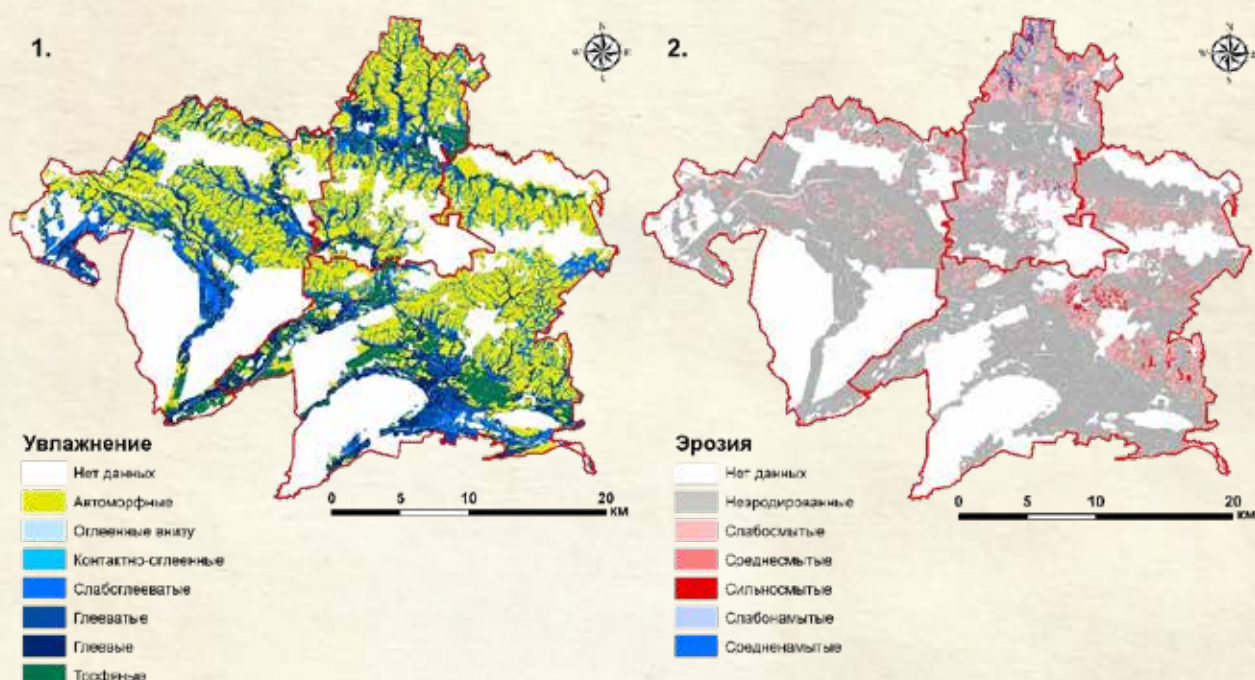


Рисунок 3 – Карты степени увлажнения (1) и эродированности (2) почвенного покрова сельскохозяйственных земель Вишневского, Воложинского и Городьковского сельсоветов Воложинского района Республики Беларусь

ской возвышенностей, в то время как земли Неманской низменности в пределах Вишневского и Воложинского сельсоветов не имеют такого широкого сельскохозяйственного использования. Свойства рельефа и пород земель определяют характер увлажнения и эродированности почв: крутизна склонов и неоднородный гранулометрический состав способствуют протеканию водной эрозии, образуя смытые и намытые

почвы; перераспределение почвенной влаги создает автоморфные почвы на водоразделах и склонах возвышенностей, полугидроморфные почвы располагаются в нижних частях склонов и на дне оврагов, балок, ложбин стока, гидроморфные почвы – в замкнутых локальных понижениях и долинах рек. Структура распределения почв по степени увлажнения и эродированности представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Структура почвенного покрова сельскохозяйственных земель Вишневского, Воложинского и Городьковского сельсоветов

Показатель	Увлажнение							Эродированность						Всего
	Автоморфные	Глевые	Глеевые	Контактно-огленные	Огленные внизу	Слабоглевые	Торфяные	Неэродированные	Сильносмытые	Слабонамытые	Слабосмытые	Среднеамытые	Среднесмытые	
S, га	24 624	6803	5283	45	264	9939	3955	42 021	305	568	5205	296	2520	50 914
S, %	48,4	13,4	10,4	0,1	0,5	19,5	7,8	82,5	0,6	1,1	10,2	0,6	4,9	100



Методы исследования

В программе SAGA 9.3.1 выделенный из ЦМБ FABDEM V1-2 участок, включивший 1 450 810 ячеек (шаг сетки – 30 м), был обработан при помощи модуля Basic terrain analysis с получением GRID-моделей с показателями экспозиции склона, крутизны склона, вертикальной кривизны, горизонтальной кривизны, индекса конвергенции, глубины долин, топографического индекса влажности, LS-фактора; при помощи модуля Terrain Ruggedness Index (TRI) была построена GRID-модель с показателями индекса пересеченности (шероховатости) рельефа. Затем ЦМБ и полученные GRID-модели были загружены в ArcMap и при помощи инструментов Zonal Statistics as table и Zonal Histogram получены статистические показатели и гистограммы распределения морфометрических характеристик в пределах каждого из трех рассматриваемых сельсоветов. Карты морфометрических характеристик также были оформлены в ArcMap.

Экспозиция склонов (slope aspect) – локальная морфометрическая величина, представляющая собой угол, отсчитываемый по часовой стрелке, между направлением на север и проекцией внешней нормали на горизонтальную плоскость в данной точке поверхности. Экспозиция склонов является неотрицательной величиной, изменяющейся в диапазоне от 0 до 360 градусов или от 0 до 6,28 рад, и определяется по формуле

$$A = -90[1 - \text{sign}(q)](1 - |\text{sign}(p)|) + 180[1 + \text{sign}(p)] - \frac{180}{\pi} \text{sign}(p) \times \arccos\left(\frac{-q}{\sqrt{p^2 + q^2}}\right), \quad (1)$$

где p и q – первые частные производные высоты.

Экспозиция склонов определяет направление потоков, перемещающихся вдоль земной поверхности под действием гравитации [20].

Крутизна склонов (slope gradient) – локальная морфометрическая величина, представляющая угол между горизонтальной и тангенциальной плоскостями в данной точке топографической поверхности, определяемая по формуле

$$G = \arctg \sqrt{p^2 + q^2}, \quad (2)$$

где p и q – первые частные производные высоты.

Крутизна склонов является неотрицательной величиной, изменяющейся в диапазоне от 0 до 90 градусов или от 0 до 1,57 рад. Крутизна склонов определяет скорость потоков, перемещающихся вдоль земной поверхности под действием гравитации [20].

Вертикальная кривизна (vertical curvature, profile curvature) – локальная морфометрическая величина: кривизна нормального сечения, имеющего общую касательную с линией скольжения в данной точке топографической поверхности, определяемая по формуле

$$k_v = -\frac{p^2 r + 2pq s + q^2 t}{(p^2 + q^2)^{3/2} \sqrt{(1 - p^2 - q^2)^3}}, \quad (3)$$

где p и q – первые частные производные высоты.

Вертикальная кривизна – мера относительного ускорения или замедления потоков, перемещающихся вдоль поверхности под действием гравитации (один из двух механизмов аккумуляции потоков). Потоки замедляются при значениях меньше 0 и ускоряются при значениях больше 0. В геоморфологическом отношении на картах вертикальной кривизны могут выделяться террасовые уровни [20].

Горизонтальная кривизна (кривизна горизонтали, plan curvature) – локальная морфометрическая величина: кривизна линии горизонтали в данной точке топографической поверхности, определяемая по формуле

$$k_p = - \frac{q^2 r - 2 p q s + p^2 t}{\sqrt{(p^2 + q^2)^3}}, \quad (4)$$

где p и q – первые частные производные высоты.

Горизонтальная кривизна – мера конвергенции линий тока (проекций линий скольжения на горизонтальную плоскость). Линии тока конвергируют при значениях меньше 0 и дивергируют при значениях больше 0; нулевые значения соответствуют параллельным линиям тока [20].

Индекс конвергенции (convergence index) – локальная морфометрическая величина, отражающая структуру рельефа как совокупность сходящихся участков (талвегов, каналов) и расходящихся участков (водоразделов, хребтов). Она представляет собой произведение среднего отклонения экспозиции восьми соседних ячеек от экспозиции центральной (рассчитываемой) ячейки минус 90 градусов и коэффициента 10/9 [21] и рассчитывается по формуле

$$CI = \left(\sum (A_{ij} - A_{00}) - 90^\circ \right) \times \frac{10}{9}, \quad (5)$$

где A_{ij} – экспозиция соседней ячейки; A_{00} – экспозиция рассчитываемой ячейки.

Глубина долин (valley depth) – неотрицательная нелокальная морфометрическая величина, которая рассчитывается как расстояние по вертикали до нижнего уровня русловой сети. Алгоритм расчета состоит из двух основных шагов: 1) интерполяция отметок базового уровня канальной сети; 2) вычитание этого базового уровня из исходной отметки. Модели глубины долин можно применять для оценки вертикальной расчлененности территории на мезо- и макрорельефном уровнях, точного расчета превышений и др. [22]

Топографический индекс влажности (topographic wetness index, TWI) – неотрицательная нелокальная морфометрическая величина, отражающая аккумуляцию воды, приходящей с дренируемых через данную точку площадей. В матема-

тическом выражении это натуральный логарифм отношения дренируемой через точку площади к тангенсу крутизны в данной точке [23], определяемый по формуле

$$TWI = \ln \frac{S}{\tan G}, \quad (6)$$

где S – дренируемая через ячейку площадь; G – крутизна ячейки.

LS-фактор – неотрицательная нелокальная морфометрическая величина, учитывающая коэффициенты длины и крутизны склона в универсальном уравнении потерь почвы (Universal Soil Loss Equation, USLE; также Revised Universal Soil Loss Equation, RUSLE) – математической модели, описывающей темпы водной эрозии [24]. В этих уравнениях фактор рассчитывается по формуле

$$\begin{aligned} LS &= L \times S \\ L &= \left(\frac{\lambda}{22.13} \right)^m \\ m &= \frac{\beta}{1 - \beta} \\ \beta &= \frac{(\sin \theta)}{3 \times (\sin \theta)^{1.4} + 0.56} \\ S &= 10.8 \times \sin \theta + 0.03 \text{ если } \theta < 9^\circ \\ S &= 16.8 \times \sin \theta - 0.5 \text{ если } \theta \geq 9^\circ, \end{aligned} \quad (7)$$

где L – коэффициент длины склона; S – коэффициент крутизны склона; λ – длина склона; m – переменный показатель длины склона; β – фактор, изменяющийся в зависимости от уклона; θ – крутизна склона [25].

Индекс пересеченности рельефа (индекс шероховатости рельефа, индекс расчлененности рельефа, terrain ruggedness index, TRI) – локальная морфометрическая величина, количественно определяющая относительную локальную вертикальную расчлененность рельефа. Рассчитывается как квадратный корень из суммы квадратов разностей между высотой каждой из 8 соседних



ячеек и высотой рассчитываемой ячейки по формуле

$$TRI = \sqrt{\left(\sum (H_{ij} - H_{00})^2 \right)}, \quad (8)$$

где H_{ij} – высота соседней ячейки; H_{00} – высота рассчитываемой ячейки.

Индекс расчлененности можно использовать как средство оценки интенсивности протекания эрозионных и гравитационных процессов [26].

Результаты и их обсуждение

Основными результатами расчетов являются растры со значениями вычисленных морфометрических показателей, которые оформлены в виде карт и представлены на рисунке 4. Основываясь на этих данных, можно охарактеризовать рельеф исследуемых сельсоветов и выявить характерные черты (отличия) рельефа каждого сельсовета.

Экспозиция склонов. Значения экспозиции распределены следующим образом: на северной части территории расположены гряды Минской и Ошмянской возвышенностей, севернее водораздела которых преобладают в равной степени сначала северные, а затем после пересечения тальвега межгрядовых долин южные уклоны. К югу от водоразделов возвышенностей сначала преобладают южные экспозиции склонов этих возвышенностей, а затем начинают преобладать восточные и западные экспозиции склонов, вытянутые вдоль речных долин. При этом явное определение общих экспозиций территории осложнено расчлененностью местности линейными формами эрозии. Если говорить о количественном распределении значений по сельсоветам, то можно отметить преобладание западных, юго-западных уклонов в Воложинском и Городьковском сельсоветах, восточных, южных и западных в Вишневском сельсовете. Также в Воложинском и Городьковском сельсоветах стандартное отклонение выше, чем в Вишневском, что является признаком большей расчлененности рельефа и ее приуроченности к склонам возвышенностей.

Крутизна склонов. В среднем наиболее крутые склоны (0,04 рад и более) находятся в Городьковском сельсовете, там же находится ячейка с наибольшим значением (0,542 рад) в пределах исследуемой территории. Примечательно, что наименьшее среднее (0,024 рад) и наименьшее максимальное (0,418 рад) значение принадлежит Воложинскому сельсовету. На карте четко различимы склоны возвышенностей, на которых располагаются зоны высоких значений крутизны (>0,1 рад) и равнины и пологие долины, где таких значений очень мало или вовсе нет.

Вертикальная кривизна. В среднем на местности преобладают значения, близкие к нулю, в особенности в пределах Воложинского сельсовета, который значительной своей частью расположен на равнинной территории. В Городьковском же сельсовете такие значения представляют ощутимо меньшую долю от всех ячеек, так как сельсовет занимает территорию склонов гряд и долин между ними, где высокие значения крутизны склонов создают условия для активного протекания сноса и аккумуляции потоков. Высокие значения вертикальной кривизны приурочены к водоразделам, бровкам склонов и выпуклым склонам возвышенностей. Низкие значения приурочены к подошвам склонов и тальвегам водосборных понижений, образованных на склонах линейной эрозией; как правило, они примыкают к зонам высоких значений. Также «пятна» высоких значений, окруженные «дугами» или «кольцами» низких среди равнин приурочены к бровкам и подошвам склонов соответственно малых по площади замкнутых повышений.

Горизонтальная кривизна. Значительные отклонения от нулевых значений, как и в случае с показателями вертикальной кривизны, сконцентрированы на линейно эродированных склонах возвышенностей. Поэтому и распределение значений по сельсоветам также аналогично распределению значений вертикальной кривизны: пересеченный грядами Городьковский сельсовет

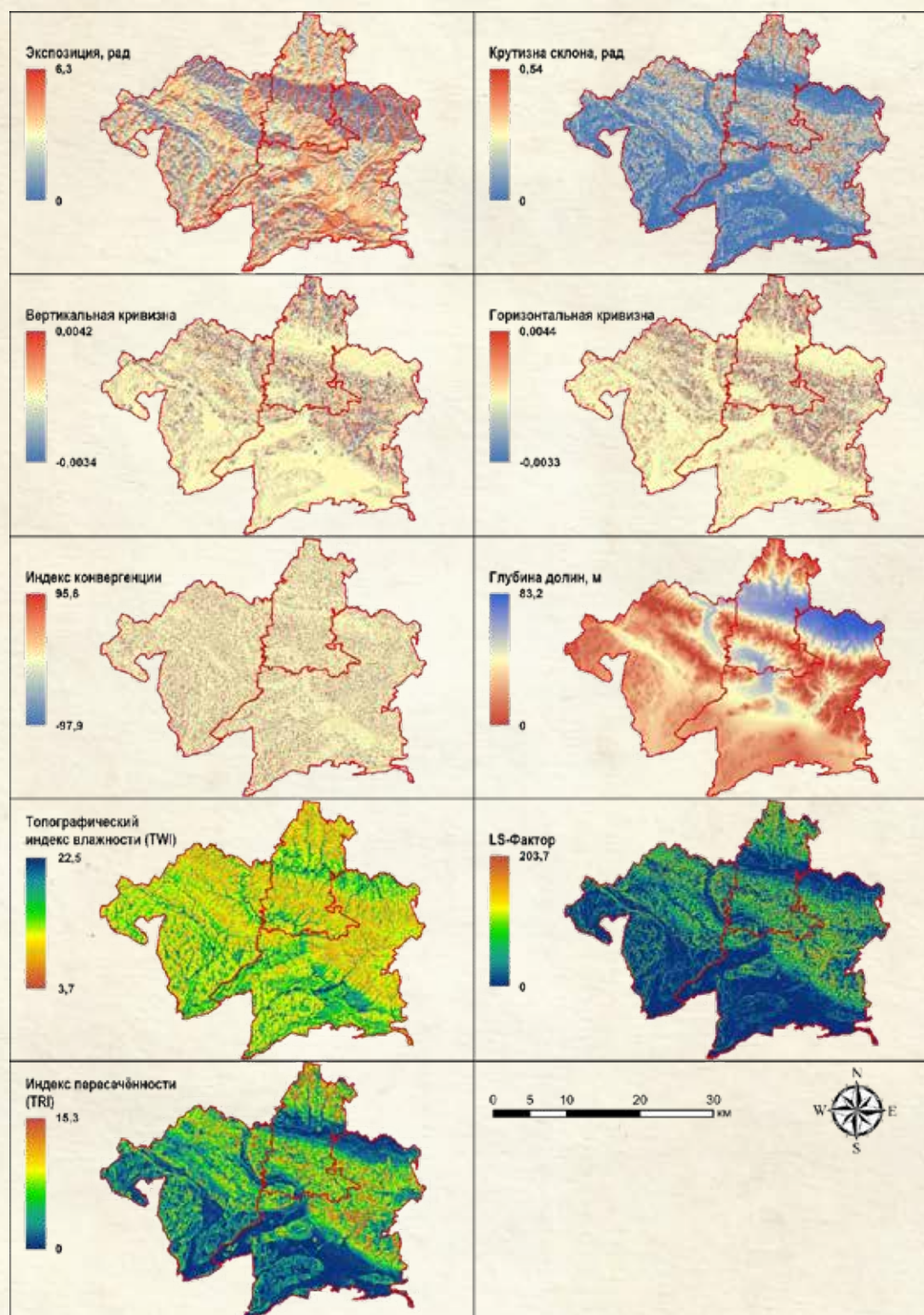


Рисунок 4 – Морфометрические показатели рельефа Вишневецкого, Воложинского и Городьковского сельсоветов Воложинского района Республики Беларусь



имеет наименьшую долю околонулевых значений; Воложинский и Вишневский же сельсоветы, располагаясь значительной частью на равнине, имеют намного больше значений около нуля, т. е. имеют относительно низкую горизонтальную расчлененность.

Индекс конвергенции. Внутри территорий сельсоветов значения распределены достаточно однообразно: гистограммы распределения однотипны, статистические данные также не содержат значительных отклонений. Карта значений индекса конвергенции является отличным средством выявления на территории водоразделов (высокие значения) и тальвегов водосборных понижений (низкие значения). Кроме этого, в отличие от показателей кривизны, индекс конвергенции не зависит от крутизны склона, что позволяет с легкостью выделять водоразделы и водосборные понижения даже на равнинных участках.

Глубина долин. Высокие значения (выше 45 м) расположены в долинах между грядами Минской и Ошмянской возвышенностей. К югу от гряд, на равнинной местности, таких значений нет. Таким образом, карты глубины долин являются отличным способом количественно оценить степень вертикальной расчлененности местности, а также определить площади, занимаемые понижениями долин, склонами и вершинами возвышенностей, гор, и т. п. Статистические показатели предсказуемы: большие разбросы (стандартное отклонение >20 м) в «возвышенных» Воложинском и Городьковском сельсоветах, низкий разброс (стандартное отклонение 12,2 м) – в относительно равнинном Вишневском; самое высокое среднее значение (37,5 м) – в полностью расположенном на возвышенностях Городьковском, наибольшее обнаруженное (83,2 м) – в обладающем высшей точкой Воложинском сельсовете.

Топографический индекс влажности (TWI). Высокие значения индекса (>10) концентрируются в эрозионных водосборных понижениях и увеличиваются по мере приближения к водоемам

и водотокам. Таким образом, карта индекса влажности довольно качественно отражает эрозионную сеть местности, позволяет выделять области переувлажнения почв, судить об уровнях грунтовых вод. На исследуемой территории повышенные значения предсказуемо сконцентрированы вдоль речных долин, а также на замкнутых водосборных понижениях, расположенных на примыкающей к возвышенностям и речным долинам равнине. За счет этих водосборных понижений более равнинные Воложинский и Вишневский сельсоветы имеют в среднем более высокие показатели индекса, чем Городьковский (10,1, 9,7 и 9,2 соответственно). Воложинский сельсовет, имеющий наиболее разнообразный рельеф, имеет и наибольшее стандартное отклонение (2,7). Гистограмма Воложинского сельсовета имеет пик значений 8,1–9,4, нехарактерный для гистограмм других сельсоветов.

LS-фактор. Распространение высоких (>2) значений аналогично распространению высоких положительных значений крутизны склона и вертикальной кривизны, т. е. на склонах возвышенностей, небольших локальных повышений в пределах равнин, крутых эрозионных берегов. Таким образом, в первую очередь вертикальная кривизна и крутизна склона определяют темпы протекания водной эрозии в пределах исследуемой территории. Примечательно, что абсолютный максимум (15,3) был обнаружен в Вишневском сельсовете. Предположительно, что он возник в месте, где река имеет близкий к отвесному эрозионный берег. Наибольшее среднее значение (1,3) и стандартное отклонение (1,8) рассчитаны в Городьковском сельсовете, наименьшее (0,8 и 1,5 соответственно) – в Вишневском. Гистограммы сельсоветов имеют подобный один другому вид. Различаются лишь столбцы экстремально малых ($<0,03$) значений, присущих практически горизонтальным поверхностям: столбцы выше в Вишневском и Воложинском сельсоветах, имеющих значительные площади, покрытые водоемами.

Топографический индекс пересеченности (TRI). Распределение значений TRI на исследуемой территории аналогично распределению значений LS-фактора, за исключением того, что в пределах одной зоны концентрации высоких значений, приуроченной к какой-либо форме или элементу рельефа, высокие значения индекса пересеченности занимают большую площадь. Вследствие этого гистограммы сельсоветов по значениям TRI похожи на гистограммы LS, но столбцы высоких значений TRI выше. Максимумы значений TRI в сельсоветах также распределены аналогично максимумам LS-фактора. Однако наименьшее среднее значение TRI обнаруживается в Воложинском сельсовете, что нарушает подобность статистических данных TRI и LS-фактора. Стандартные отклонения же не нарушают такой подобности: наименьшее отклонение – в Вишневском сельсовете, наибольшее – в Городьковском.

Для оценки взаимосвязи между степенью увлажнения и эродированности почв и рассчитанных производных рельефа были выбраны 3 показателя рельефа, которые наиболее сильно влияют на данные характеристики почвенного покрова – это топографический индекс влажности (TWI), LS-фактор и топографический индекс пересеченности (TRI). Следует отметить, что данные о почвенном покрове получены из почвенных карт, составленных традиционными методами. Такие карты могут быть недостаточно точны и необъективны, что может сказаться на точности результатов исследований.

Степень увлажнения. Данные о распределении значений топографического индекса влажности по почвам с различной степенью гидроморфности представлены гистограммами распределения (рисунок 5). Изучив составленную карту увлажненности почв, можно обнаружить, что контуры полугидроморфных и гидроморфных почв повторяют контуры линейных эрозионных форм рельефа, речных долин. Значения TWI аналогично возрастают по мере приближения к

водосборным понижениям, повторяя их контуры на карте. Анализируя гистограммы, в первую очередь стоит обратить внимание на количество ячеек в пределах каждой группы почв: оглеенные внизу и контакто-оглеенные почвы занимают малые площади, потому не формируют репрезентативную выборку, вследствие чего статистические показатели резко отличаются от показателей других групп, нарушая плавное увеличение средних значений, минимумов и максимумов.

Среди достаточно репрезентативных групп минимальные значения в пределах групп почв возрастают от 3,78 до 4,75 по мере увеличения гидроморфности почв.

Того же нельзя сказать о максимумах: наибольшее значение в пределах автоморфных почв превышает на 0,49 максимум слабоглеуватых почв, а максимум торфяных почв на 0,01 ниже максимума глеевых. Однако максимальные и минимальные значения, незначительно отличаясь друг от друга, во всех случаях приближены к абсолютным максимумам и минимумам, рассчитанным на местности, поэтому не могут быть однозначным признаком корреляции. Хорошими же свидетельствами корреляции могут выступить средние значения и гистограммы распределения значений: средние значения стабильно возрастают по мере увеличения степени гидроморфизма, при этом темпы возрастания плавно снижаются. Так, шаги между четверьями последними группами составляют 1,39, 0,80 и 0,31. Вместе с этим общий диапазон средних значений составляет 3,876. Эти величины позволяют делать вывод о зависимости водного режима почв от морфометрических характеристик местности, в частности, от положения на склоне и крутизны склона; применять топографический индекс влажности как расчетный коэффициент в моделях прогнозирования гидроморфности почв.

Также на наличие корреляции указывают гистограммы: пики в группах почв по мере увеличения гидроморфности почв увеличиваются, приходятся последовательно на диапазоны значений

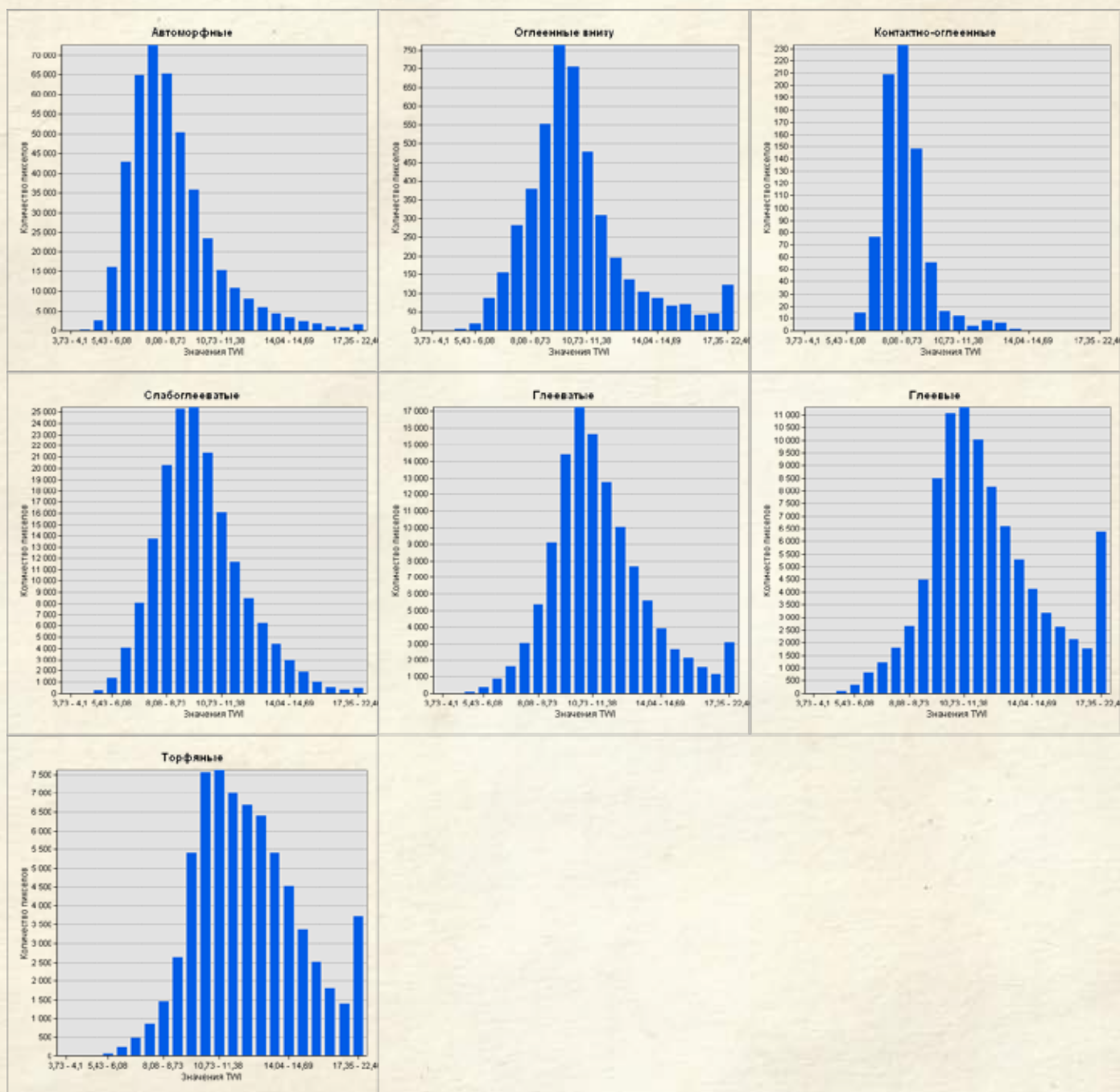


Рисунок 5 – Гистограммы распределения значений топографического индекса влажности по почвам с различной степенью увлажнения

7,42–8,07; 8,74–10,06; 10,07–10,72; 10,07–11,38 и снова 10,07–11,38. Средние значения и пики глеевых и торфяных почв похожи, однако форма гистограммы торфяных почв своеобразна: в от-

личие от остальных, она имеет резкое снижение столбцов слева и более плавное снижение столбцов справа, таким образом, значения >12 концентрируются в основном именно на торфяных

почвах. Согласно карте в непосредственной близости к рекам находятся глеевые почвы, торфяные же располагаются либо в поймах на некотором удалении от водотоков, либо непосредственно на болотах, болотистых участках. TWI напрямую зависит от водосборной площади выше по склону, учитывая таким образом аккумуляцию влаги, и потому вдоль русел рек сконцентрированы наибольшие значения. Пойма, которая, как правило, топографически находится выше уреза воды, может иметь меньшие значения TWI, что может объяснить сближение пиков концентрации и средних значений торфяных и глеевых почв.

Эродированность. Данные о распределении значений LS-фактора и TRI по почвам с различной степенью эродированности представлены гистограммами распределения (рисунки 6 и 7). Визуальная оценка карт эродированности почв и рассматриваемых показателей позволяет сделать вывод о концентрации как смытых почв, так и высоких значений обоих показателей на склонах линейных эрозионных форм рельефа: оврагов, балок и т. п.; также на тальвегах водосборных понижений обнаруживаются намытые почвы. Однако для более объективной оценки стоит рассмотреть количественные показатели, способные указать на наличие соотношений.

Сперва стоит обратить внимание на выборку: наименьшие количества рассмотренных ячеек по группам эродированности почв относятся к сильносмытым и средненамытым – немногим больше 5 тысяч в каждой группе, поэтому выводы о распределении значений коэффициентов по этим группам стоит делать с осторожностью. Также внимательно стоит отнестись к слабонамытым почвам, по которым количество обнаруженных ячеек составило 9950.

Стандартные отклонения в таблицах обоих показателей возрастают по мере проявления эрозионного сноса или аккумуляции, что теоретически усложняет проведение четких границ между степенями проявления эрозионных про-

цессов. Также по мере проявления эрозионных процессов возрастают и средние значения по группам почв: для LS-фактора неэродированные почвы имеют среднее значение 0,73; на смытых почвах с усилением эродированности средние значения возрастают от 1,43 до 3,37; на намытых – от 2,42 до 3,01. Аналогичным образом возрастают и значения TRI. Примечательно, что наибольшие максимумы обнаруживаются на неэродированных почвах и наибольшие значения заметны на гистограммах неэродированных почв. Это явление можно объяснить обнаружением отвесных и близких к ним склонов, являющихся эрозионными берегами рек или результатом антропогенного преобразования рельефа. Также возможно, что некоторые эродированные участки не были обнаружены в ходе обследования местности и не были нанесены впоследствии на почвенную карту.

Рассматривая гистограммы распределения значений LS-фактора, в первую очередь можно заметить, что в группах почв с большей выборкой гистограммы имеют более четко выраженные пики. Пиковые группы значений, как и средние значения, увеличиваются по мере проявления эрозионных процессов. Таким образом, форма и крутизна склона – факторы, учитываемые рассматриваемыми параметрами, соотносятся с интенсивностью водной эрозии. Резкие пики в группах наивысших значений обусловлены в первую очередь особенностью классификатора символов ArcGIS: при применении способа Standard Deviation классификатор группировал малое количество наиболее высоких значений в интервалы значительно большие, нежели заданные условием ($\frac{1}{4}$ стандартного отклонения). Такое группирование не было отредактировано, так как в противном случае интервалов было бы слишком много, что негативно сказалось бы на компактности гистограмм, легенд карт, наглядности карт и гистограмм. Так или иначе, увеличение этих пиков по мере увеличения

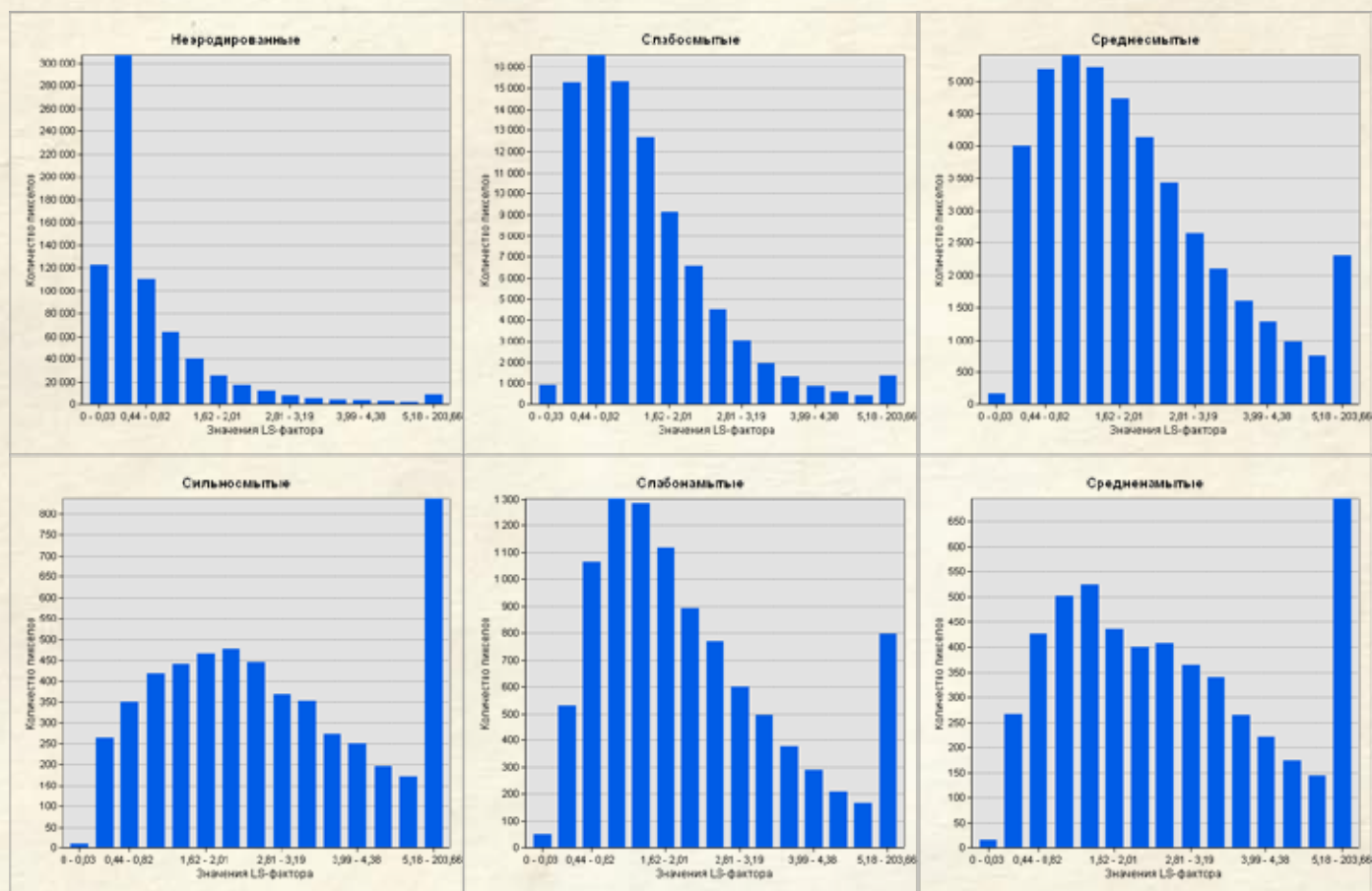


Рисунок 6 – Гистограммы распределения значений LS-фактора по почвам с различной эродированностью

эродированности – еще один признак наличия корреляции между значениями величин и интенсивностью водной эрозии.

Заключение

Для территории Вишневого, Воложинского и Городьковского сельсоветов был рассчитан ряд морфометрических величин при помощи SAGA. Анализ полученных моделей показал, что модели достаточно точно и полно описывают характер рельефа исследуемой местности, при этом инструментарий ПО является достаточно удобным в использовании.

Анализ корреляции морфометрических величин с характеристиками почв сельскохозяйственных земель исследуемой территории показал перспективность использования специальных морфометрических показателей в качестве индикаторов протекания тех или иных природных про-

цессов, расчетных коэффициентов в оценочных и прогнозных моделях, так как были обнаружены четкие корреляции между количественными значениями морфометрических показателей и качественными свойствами почв: для автоморфных почв средние значения показателя TWI составили 8,6, для полугидроморфных – 9,9–11,3, для гидроморфных – выше 12,2–12,5; средние значения показателя LS-фактора увеличиваются от 0,7 на неэродированных почвах до 3,4 на сильноэродированных. Модель топографического индекса влажности может быть средством уточнения границ почв с различной степенью увлажнения, индекс расчлененности местности и LS-фактор позволяют обнаружить неотмеченные на почвенных картах места протекания водных эрозионных процессов. Также упомянутые выше показатели

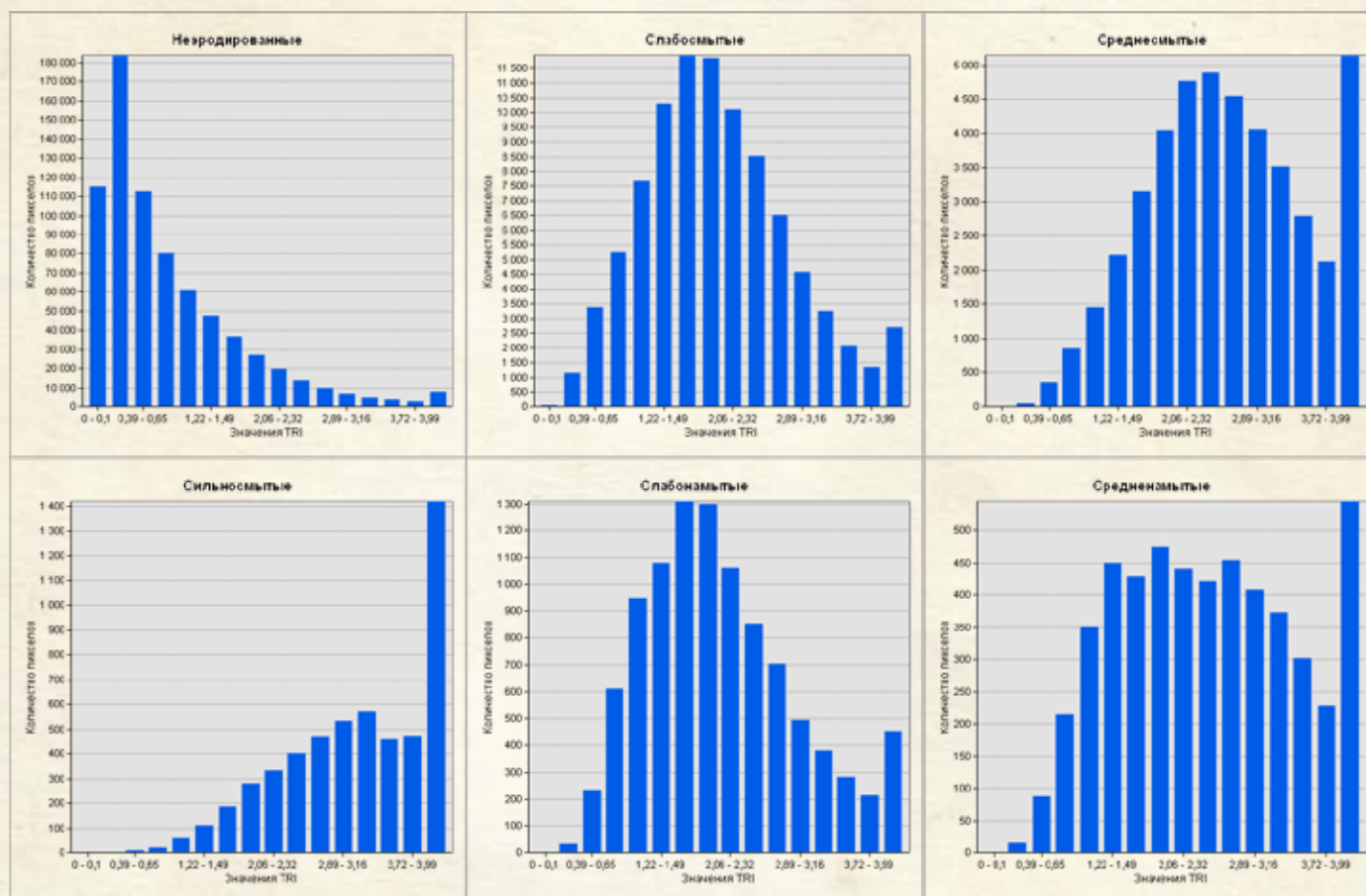


Рисунок 7 – Гистограммы распределения значений индекса пересеченности рельефа по почвам с различной эродированностью

могут использоваться в оценке степени влияния рельефа на протекание тех или иных процессов в сравнении с другими факторами.

СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Флоринский, И. В. Иллюстрированное введение в геоморфометрию / И. В. Флоринский // Альманах «Пространство и время». – 2016. – Т. 11. – Вып. 1. – URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_26185878_12666604.pdf (дата обращения: 24.03.2024).
2. Copernicus DEM - Global and European Digital Elevation Model / Copernicus Database Ecosystem, 2019. – URL: <https://doi.org/10.5270/ESA-c5d3d65> (date of access : 24.03.2024).
3. FABDEM V1-2 / J. Neal, L. Hawker. – University of Bristol, 2023. – URL: <https://doi.org/10.5523/bris.s5hqmjdj8yo2ibzi9b4ew3sn> (date of access : 24.03.2024).
4. ASTER Global Digital Elevation Model V003 / NASA, METI, AIST, Japan Space Systems, U.S./Japan ASTER Science Team, 2018. – URL: <https://doi.org/10.5067/ASTER/ASTGTM.003> (date of access : 24.03.2024).
5. QGIS Geographic Information System / QGIS Development Team, 2024. – URL: <http://qgis.org> (date of access : 24.03.2024).

6. Geographic Resources Analysis Support System (GRASS) Software, Version 8.4 / GRASS Development Team, 2024. – URL: <https://grass.osgeo.org> (date of access : 24.03.2024).

7. System for Automated Geoscientific Analyses (SAGA) v. 2.1.4 / O. Conrad, B. Bechtel, M. Bock, H. Dietrich, E. Fischer, L. Gerlitz, J. Wehberg, V. Wichmann, J. Böhner // Geosci. Model Dev., 8. – 2015. – URL: <https://doi.org/10.5194/gmd-8-1991-2015> (date of access : 24.03.2024).

8. CoMMA: A GIS geomorphometry toolbox to map and measure confined landforms / R. Arosio, J. Gafeira, L. De Clippele, A. Wheeler, V. Huvenne, F. Sacchetti, L. Conti, A. Lim // Geomorphology, V. 458. – 2024. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2024.109227> (date of access : 24.03.2024).

9. Geomorphometry, statistics and data mining for landslide susceptibility mapping in data scarce areas / A. Braun, H.-B. Havenith, T. Fernandez-Steeger // Second Central American and Caribbean Landslide Congress. – Tegucigalpa, 2016. – URL: https://www.researchgate.net/publication/305984769_Geomorphometry_statistics_and_data_mining_for_landslide_susceptibility_mapping_in_data_scarce_areas (date of access : 24.03.2024).

10. Advances in geomorphometry and landform mapping: possibilities, challenges and perspectives / G. Sofia et al. //



vEGU21. – 2021. – URL: <https://meetingorganizer.copernicus.org/EGU21/session/40269> (date of access : 24.03.2024).

11. Assessing Marginal Shallow-Water Bathymetric Information Content of Lidar Sounding Attribute Data and Derived Seafloor Geomorphometry / K. Lowell, B. Calder // University of New Hampshire. – Durham, 2021. – URL: <https://doi.org/10.3390/rs13091604> (date of access : 24.03.2024).

12. Chinese progress in geomorphometry / G. Lü, L. Xiong, G. Tang, S. Yehua, X. Liu, S. Zhiyao, L. Yuqi, Z. Yu, K. Zhang, M. Wang // Journal of Geographical Sciences. – 2017. – URL: <http://dx.doi.org/10.1007/s11442-017-1442-0> (date of access : 24.03.2024).

13. Geomorphometry and terrain analysis: data, methods, platforms and applications/ L. Xiong, S. Li, G. Tang, J. Strobl // Earth-Science Reviews, V. 223. – 2022. – URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.earscirev.2022.104191> (date of access : 24.03.2024).

14. Грязевой вулканизм Таманского полуострова по данным дистанционного зондирования и геоморфометрического моделирования / Т. Н. Скрипицына, Д. Е. Белобородов, И. В. Флоринский // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2020. – Т. 64, № 5. – С. 532–540.

15. Применение беспилотной аэрофотосъемки для геоморфометрического моделирования / В.М. Курков, Д.П. Бляхарский, И. В. Флоринский // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2016. – Т. 60, № 6. – С. 69–77.

16. Курлович, Д. М. Морфометрический ГИС-анализ рельефа Беларуси / Д. М. Курлович // Земля Беларуси. – 2013. – № 4. – С. 42–48.

17. Моделирование рельефа по данным воздушного лазерного сканирования на примере острова Выспа / А. А. Сазонов [и др.] // ГИС-технологии в науках о Земле: материалы респ. науч.-практ. семинара студентов и молодых ученых, Минск, 15 нояб. 2023 г. / Бел. гос. ун-т ; редкол.: А. Н. Червань (гл. ред.) [и др.]. – Мн. : БГУ, 2023. – С. 145–154.

18. Прогнозное почвенное картографирование по данным воздушного лазерного сканирования (на примере ГС “Западная Березина”) / А. Л. Киндеев [и др.] // Беспилотные аппараты «БПЛА – 2024» : сборник статей Междунар. молодежного форума, Минск, 22–26 апреля 2024 г. – Мн. : БГТУ, 2024. – С. 84–88.

19. Геопортал земельно-информационной системы Республики Беларусь [Электронный ресурс] / УП «Проектный институт

Белгипрозем». – Мн., 2014 – URL: <https://gismap.by/next/> (дата обращения: 24.03.2024).

20. SAGA-GIS Module Library Documentation (v9.3.1). Module Slope, Aspect, Curvature / Departments for Physical Geography, Hamburg and Göttingen, Germany; SAGA User Group Association. – Göttingen, 2004. – URL: https://saga-gis.sourceforge.io/saga_tool_doc/9.3.1/ta_morphometry_0.html (date of access : 24.03.2024).

21. SAGA-GIS Module Library Documentation (v9.3.1). Module Convergence Index / Departments for Physical Geography, Hamburg and Göttingen, Germany; SAGA User Group Association. – Göttingen, 2004. – URL: https://saga-gis.sourceforge.io/saga_tool_doc/9.3.1/ta_morphometry_1.html (date of access : 24.03.2024).

22. SAGA-GIS Module Library Documentation (v9.3.1). Module Valley Depth / Departments for Physical Geography, Hamburg and Göttingen, Germany; SAGA User Group Association. – Göttingen, 2004. – URL: https://saga-gis.sourceforge.io/saga_tool_doc/9.3.1/ta_channels_7.html (date of access : 24.03.2024).

23. SAGA-GIS Module Library Documentation (v9.3.1). Module Topographic Wetness Index (TWI) / Departments for Physical Geography, Hamburg and Göttingen, Germany; SAGA User Group Association. – Göttingen, 2004. – URL: https://saga-gis.sourceforge.io/saga_tool_doc/9.3.1/ta_hydrology_20.html (date of access : 24.03.2024).

24. The revised universal soil loss equation / K. G. Renard et al. // Soil erosion research methods. – Routledge, 2017. – P. 105–126.

25. SAGA-GIS Module Library Documentation (v9.3.1). Module LS Factor / Departments for Physical Geography, Hamburg and Göttingen, Germany; SAGA User Group Association. – Göttingen, 2004. – URL: https://saga-gis.sourceforge.io/saga_tool_doc/9.3.1/ta_hydrology_22.html (date of access : 24.03.2024).

26. SAGA-GIS Module Library Documentation (v9.3.1). Module Terrain Ruggedness Index (TRI) / Departments for Physical Geography, Hamburg and Göttingen, Germany; SAGA User Group Association. – Göttingen, 2004. – URL: https://saga-gis.sourceforge.io/saga_tool_doc/9.3.1/ta_morphometry_16.html (date of access : 24.03.2024).

НОРМАТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СНИЖЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ ПОЧВ, ПОДВЕРЖЕННЫХ ЭРОЗИОННОЙ ДЕГРАДАЦИИ, ДЛЯ КАДАСТРОВОЙ ОЦЕНКИ ЗЕМЕЛЬ

NORMATIVE INDICATORS OF THE DECREASE IN THE PRODUCTIVE CAPACITY OF SOILS SUBJECT TO EROSION DEGRADATION FOR CADASTRAL ASSESSMENT OF LANDS

Н. Н. ЦЫБУЛЬКО
M. TSYBULKA
e-mail: nik.nik1966@list.ru

УДК 332.63:631.459

В. Б. ЦЫРИБКО
V. TSYRIBKO
e-mail: m029@yandex.by

И. И. ЖУКОВА
I. ZHUKOVA
e-mail: inn0707@bspu.by

Е. В. АЛЕКСЕЙЧИК
E. ALEKSEYCHIK
e-mail: id@iseu.by

*Поступила в редакцию/
received 07.08.2025*

Аннотация. Обобщены данные продуктивности сельскохозяйственных культур, полученные в длительных полевых опытах и производственных посевах, на дерново-подзолистых почвах, в разной степени подверженных водной эрозии. Уточнены поправочные коэффициенты на эродированность почв для использования в методике кадастровой оценки сельскохозяйственных земель.

Ключевые слова: эродированные почвы, производительная способность, сельскохозяйственные культуры, поправочные коэффициенты.

Annotation. The article summarizes the data on agricultural crop productivity obtained in long-term field experiments and industrial crops on sod-podzolic soils subject to varying degrees of water erosion. The correction factors for soil erosion are specified for use in the methodology of cadastral valuation of agricultural lands.

Keywords: eroded soils, productive capacity, agricultural crops, correction factors.



Введение

Для эффективного ведения аграрного производства необходимо иметь достоверные научно обоснованные количественные и качественные характеристики сельскохозяйственных земель. В Беларуси с 60-х гг. XX столетия с периодичностью примерно один раз в 10 лет проведены три тура оценки (бонитировки) почв пахотных и луговых земель, один тур экономической оценки и два тура кадастровой оценки сельскохозяйственных земель [1].

Кадастровая оценка земель проводится с целью получения объективных данных об их качестве и местоположении, характеризующих условия ведения аграрного производства и их стоимость. Результаты кадастровой оценки используются: для установления ставок земельного налога на сельскохозяйственные земли; определения размеров убытков, причиненных землепользователям изъятием у них земельных участков для не сельскохозяйственных целей; разработки схем и проектов внутрихозяйственного землеустройства; специализации аграрного производства, оптимизации использования земель и размещения посевов сельскохозяйственных культур; оценки и прогнозирования результатов хозяйственной деятельности; решения других задач обеспечения рационального использования и охраны почвенно-земельных ресурсов.

Кадастровая оценка земель состоит из трех самостоятельных этапов: оценка плодородия почв рабочих участков, характеризующая уровень урожайности сельскохозяйственных культур; оценка технологических свойств и местоположения рабочих участков, определяющая уровень затрат на выполнение полевых и транспортных работ, связанных с сельскохозяйственным производством; обобщающая (синтезирующая) оценка земли как средства производства (возделывания сельскохозяйственных культур).

Почвенное плодородие пахотных и луговых земель оценивается на основе бонитета почв в баллах (исходный балл почв) и поправочных ко-

эффициентов исходя из наличия факторов, дополнительно влияющих на урожайность (продуктивность) основных сельскохозяйственных культур. К таким факторам относятся эродированность, завалуненность (каменистость), окультуренность (агрохимические свойства почв), мелкоконтурность, мелиоративное состояние осушенных земель, неоднородность почвенного покрова, генезис почвообразующих пород, закустаренность, агроклиматические условия [2].

В Беларуси 473,3 тыс. га сельскохозяйственных земель подвержены водной эрозии [3]. Смыв гумуса и элементов минерального питания, ухудшение водно-физических, биологических и агрохимических свойств эродированных почв приводят к деградации их плодородия и снижению производительной способности. Отмечается, что потеря 1 см гумусового горизонта уменьшает потенциальную урожайность зерновых культур на 0,5–2,0 ц/га [4]. По литературным данным снижение продуктивности сельскохозяйственных культур на эродированных почвах по отношению к неэродированным следующее: на слабоэродированных почвах – на 10–30 %; на среднеэродированных – на 30–60 %; на сильноэродированных почвах – на 60–80 %. Продуктивность в наибольшей мере снижают пропашные культуры, а в меньшей – многолетние травы [5]. Принято считать, что в условиях Беларуси средние недоборы урожаев зерновых культур составляют на слабоэродированных почвах 12 %, среднеэродированных – 28 %, сильноэродированных – 40 %; пропашных культур – соответственно 20, 40, 60 %; льна – 15, 34, 50 %; многолетних трав – 5, 18, 30 % [6].

При проведении крупномасштабных почвенных исследований эродированные почвы выделяют самостоятельными контурами. Это позволяет определить их площадь и учесть при кадастровой оценке земель. Влияние эродированности на плодородие почв учитывается введением понижающего поправочного коэффициента к баллу почв, величина которого зависит от степени эродированности и от культур, для которых проводится оценка [1].

Цель работы – на основе обобщения данных продуктивности сельскохозяйственных культур на дерново-подзолистых почвах, в разной степени подверженных водной эрозии, полученных в длительных стационарных полевых опытах и производственных посевах, уточнить поправочные коэффициенты на эродированность почв для использования их при кадастровой оценке сельскохозяйственных земель.

Основная часть

Объекты и методы исследования

Экспериментальной основой работы явились результаты длительных (2000–2022 гг.) полевых стационарных опытов, проведенных в северной и центральной почвенно-экологических провинциях Беларуси. В северной провинции исследования выполняли на склоне северо-восточной экспозиции, крутизной 5–7°. Почвы стационара – в разной степени смытые дерново-подзолистые легкосуглинистые, сформированные на мощных моренных суглинках. В центральной почвенно-экологической провинции исследования выполняли на склоне южной экспозиции крутизной 5–7° и склоне северной экспозиции крутизной 3–5°. Почвы стационара – в разной степени смытые дерново-подзолистые легкосуглинистые, сформированные на лессовидных суглинках. Продуктивность сельскохозяйственных культур изучали в плодосменных, зернотравяных и травяно-зерновых севооборотах.

Наряду с полевыми опытами проведены маршрутные полевые исследования для изучения продуктивности сельскохозяйственных культур в производственных посевах. Заложено 76 почвенно-геоморфологических катен (профилей) на пахотных землях 15 административных районов Беларуси с разными почвенно-экологическими условиями. Почвенный покров катен представлен в разной степени эродированными дерново-подзолистыми суглинистыми и супесчаными почвами, сформированными на лессовидных, моренных и водно-ледниковых почвообразующих породах.

Результаты и их обсуждение

В результате многолетних исследований установлено, что в условиях полевых опытов при соблюдении агротехнологий озимые и яровые зерновые культуры снижают урожайность на дерново-подзолистых слабосмытых почвах в среднем на 5–7 % по сравнению с неэродированными почвами, на средне- и сильносмытых почвах – на 10–11 и 18–20 % соответственно. В зависимости от гидротермических условий вегетационного периода уменьшение достигало на среднесмытых почвах 18 %, на сильносмытых почвах 30 %. Недоборы урожайности рапса на слабо- и среднесмытых почвах такие же, как и для зерновых культур, а на сильносмытых почвах несколько выше – в среднем 26 %, в отдельных случаях – до 30 %. Наиболее существенно реагировали на эродированность почв зернобобовые культуры (горох, люпин). Продуктивность их на слабо-, средне- и сильносмытых почвах была на 10–30 %, а в отдельные годы – до 40 % ниже, чем на неэродированных почвах. Недоборы урожая картофеля колебались в зависимости от эродированности почвы в пределах 1,29–2,30 т/га клубней или 5–8 % от неэродированной почвы [7–9].

В производственных посевах в связи с недостаточным соблюдением агротехнологий наблюдалось более существенное снижение продуктивности зерновых и зернобобовых культур на почвах разной степени эродированности. Снижение урожайности озимых и яровых зерновых культур на дерново-подзолистых слабоэродированных почвах колебалось в пределах 12–15 % по сравнению с неэродированными почвами, достигая максимальных значений 28 % у ячменя на почвах, сформированных на лессовидных суглинках. Снижение на среднеэродированных почвах составляло 15–25 %, на сильноэродированных почвах – 30–40 %, а на почвах, сформированных на лессовидных суглинках, – 45 % и более. В производственных посевах снижение урожайности корнеплодов сахарной свеклы достигало на средне- и сильноэродирован-



ных почвах 34–36 %, ярового и озимого рапса – 51–76 %, льна-долгунца – 32–60 %.

Многолетние бобовые травы снижали урожайность на дерново-подзолистых слабосмытых почвах в среднем на 14 % по сравнению с незэродированными почвами, на средне- и сильносмытых почвах – на 20 и 25 % соответственно. В зависимости от складывающихся гидротермических условий вегетационного периода уменьшение достигало 30 %. При одинаковых почвенно-геоморфологических условиях люцерна посевная в большей степени снижала урожайность по сравнению с галегой восточной и клевером луговым [10, 11]. В производственных посевах снижение урожайности клевера лугового составляло на средне- и сильноэродированных почвах 28–32 %.

Многолетние бобово-злаковые травы снижали урожайность на дерново-подзолистых среднесмытых почвах в среднем на 11 %, на сильносмытых почвах – на 19 %. На дерново-подзолистых почвах на моренных суглинках продуктивность бобово-злаковой травосмеси была ниже по сравнению с почвами на лессовидных суглинках.

Продуктивность однолетних бобово-злаковых трав на дерново-подзолистых слабосмытых почвах была в среднем на 10 % ниже по сравнению с незэродированными почвами, а на средне- и сильносмытых почвах – на 18 и 25 % соответственно. Однолетние травы в большей степени снижали урожайность на дерново-подзолистых почвах на моренных суглинках по сравнению с почвами на лессовидных суглинках [11].

На дерново-подзолистых почвах на лессовидных суглинках влияние эродированности почвы на урожайность сельскохозяйственных культур проявлялось в меньшей степени, чем на дерново-подзолистых почвах на моренных суглинках.

Влияние экспозиции склона на продуктивность сельскохозяйственных культур зависело от их биологических особенностей. На склонах северных экспозиций урожайность сельскохозяйственных культур на смытых почвах по от-

ношению к несмытым почвам снижалась более существенно, чем на склонах южных экспозиций. Различия составляли в среднем 4–5 %. Продуктивность яровой пшеницы, ячменя и ярового рапса на склоне северной экспозиции была ниже по сравнению с южным склоном, а овса, наоборот, выше. Влияние экспозиции склона на урожайность картофеля проявлялось не так существенно, как по другим культурам [12–14].

На основании обобщения многолетних данных урожайности сельскохозяйственных культур на дерново-подзолистых почвах разной эродированности, полученных в стационарных полевых опытах и производственных посевах, рассчитаны понижающие поправочные коэффициенты на эродированность почв (K_z).

Результаты показывают, что сельскохозяйственные культуры по-разному реагируют на степень эродированности почв. Так, на дерново-подзолистых слабоэродированных почвах снижение урожайности колеблется от 3 до 26 %, а поправочные коэффициенты изменяются от 0,74 до 0,97. На этих почвах незначительно (до 5 %) снижают урожайность даже культуры, требовательные к почвенному плодородию – озимая и яровая тритикале, яровой рапс, сахарная свекла, картофель. Понижающие поправочные коэффициенты по этим культурам составляют 0,95–0,97. В то же время существенно уменьшают урожайность лен-долгунец ($K_z = 0,74$), горох, ячмень, люпин, озимая пшеница ($K_z = 0,81–0,84$).

На дерново-подзолистых средне- и сильноэродированных почвах наблюдается существенное уменьшение продуктивности озимого рапса, люпина и гороха на зерно, сахарной свеклы, картофеля, озимой пшеницы, озимой тритикале, яровой пшеницы. Понижающие коэффициенты по этим сельскохозяйственным культурам колеблются на среднеэродированных почвах от 0,70 до 0,80, на сильноэродированных почвах – от 0,60 до 0,70, а для льна-долгунца снижаются соответственно до 0,62 и 0,54. В наименьшей степени

снижают урожайность озимая рожь, многолетние бобово-злаковые и бобовые травы, овес, горох с овсом на зерно и на зеленую массу (таблица 1).

Таким образом, сельскохозяйственные культуры, с одной стороны, существенно различаются между собой по отношению к эродированности почв, а с другой стороны, одна и та же культура по-разному реагирует на степень эрозионной деградации почвы. Эти особенности важно учитывать при формировании структуры посевов и севооборотов в адаптивно-ландшафтных системах земледелия на склоновых землях.

Следует отметить, что в земледельческой практике при формировании рабочих участков и полей севооборотов в условиях холмистого рельефа с короткими склонами размещаемая (возделываемая) сельскохозяйственная культура может охватывать почвенно-геоморфологический профиль (катену),

Таблица 1 – Коэффициенты снижения урожайности сельскохозяйственных культур на почвах разной эродированности

включающий слабо-, средне- и сильноэродированные почвы. Поэтому представляется целесообразным определение количественных параметров снижения продуктивности той или иной культуры в целом по всему почвенно-геоморфологическому профилю.

Расчеты коэффициентов снижения продуктивности сельскохозяйственных культур показали, что наименее уязвимыми к эродированности почв являются озимая рожь, многолетние злаково-бобовые травы, яровой рапс, овес, снижающие урожайность до 15 % по отношению к полнопрофильной неэродированной почве, а наименее уязвимыми – лен-долгунец, горох, люпин, озимый рапс, озимая пшеница, сахарная свекла, картофель, урожайность которых может быть ниже по сравнению с неэродированной почвой на 23–37 %. Другие сельскохозяйственные культуры занимают промежуточное положение (таблица 2).

Слабоэродированные почвы		Среднеэродированные почвы		Сильноэродированные почвы	
Культура	K_z	Культура	K_z	Культура	K_z
Озимая тритикале	0,97	Озимая рожь	0,93	Озимая рожь	0,88
Яровой рапс	0,97	Клевер с тимopheевкой	0,89	Клевер с тимopheевкой	0,81
Яровая тритикале	0,96	Овес	0,87	Люцерна посевная	0,76
Сахарная свекла	0,96	Горох с овсом на зерно	0,87	Галега восточная	0,76
Картофель	0,95	Яровая тритикале	0,86	Горох с овсом на зеленую массу	0,75
Озимая рожь	0,94	Яровая пшеница	0,85	Яровой рапс	0,74
Клевер с тимopheевкой	0,94	Озимая тритикале	0,84	Овес	0,73
Горох с овсом на зерно	0,92	Яровой рапс	0,83	Клевер луговой	0,72
Яровая пшеница	0,91	Горох с овсом на зеленую массу	0,82	Яровая пшеница	0,70
Овес	0,91	Ячмень	0,81	Горох	0,66
Горох с овсом на зеленую массу	0,9	Люцерна посевная	0,81	Озимая тритикале	0,65
Озимый рапс	0,87	Озимая пшеница	0,80	Ячмень	0,65
Галега восточная	0,87	Галега восточная	0,79	Озимая пшеница	0,64
Клевер луговой	0,86	Клевер луговой	0,76	Яровая тритикале	0,64
Люцерна посевная	0,85	Картофель	0,74	Картофель	0,62
Озимая пшеница	0,84	Сахарная свекла	0,73	Озимый рапс	0,61
Люпин	0,82	Горох	0,71	Сахарная свекла	0,61
Ячмень	0,81	Люпин	0,70	Люпин	0,60
Горох	0,81	Озимый рапс	0,70	Горох с овсом на зерно	0,60
Лен-долгунец	0,74	Лен-долгунец	0,62	Лен-долгунец	0,54



Таблица 2 – Коэффициенты снижения продуктивности сельскохозяйственных культур по почвенно-геоморфологическому профилю (катене)

Сельскохозяйственная культура	К _с
Озимая рожь	0,92
Клевер с тимофеевкой	0,88
Яровой рапс	0,85
Овес	0,84
Озимая тритикале	0,82
Яровая пшеница	0,82
Яровая тритикале	0,82
Горох с овсом на зеленую массу	0,82
Люцерна посевная	0,81
Галега восточная	0,81
Горох с овсом на зерно	0,80
Клевер луговой	0,78
Картофель	0,77
Сахарная свекла	0,77
Озимая пшеница	0,76
Ячмень	0,76
Горох	0,73
Озимый рапс	0,73
Люпин	0,71
Лен-долгунец	0,63

В действующей в Беларуси методике кадастровой оценки сельскохозяйственных земель сельскохозяйственных организаций и крестьянских (фермерских) хозяйств поправочные коэффициенты, учитывающие эродированность почв, установлены для водной эрозии по трем степеням (слабая, средняя, сильная) и четырем группам сельскохозяйственных культур (зерновые и зернобобовые, пропашные, лен, многолетние травы) [2]. В среднем они колеблются от 0,864 на слабосмытых почвах до 0,611 на сильносмытых почвах (таблица 3).

Таблица 3 – Поправочные коэффициенты, учитывающие эродированность почв, принятые в методике кадастровой оценки земель

Степень смытости почв	Поправочный коэффициент к баллам почв				
	В среднем	По группам сельскохозяйственных культур			
		зерновые, зернобобовые, рапс	пропашные	лен	многолетние травы
Слабосмытые	0,864	0,89	0,82	0,86	0,86
Среднесмытые	0,729	0,74	0,65	0,68	0,80
Сильносмытые	0,611	0,63	0,46	0,54	0,75

На основании полученных результатов исследований определены поправочные коэффициенты, учитывающие эродированность почв, по семи группам сельскохозяйственных культур – озимые зерновые и озимый рапс, яровые зерновые и яровой рапс, зернобобовые, пропашные, лен-долгунец, многолетние бобовые травы, однолетние и многолетние бобово-злаковые травы. Как показывают данные, представленные в таблице 4, наиболее низкие поправочные коэффициенты характерны для льна-долгунца, зернобобовых и пропашных культур, то есть эти группы сельскохозяйственных культур наиболее существенно реагируют на эродированность почвы.

Следует отметить, что в среднем по степеням эродированности почв получены поправочные коэффициенты, близкие по значениям к таковым, принятым в действующей методике кадастровой оценки сельскохозяйственных земель.

Представленные поправочные коэффициенты, учитывающие эродированность почв, полученные на основе многолетних данных за 20-летний период, по продуктивности сельскохозяйственных культур в условиях современных агротехнологий и районированных сортов, позволяют использовать их в качестве нормативных параметров при оценке почвенного плодородия земельных участков в методике кадастровой оценки земель сельскохозяйственных организаций и крестьянских (фермерских) хозяйств.

Заключение

Сельскохозяйственные культуры существенно различаются между собой по отношению к эродированности почв. На дерново-подзолистых слабоэродированных почвах снижение урожайности разных

Таблица 4 – Усовершенствованные поправочные коэффициенты, учитывающие эродированность почв

Сельскохозяйственные культуры	Степень эродированности почвы		
	слабая	средняя	сильная
Озимые зерновые, озимый рапс	0,91	0,78	0,64
Яровые зерновые, яровой рапс	0,92	0,85	0,70
Зернобобовые	0,85	0,76	0,62
Пропашные	0,95	0,73	0,61
Лен-долгунец	0,74	0,62	0,54
Многолетние бобовые травы	0,86	0,79	0,75
Однолетние и многолетние бобово-злаковые травы	0,92	0,86	0,78
В среднем по степеням эродированности почв	0,879	0,770	0,663

культур колеблется от 3 до 26 %, на среднеэродированных почвах – от 7 до 38 % и на сильноэродированных почвах – от 12 до 46 %. В то же время одна и та же культура по-разному реагирует на степень эрозионной деградации почвы. Установленные поправочные коэффициенты, учитывающие эродированность почв, по семи группам сельскохозяйственных культур (озимые зерновые и озимый рапс, яровые зерновые и яровой рапс, зернобобовые, пропашные, лен-долгунец, многолетние бобовые травы, однолетние и многолетние бобово-злаковые травы) показали, что наиболее существенно реагируют на эродированность почвы лен-долгунец, зернобобовые и пропашные культуры. Наиболее устойчивы к эрозионной деградации почв однолетние и многолетние бобово-злаковые травы. Эти особенности важно учитывать при формировании адаптивно-ландшафтных систем земледелия на склоновых землях и проведении кадастровой (качественной) оценки земель сельскохозяйственного назначения.

СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Кадастровая оценка сельскохозяйственных земель сельскохозяйственных организаций и крестьянских (фермерских) хозяйств: методика, технология, практика / Г. М. Мороз [и др.]; под ред. Г. М. Мороза и В. В. Лапа. – Мн. : ИВЦ Минфина, 2017. – 208 с.
2. Кадастровая оценка сельскохозяйственных земель. Технология работ = Кадастровая ацэнка сельскагаспадарчых зямель. Тэхналогія работ : ТКП 302-2025 (33520). – Введ. 12.02.2025. – Мн. : Государственный комитет по имуществу Республики Беларусь, 2025. – 110 с.
3. Почвы Республики Беларусь / В. В. Лапа [и др.]; под ред. В. В. Лапы. – Мн. : ИВЦ Минфина, 2019. – 632 с.
4. Ковда, В. А. Почвенный покров, его улучшение, использование и охрана / В. А. Ковда. – М. : Наука, 1981. – 250 с.

5. Ванин, Д. Е. Научные основы природоохранных ресурсосберегающих интенсивных систем земледелия / Д. Е. Ванин // Земледелие. – 1986. – № 11. – С. 26–30.

6. Проектирование противозрозионных комплексов и использование эрозионноопасных земель в разных ландшафтных зонах Беларуси : рекомендации / РУП «Институт почвоведения и агрохимии НАН Беларуси»; под ред. А. Ф. Черныша. – Мн., 2005. – 52 с.

7. Цыбулько, Н. Н. Продуктивность сельскохозяйственных культур на почвах разной степени эродированности / Н. Н. Цыбулько // Земледелие и селекция в Беларуси: сб. науч. тр. / РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»; под ред. М. А. Кадырова [и др.]. – 2006. – Вып. 42. – С. 19–27.

8. Цыбулько, Н. Н. Производительная способность почв, в разной степени подверженных эрозионной деградации / Н. Н. Цыбулько // Аграрная экономика. – 2018. – № 8. – С. 31–37.

9. Влияние эродированности дерново-подзолистых почв на продуктивность сельскохозяйственных культур (результаты длительных полевых опытов) / Н. Н. Цыбулько, А. М. Устинова, А. В. Юхновец [и др.] // Почвоведение и агрохимия. – 2021. – № 2 (67). – С. 7–17.

10. Противозрозионная эффективность севооборотов и возделывания галеги восточной / Н. Н. Цыбулько, И. М. Почицкая, И. И. Жукова [и др.] // Почвоведение и агрохимия. – 2002. – Вып. 32. – С. 46–59.

11. Продуктивность однолетних и многолетних трав на дерново-подзолистых почвах разной степени эродированности (результаты длительных полевых опытов) / Н. Н. Цыбулько, А. М. Устинова, А. В. Юхновец [и др.] // Почвоведение и агрохимия. – 2022. – № 1 (68). – С. 31–39.

12. Цыбулько, Н. Н. Эффективность применения дифференцированных доз минеральных удобрений под яровой рапс на дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах разной степени эродированности / Н. Н. Цыбулько, С. С. Пунченко // Почвоведение и агрохимия. – 2015. – № 1 (54). – С. 189–200.

13. Цыбулько, Н. Н. Эффективность применения дифференцированных доз минеральных удобрений под озимую пшеницу на почвах разной степени эродированности / Н. Н. Цыбулько, А. Ф. Черныш, С. С. Пунченко // Земледелие и защита растений. – 2015. – № 5 (102). – С. 39–44.

14. Влияние эродированности дерново-подзолистых почв на урожайность сельскохозяйственных культур на склонах разной экспозиции / Н. Н. Цыбулько, В. Б. Цырибко, А. М. Устинова [и др.] // Мелиорация. – 2023. – № 2 (104). – С. 52–59.



ОЦЕНКА ДОСТУПНОСТИ ЖИЛЫХ КАПИТАЛЬНЫХ СТРОЕНИЙ И МИНИМАЛЬНО НЕОБХОДИМЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ГОРОДСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ПЕРВОМАЙСКОГО РАЙОНА ГОРОДА МИНСКА ДЛЯ ЛИЦ С ПОВЫШЕННЫМИ СОЦИАЛЬНЫМИ ПОТРЕБНОСТЯМИ

ASSESSMENT OF THE ACCESSIBILITY OF RESIDENTIAL CAPITAL BUILDINGS AND MINIMUM NECESSARY ELEMENTS OF URBAN INFRASTRUCTURE IN THE PERVOMAYSKY DISTRICT OF MINSK FOR PERSONS WITH INCREASED SOCIAL NEEDS

С. С. МИХАЙЛОВ
S. S. MIKHAILAU
mikhailavss@mail.ru

УДК 72.05-056.26(476-25)

Д. М. КУРЛОВИЧ
D. M. KURLOVICH
kurlovich@bsu.by

*Поступила в редакцию /
received 10.06.2025*

Аннотация. В статье представлены результаты оценки доступности жилых капитальных строений и минимально необходимых элементов городской инфраструктуры Первомайского района г. Минска для лиц с повышенными социальными потребностями. Разработана оригинальная авторская методика, состоящая из трех блоков оценки. В рамках первого блока осуществлена оценка доступности жилых капитальных строений на основании анализа их технического оснащения ассистивными средствами. Во втором блоке определена доступность минимально необходимых объектов социальной инфраструктуры (учреждений дошкольного и общего среднего образования, организаций здравоохранения, объектов почтовой связи, торговых объектов и объектов бытового обслуживания), в третьем – мест массового отдыха и мест массового пребывания населения. По результатам интегральной оценки жилые капитальные строения Первомайского района г. Минска ранжированы по степени доступности для лиц с ограниченными возможностями и наличию минимально необходимых элементов городской инфраструктуры.

Ключевые слова: доступность, безбарьерная среда, ассистивные средства, социальные объекты, жилищная застройка, капитальные строения, Первомайский район.

Annotation. The article presents the results of the assessment of the accessibility of residential capital buildings and the minimum necessary elements of urban infrastructure in the Pervomaisky District of Minsk for people with increased social needs. An original author's methodology has been developed, consisting of three assessment blocks. The first block assesses the accessibility of residential capital buildings based on the analysis of their technical equipment with assistive devices. The second block determines the accessibility of the minimum necessary social infrastructure facilities (preschool and general secondary education institutions, healthcare organizations, postal facilities, retail facilities and consumer services), and the third block determines places of mass recreation and places of mass presence of the population. Based on the results of the integrated assessment, residential capital buildings in the Pervomaisky District of Minsk are ranked according to their accessibility for people with disabilities and the presence of the minimum necessary elements of urban infrastructure.

Keywords: accessibility, barrier-free environment, assistive devices, social facilities, residential development, capital buildings, Pervomaysky district.

Введение

Важнейшим направлением в социальной политике Республики Беларусь является организация доступной и безбарьерной среды для лиц с ограниченными возможностями, в целях создания равных возможностей для всех категорий граждан Республики Беларусь. По информации Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь, в 2023 г. на учете в органах по труду, занятости и социальной защите состояло 544 897 человек, относящихся к инвалидам и физически ослабленным людям, в том числе 506 148 человек – в возрасте 18 лет и старше и 38 749 – в возрасте до 18 лет.

Сегодня в стране действует Государственная программа «Социальная защита» на 2021–2025 гг., в рамках которой ключевое внимание уделяется обеспечению беспрепятственного доступа инвалидов и физически ослабленных лиц к социальным объектам и услугам. Одним из направлений данной программы является создание и модернизация социальной инфраструктуры в рамках формирования инклюзивной среды. Стоит отметить, что в 2023 г. Министерством труда и социальной защиты Республики Беларусь разработана и введена в эксплуатацию автоматизированная информационная система «Доступная среда», предназначенная для учета доступности объектов социальной инфраструктуры Республики Беларусь. Однако в данной информационной системе при оценке эффективности применяемых

мер расчет направлен на оценку количественных показателей, заключающихся в оценивании количества внедряемых ассистивных средств, которые могут быть использованы данной категорией граждан при посещении социальных объектов и получении услуг, и не учитываются качественные характеристики применяемых средств.

В соответствии с главной целью Государственной программы «Социальная защита» данная автоматизированная информационная система «Доступная среда» проводит оценку доступности только социальных объектов (т. е. капитальные строения и помещения, имеющие функциональное назначение «общественно-деловая зона») и не затрагивает объекты, имеющие другое функциональное назначение (жилые дома, рекреационные зоны и т. д.). Применяемый подход в данной информационной системе не учитывает пространственное местоположение социальных объектов до мест концентрации населения (проживания).

Таким образом, цель исследования состояла в разработке методики оценки степени доступности объектов жилой многоквартирной и усадебной застройки для лиц с ограниченными возможностями и наличию минимально необходимых элементов городской инфраструктуры.

Основная часть

Материалы и методы исследования

В качестве объекта исследования выбраны капитальные строения жилой многоквартирной



и усадебной застройки, расположенные на территории Первомайского района г. Минска. Район расположен в северо-восточной части Минска, занимая площадь 3418,7 га, граничит на западе с Советским и на юге с Партизанским районами. В настоящее время, согласно государственному информационному ресурсу «Реестр адресов Республики Беларусь», на территории района находятся 1475 жилых многоквартирных домов и 881 жилое усадебное строение (рисунок 1).

Методика оценки доступности для лиц с ограниченными возможностями жилой многоквартирной и усадебной застройки включает в себя три основных блока оценки доступности:

- капитальных строений;
- внутренней инфраструктуры района;
- городской инфраструктуры.

Первый блок включал в себя оценку доступности капитальных строений, предназначенных для проживания населения Первомайского района г. Минска. На данном этапе анализировалось техническое оснащение капитальных строений ассистивными средствами, а также их соответствие нормативным требованиям. При рассмотрении ассистивных средств для жилых многоквартирных капитальных строений учитывались общие требования постановления Министерства архитектуры и строительства от 13 ноября 2020 г. №81 «Об утверждении и введении в действие строительных норм СН 3.02.12-2020» и критерии, которые способствуют адаптации слабовидящих и слепых людей в окружающем социуме [10]. Для проведения анализа была разработана анкета для жилых многоквартирных капитальных строений. В анкете рассматривалось наличие и состояние применяемых ассистивных средств, доступность этих средств на прилегающей территории капиталь-

ного строения, а также во внутренних помещениях общего пользования. В соответствии с анкетой оценка проходила по каждому подъезду жилого капитального строения. За соответствие каждому критерию присуждался один балл. Максимальное количество баллов по одному подъезду – 30 баллов. Для определения процента уровня доступности жилого многоквартирного капитального строения использовалась формула

$$X = \frac{\sum \text{балл}}{Q} : \text{Max}_1 \cdot 100\%, \quad (1)$$

где X_1 – процент доступности капитальных строений; $\sum \text{балл}$ – сумма баллов; Q – количество подъездов; Max_1 – максимальное количество баллов.

Капитальные строения жилой усадебной застройки оценивались как доступные на 100 % для жизнедеятельности граждан с ограниченными возможностями, так как данные объекты находятся в полноценной собственности самих граждан.

Второй блок методики был направлен на оценку пешеходной доступности внутренней инфраструктуры района – минимально необходимых объектов социальной инфраструктуры. Расчет доступности производился в среде географической



Рисунок 1 – Капитальные строения жилой застройки Первомайского района

информационной системы ArcGIS (модуль Network Analyst) по сети пешеходных дорог, полученных из картографической базы данных «Яндекс.Карты». Скорость продвижения, равная 5 км/ч, закладывалась без использования общественного и личного транспорта [11]. Пешеходная доступность группировалась по интервальным диапазонам, в зависимости от которых жилым капитальным строениям выставались баллы:

- до 5 минут – 5 баллов;
- 5–10 минут – 4 балла;
- 10–15 минут – 3 балла;
- 15–20 минут – 2 балла;
- более 20 минут – 1 балл.

Согласно нормативным правовым документам к минимально необходимым объектам социальной инфраструктуры относятся учреждения дошкольного и общего среднего образования, организации здравоохранения (аптеки и объек-

ты организаций, оказывающих медицинскую помощь в амбулаторных условиях), объекты почтовой связи, торговые объекты и объекты бытового обслуживания [1]. Была разработана классификация минимально необходимых объектов социальной инфраструктуры и определен перечень объектов для каждой категории (таблица 1).

На основании разработанной классификации проведена оценка доступности минимально необходимых объектов социальной инфраструктуры Первомайского района г. Минска и рассчитана соответствующая пешеходная доступность. Максимальное значение баллов для одного капитального строения жилой застройки составило 40 баллов.

Система образования Первомайского района представлена учреждениями дошкольного и общего среднего образования. На территории района находится 54 учреждения дошкольного обра-

Таблица 1 – Классификация минимально необходимых объектов социальной инфраструктуры

Категории	Подкатегории	Объекты
Образование	Дошкольное	Детские сады, санаторные детские сады, дошкольные центры развития ребенка, специальные детские сады
	Общее среднее	Начальные школы, базовые школы, средние школы, гимназии, лицеи, специализированные лицеи, суворовские военные училища, кадетские училища, школы-интернаты для детей-сирот и детей, оставшихся без попечения родителей, санаторные школы, гимназии-колледжи искусств, училища олимпийского резерва
Здравоохранение	Аптеки	Аптеки РУП «Белфармация»
	Организации, оказывающие амбулаторное лечение	Амбулатории, поликлиники, диспансеры, центры, медико-реабилитационные экспертные комиссии, военно-врачебные комиссии, медико-санитарные части, университетские клиники
Связь и коммуникации		Почтовые отделения РУП «Белпочта»
Торговля	Банки	Банковские отделения: ОАО «Беларусбанк», ОАО «Приорбанк», ОАО «Белагропромбанк», ОАО «Сбер Банк», ОАО «Белинвестбанк», ОАО «Белгазпромбанк», ОАО «Банк Дабрабыт», ОАО «Белвнешэкономбанк», ОАО «МТБанк», ОАО «Паритетбанк», ЗАО «Нео Банк Азия»
	Торговые организации	Продуктовые магазины, дискаунтеры, гипермаркеты, супермаркеты, универсамы, универмаги
Бытовые услуги		Мастерские швейных изделий, парикмахерские, мастерские обуви, прачечные, химчистки, фотоателье, ритуальные бюро



зования, из них 47 детских садов, 2 дошкольных центра развития ребенка и 5 санаторных детских садов (рисунок 2).

Капитальные строения жилой застройки с наибольшей близостью до учреждений дошкольного образования расположены вдоль улиц Волгоградская, Руссиянова, Шафарнянская, Калиновского и Тикоцкого. Наименьшую степень доступности имеют жилые капитальные строения вдоль улиц Франциска Скорины, Горбатова, Основателей и Рогачевская.

Сеть учреждений общего среднего образования представлена 29 учреждениями, из них 5 гимназий, одна начальная школа, одна социализированная школа, 22 средние школы (рисунок 3).

Наиболее высокий показатель пешеходной доступности от учреждений общего среднего образования до жилых капитальных строений наблюдается вдоль улиц Калинина, Руссиянова, Шафарнянская, Кедышко и Героев 120-й дивизии. Наибольшую пешеходную удаленность имеют капитальные строения, расположенные вдоль улиц Козлова, Горбатова, Основателей, Филимонова.

Сфера здравоохранения в Первомайском районе представлена аптечными учреждениями и организациями, оказывающими медицинскую помощь в амбулаторных условиях. В данном районе функционируют 88 аптечных учреждений, которые располагаются в жилых капитальных строениях и общественно-деловых объектах. В рамках расчета пешеходной доступности учитывались объекты, принадлежащие РУП «Белфармация», так как

данная организация единственная в стране осуществляет продажу лекарств на льготных условиях (рисунок 4).

В наименьшей пешеходной доступности до аптечных учреждений РУП «Белфармация» находятся капитальные строения жилой застройки, расположенные вдоль улиц Героев 120-й дивизии, Руссиянова, Шафарнянская, Кирилла Туровского, Козлова и отдельных участков проспекта Независимости, в наибольшей – вдоль улиц Горбатова, Основателей, Огинского, Острошицкая и Севастопольская.

Система учреждений здравоохранения, оказывающих населению медицинскую помощь в амбулаторных условиях, представлена 12 учреж-

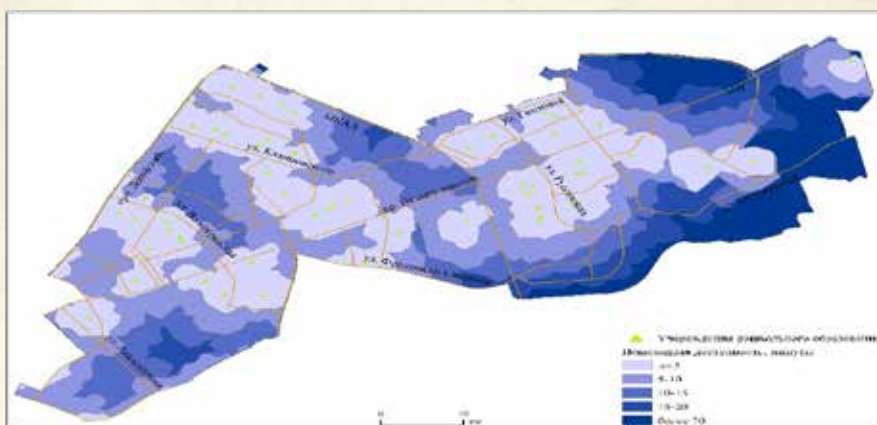


Рисунок 2 – Пешеходная доступность учреждений дошкольного образования

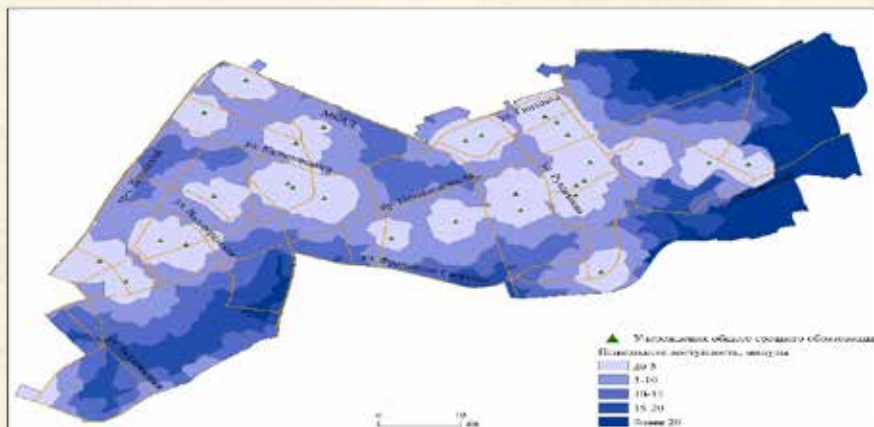


Рисунок 3 – Пешеходная доступность учреждений общего среднего образования

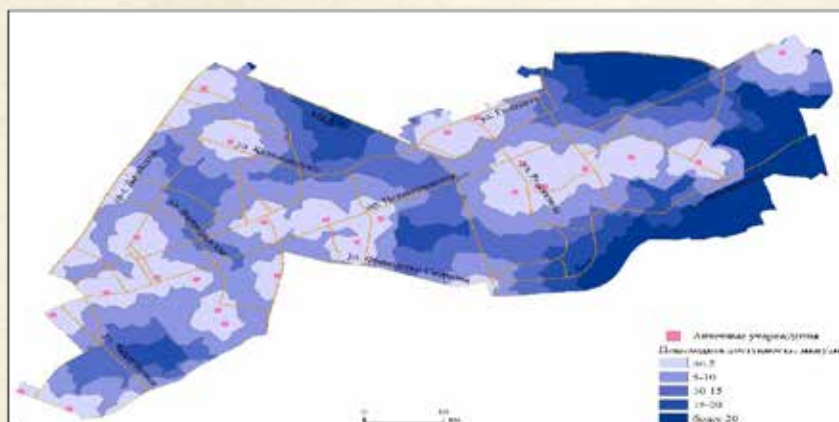


Рисунок 4 – Пешеходная доступность аптечных учреждений РУП «Белфармация»

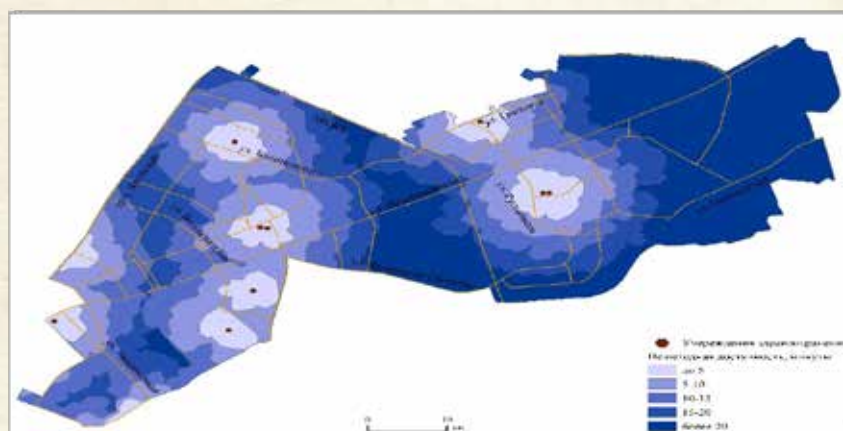


Рисунок 5 – Пешеходная доступность учреждений здравоохранения, оказывающих амбулаторное лечение

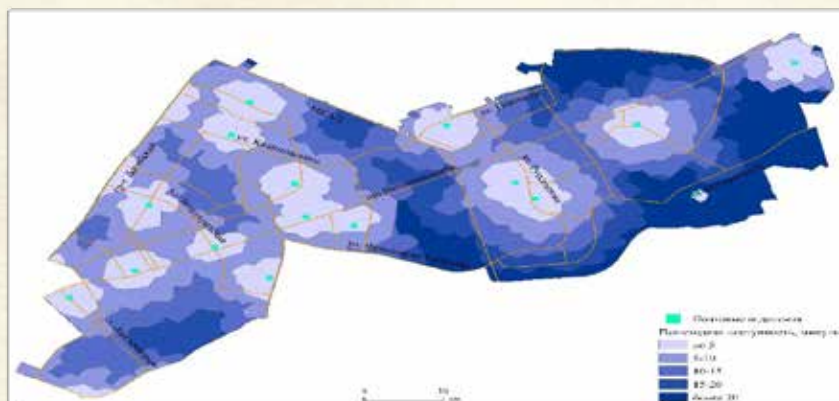


Рисунок 6 – Пешеходная доступность почтовых учреждений РУП «Белпочта»

дениями здравоохранения, из них: 6 взрослых поликлиник, 2 детские поликлиники, один диспансер, одна медико-санитарная часть, один медицинский центр и одна стоматологическая поликлиника (рисунок 5).

Капитальные строения жилой застройки, которые имеют наибольший уровень пешеходной доступности до учреждений здравоохранения, оказывающих амбулаторное лечение, расположены вдоль улиц Академическая, Руссиянова, Шафарнянская, Филимонова, Кедышко и Калиновского. Наименьший уровень пешеходной доступности характерен для жилых строений, расположенных вдоль улиц Горбатова, Основателей, Огинского, Кнорина и Острошицкая.

Сфера связи и коммуникаций представлена 16 почтовыми отделениями РУП «Белпочта» (рисунок 6).

Наибольшую пешеходную доступность до почтовых учреждений РУП «Белпочта» имеют капитальные строения жилой застройки, которые располагаются вдоль улиц Героев 120-й дивизии, Руссиянова, Шафарнянская, Кедышко, Фогеля и отдельных участков проспекта Независимости. Жилые капитальные строения, расположенные удаленно от данных учреждений, сосредоточены вдоль улиц Горбатова, Основателей, Огинского и Острошицкая.

Сфера торговли представлена банковскими учреждениями и торговыми организациями. Банковские учреждения рассмотрены в разрезе банков, имеющих право на откры-



тие пенсионных счетов населению. На территории Первомайского района расположено 38 банковских отделений, из них одно отделение «Белагропромбанк», 20 отделений «Беларусбанк», 2 отделения «БелВЭД», 2 отделения «Белгазпромбанк», одно отделение «Белинвестбанк», одно отделение «Банк Дабрабыт», 3 отделения «МТБанк», 3 отделения «Приорбанк» и 5 отделений «Сбер Банк» (рисунок 7).

Наиболее доступные жилые капитальные строения до банковских учреждений располагаются вдоль улиц Россиянова, Шафарнянская, Кедышко, Кирилла Туровского и отдельных участков проспекта Независимости. Наименьший показатель доступности характерен для капитальных строений жилой застройки вдоль улиц Горбатова, Основателей, Филимонова и Франциско Скорины.

Организации торговли на территории выбранного района представлены 886 магазинами, 438 объектами общественного питания. На территории района представлены торговые марки крупных сетей: «Евроопт», «Корона», «Грин(Green)», «Мила», «Соседи», «Санта», «Материк», «Миле», «Дионис», «Копеечка», «Доброном», а также функционирует комплекс автосалонов «Атлант-М Уручье», «KIA», «Subaru», «Хёндэ Центр Уручье» (рисунок 8).

Жилые здания капитального строительства, находящиеся в непосредственной близости от объектов торговли, размещены вдоль улиц Острошицкая, Россиянова, Шафарнянская, Сурганова, Филимонова, Кирилла Туровского и проспекта Независимости. Наименьший уровень доступности характерен для строений на улицах Горбатова, Основателей.

Объекты бытового обслуживания населения на территории Первомайского района представлены 8 парикмахерскими, 3 ритуальными бюро, 7 химчистками, 4 прачечными, 6 фотоателье, 80 мастерскими швейных изделий и 44 мастерскими обувных изделий (рисунок 9).

Наибольшая пешеходная доступность до объектов бытового обслуживания населения отмечается для капитальных строений жилой застройки, расположенных вдоль улиц Героев 120-й дивизии, Россиянова, Шафарнянская, Калиновского, Сурганова и отдельных участков проспекта Независимости. Наименьшая – вдоль улиц Горбатова, Основателей.

Третий блок оценки заключался в оценке доступности объектов городской инфраструктуры – мест

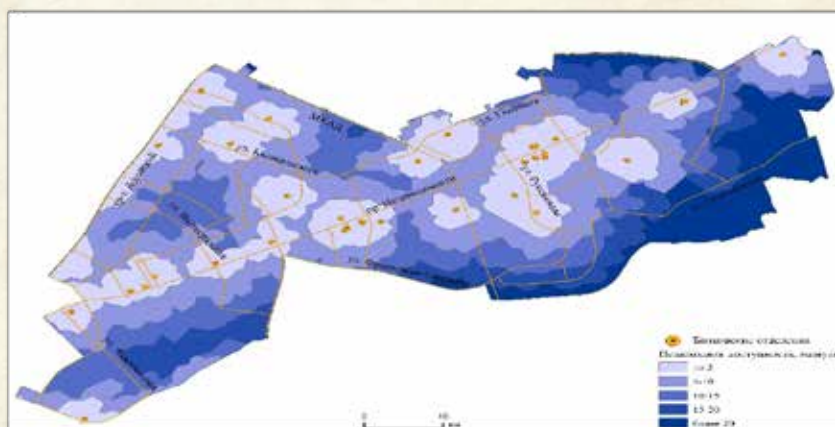


Рисунок 7 – Пешеходная доступность банковских учреждений

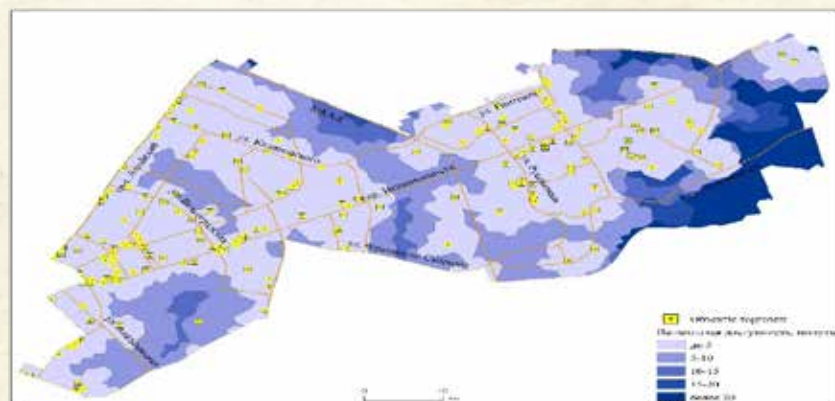


Рисунок 8 – Пешеходная доступность объектов торговли

массового отдыха и мест массового пребывания населения. Для расчета пешеходной доступности использовались параметры второй части методики. Транспортная доступность рассчитывалась в ArcGIS (модуль Network Analyst) с использованием сети автомобильных дорог на территории г. Минска и Минского района из картографической базы данных «Яндекс.Карты». Скорость передвижения закладывалась с учетом использования личного автомобильного транспорта и действующих ограничений правил дорожного движения. Транспортная доступность группировалась по интервальным диапазонам, в зависимости от которых капитальным строениям выставлялись баллы:

- до 10 минут – 5 баллов;
- 10–20 минут – 4 балла;
- 20–30 минут – 3 балла;
- 30–40 минут – 2 балла;
- более 40 минут – 1 балл.

Согласно нормативным правовым документам к местам массового отдыха относят территории в границах курортной зоны, курортов, природно-рекреационных зон (зон отдыха), рекреационных зон населенных пунктов, зон рекреации водных объектов, а также в границах объектов санаторно-курортного лечения и оздоровления, предназначенных для организации санаторно-курортного лечения, оздоровления, туризма и отдыха населения [5].

На территории Первомайского района места массового отдыха населения занимают 149,2 га, или 4,4 % площади. Здесь располагаются 2 лесопарка (Уручье и Зеленый Луг), 4 парка (Севастопольский, Полоцкий, Уручье и Челюскинцев) и государственное научное учреждение «Центральный ботанический сад Национальной академии наук Республики Беларусь» (рисунок 10).

В наибольшей удаленности от мест массового отдыха населения находятся капитальные строения, расположенные на улице Уручская, вдоль улиц Филимонова, Волгоградская, Сурганова, Руссиянова, Шафарнянская, Седых и Героев 120-й дивизии.

К местам массового пребывания населения относятся рынки, стадионы, станции метрополитена, остановочные пункты общественного транспорта, а также территории с возможностью одновременного пребывания более 50 человек [4]. К таким объектам относятся и капитальные строе-

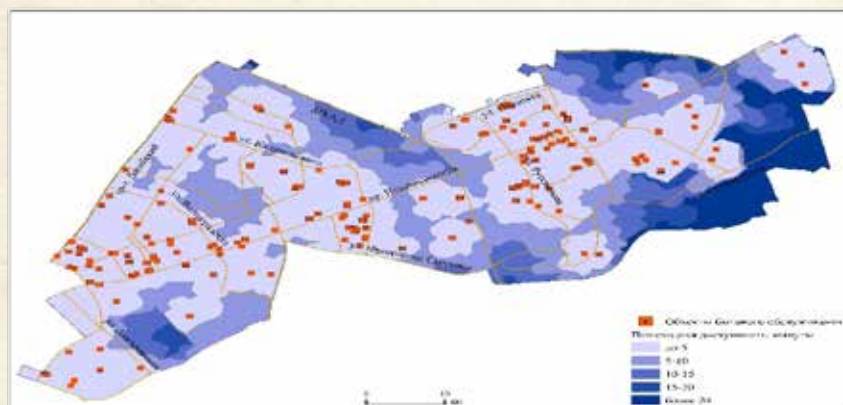


Рисунок 9 – Пешеходная доступность объектов бытового обслуживания населения

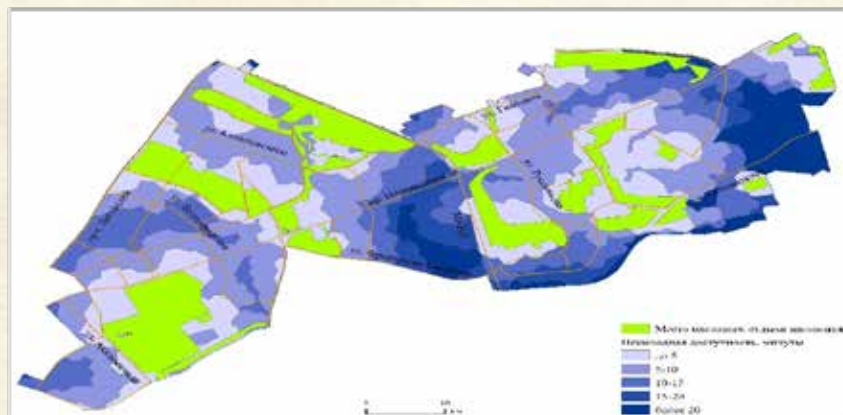


Рисунок 10 – Пешеходная доступность объектов массового отдыха населения



ния, включающие помещения с массовым пребыванием людей, общее количество которых превышает 300 человек [6].

На основании данных определений разработана классификация мест массового пребывания населения (таблица 2).

На основании разработанной классификации проведена оценка доступности объектов массового пребывания населения. В качестве источников данных использовались публичная кадастровая карта Республики Беларусь и данные государственного предприятия «Минсктранс».

Транспортная система на территории района представлена 265 остановками наземного общественного транспорта. На данных остановочных пунктах проходят 288 маршрутов, из них 8 трамвайных, 60 троллейбусных и 220 автобусных (рисунок 11).

Наименьшую удаленность от остановок наземного общественного транспорта имеют жилые строения вдоль улиц Шафарнянская, Героев 120-й дивизии, Острошицкая, Петруся Бровки, Академика Куприевича и проспекта Независимости.

Наибольшая удаленность характерна для жилых капитальных строений, которые расположены вдоль улиц Тяпинского и Славянская.

На территории Первомайского района г. Минска находятся 6 станций Минского метрополитена (рисунок 12).

Вдоль отдельных участков проспекта Независимости расположены капитальные строения жилой застройки с наибольшей пешеходной доступностью до станций метрополитена. Наименьшее значение доступности имеют капитальные строения, сконцентрированные вдоль улиц Острошицкая, Основателей, Рогачевская, Карбышева и Севастопольская.

Сфера туризма рассматривается в рамках транспортной доступности до общественного центра г. Минска (рисунок 13) и туристических объектов, находящихся в городе (рисунок 14). Общественный центр г. Минска расположен в границах первого автомобильного кольца.

Наименьшую транспортную удаленность до общественного центра г. Минска имеют капитальные строения жилой застройки, расположенные вдоль

Таблица 2 – Классификация мест массового пребывания населения

Категория	Характеристика	Тип доступности	Объекты
Транспорт	Объекты, предусматривающие одновременное пребывание более 50 человек	Пешеходная	Станция метрополитена
			Остановка общественного транспорта (наземного)
Туризм	Территории, предусматривающие одновременное пребывание более 50 человек	Транспортная	Общественный центр
	Объекты, предусматривающие одновременное пребывание более 300 человек		Музеи, театры, филармонии, библиотеки, выставочные центры, концертные залы, дворцовые ансамбли, дома культуры, цирки, центры развития и творчества, кинотеатры, многофункциональные центры
Спорт	Объекты, предусматривающие одновременное пребывание более 300 человек; территории предусматривающие одновременное пребывание более 50 человек	Транспортная	Велодромы, гребные каналы, конькобежные дорожки, парусные базы, спортивные манежи, стрельбища, спортивные арены



Рисунок 11 – Пешеходная доступность остановок общественного транспорта

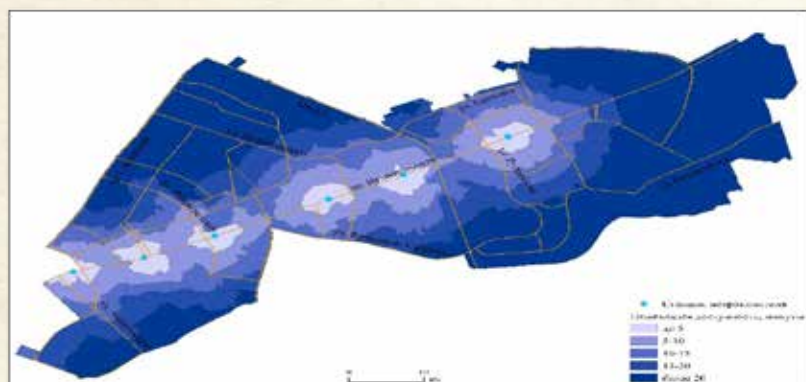


Рисунок 12 – Пешеходная доступность станций Минского метрополитена

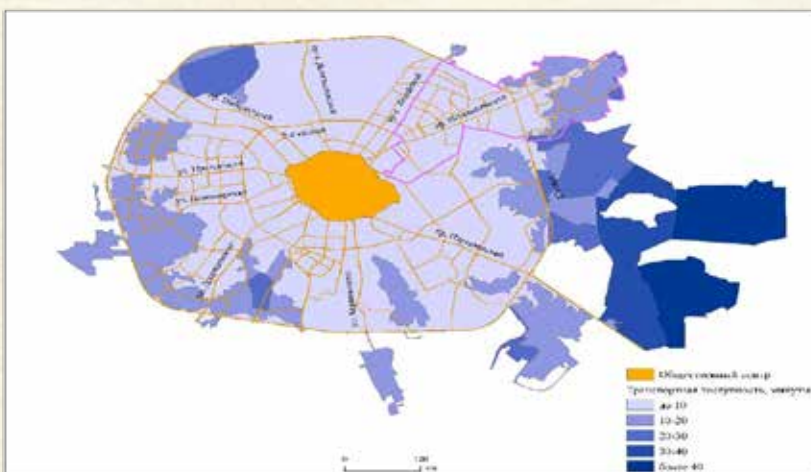


Рисунок 13 – Транспортная доступность общественного центра г. Минска

отдельных участков проспекта Независимости, наибольшую – вдоль улиц Острошицкая, Основателей, Рогачевская, Карбышева и Севастопольская.

В наибольшей транспортной близости до туристических объектов г. Минска находятся капитальные строения жилой застройки, расположенные вдоль отдельных участков проспекта Независимости, улиц Руссиянова, Шафарнянская, в наименьшей – вдоль улиц Горбатова, Тенистая и Михася Чарота.

В заключительной части данного блока проводился расчет транспортной доступности спортивных сооружений г. Минска (рисунок 15).

Вдоль отдельных участков проспекта Независимости и улиц Руссиянова, Шафарнянская, Героев 120-й дивизии расположены капитальные строения жилой застройки с наибольшей доступностью до спортивных сооружений г. Минска. Наименьшее значение доступности имеют капитальные строения, сконцентрированные вдоль части улицы Основателей.

На основании проведенного расчета доступности капитальных строений жилой застройки до объектов массового отдыха и пребывания населения каждому строению были присвоены баллы. Максимальное значение для одного жилого капитального строения составило 30 баллов.

Исходя из определенных баллов доступности для капитальных строений жилой многоквартирной и усадебной застройки в рамках второго и третьего блоков методики был рассчитан процент уровня доступности капитальных строений по формуле



$$X_{1,2,3} = \frac{\sum \text{балл}}{\text{Max}_{(2,3)}} \times 100\%, \quad (2)$$

где X_2 – процент доступности внутренней инфраструктуры района; X_3 – процент доступности внешней инфраструктуры; $\sum \text{балл}$ – сумма баллов; $\text{Max}_{(2,3)}$ – максимальное количество баллов.

Основываясь на полученных данных, было рассчитано интегральное значение доступности жилых капитальных строений Первомайского района г. Минска, учитывающее доступность капитальных строений на основании анализа их технического оснащения ассистивными средствами, доступность минимально необходимых объектов социальной инфраструктуры и доступность мест массового отдыха и мест массового пребывания населения. Расчет осуществлялся по формуле

$$R = X_1 \times 0,5 + X_2 \times 0,3 + X_3 \times 0,2, \quad (3)$$

где X_1 – процент доступности жилых капитальных строений на основании анализа их технического оснащения ассистивными средствами; X_2 – процент доступности внутренней инфраструктуры района; X_3 – процент доступности городской инфраструктуры.

В соответствии с полученным интегральным процентом доступности капитальные строения жилой застройки были сгруппированы следующим образом:

- до 10 % – недоступен;
- 11–30 % – ограниченно доступен;
- 31–60 % – частично доступен;
- 61–90 % – доступен;
- 91–100 % – полностью доступен.

Результаты и их обсуждение

На основании проведенных исследований было выявлено, что наибольшую доступность для людей с ограниченными возможностями имеют

капитальные строения жилой многоквартирной застройки (на основании анализа их технического оснащения ассистивными средствами, первый блок оценки), входящие в состав жилых комплексов «Маяк Минска», «Красные дома», «Вивальди» и «Vogue», а также строения вдоль улицы Гинтовта. Максимальный процент доступности для данных капитальных строений составляет более 89 %. Минимальный уровень доступности характерен для застройки, которая в настоящее время не подвергалась глубокой реконструкции и сконцентрирована в старых микрорайонах вдоль улиц Почтовая, Фогеля и Калинина. Процент доступности в данных микрорайонах составляет около 30 %. Также необходимо отметить, что полностью доступных капитальных строений жилой многоквартирной застройки в Первомайском районе нет (рисунок 16).

По результатам оценки доступности капитальных строений до минимально необходимых объектов социальной инфраструктуры (учреждений дошкольного и общего среднего образования, организаций здравоохранения, объектов почтовой связи, торговых объектов и объектов бытового обслуживания, второй блок оценки) видно, что большинство капитальных строений



Рисунок 14 – Транспортная доступность туристических объектов г. Минска

имеют степень «доступен». Полностью доступные жилые многоквартирные строения расположены вдоль улиц Россиянова, Никифорова и Шафарнянская. Степень доступности рассматриваемых капитальных сооружений достигает свыше 95 %. Наименьшую степень доступности имеют капитальные строения, входящие в состав жилых комплексов «Клевер Парк» и «Мармелад» (рисунок 17). Значение доступности в данных жилых комплексах составляет около 25 %.

Капитальные строения жилой усадебной застройки можно разделить на две основные категории: доступные и ограниченно доступные. Ограниченно доступные жилые строения сконцентрированы в восточной части района, микрорайоне Озерище, вдоль улицы Тяпинского и Михася Чарота. Значение доступности в данной части Первомайского района составляет 20 %. В свою очередь доступные капитальные строения жилой усадебной застройки располагаются в западной части района. Значение доступности здесь составляет 65 % (рисунок 17).

По итогам оценки доступности капитальных строений до мест массового отдыха и мест массового пребывания населения (третий блок оценки) было выявлено, что большинство капитальных строений жилой многоквартирной застройки входят в группу «доступные». Оставшиеся строения являются полностью доступными. Данные строения сконцентрированы вдоль улиц Россиянова, Шафарнянская, Стариновская, Кирилла Туровского и Сурганова, а также входят в жилой комплекс «Парк Челюскинцев». Здесь капитальные строения жилой многоквартирной застройки имеют максимальное значение доступности – 90 %. Минимальное значение доступности характерно для участков, расположенных вдоль улиц Фогеля и Острошицкая, и равно 73 % (рисунок 18).

Кроме этого, стоит отметить, что большинство капитальных строений жилой усадебной застройки на территории Первомайского района также имеют степень «доступные» по данному блоку оценки. Наибольшую степень доступности имеют жилые капитальные строения вдоль улицы



Рисунок 15 – Транспортная доступность спортивных объектов г. Минска

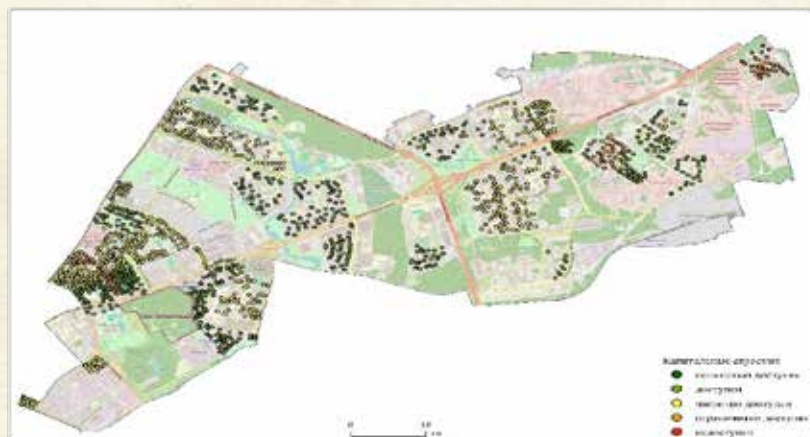


Рисунок 16 – Результат оценки доступности капитальных строений жилой многоквартирной застройки, выполненной на основании анализа технического оснащения строений ассистивными средствами (первый блок оценки)



Севастопольская – 80 %. Наименьшее значение характерно для восточной периферии Первомайского района, расположенной в районе улиц Михася Чарота и Тяпинского. Наименьший уровень доступности в указанной зоне Первомайского района достигает 67 %.

По результатам интегральной оценки доступности выявлено, что большинство жилых капитальных строений являются доступными для проживания лиц с ограниченными возможностями. Полностью доступные капитальные строения находятся в жилом комплексе «Красные дома» – максимальное значение доступности здесь составляет 92 %. Наименьшее значение доступности 52 % имеют строения, расположенные в восточной части Первомайского района вдоль улиц Фогеля, Почтовая и Уручская (рисунок 19).

Большинство капитальных строений жилой усадебной застройки являются доступными для проживания лиц с ограниченными возможностями. Наивысший процент доступности имеют строения, расположенные вдоль улицы Волгоградская (94 %). Наименьшее значение доступности (67 %) характерно для южной части микрорайона Озерище возле улицы Михася Чарота и Тяпинского.

Заключение

В ходе проведенного исследования разработана оригинальная авторская методика оценки доступности жилых капитальных строений и минимально необходимых элементов городской инфраструктуры Первомайского района г. Минска для лиц с повышенными социальными потребностями, состоящая из трех блоков. В рамках первого блока осуществлена оценка доступности жи-

лых капитальных строений на основании анализа их технического оснащения ассистивными средствами.

Во втором блоке – оценке доступности внутренней инфраструктуры района – определена доступность минимально необходимых объектов социальной инфраструктуры, в третьем – оценка доступности городской инфраструктуры – выявлена доступность мест массового отдыха и мест массового пребывания населения. По результатам интегральной оценки жилые капитальные строения Первомайского района г. Минска ранжированы по степени доступности для лиц



Рисунок 17 – Результат оценки доступности капитальных строений жилой застройки до минимально необходимых объектов социальной инфраструктуры (второй блок оценки)



Рисунок 18 – Результат оценки доступности капитальных строений жилой застройки до мест массового отдыха и мест массового пребывания населения (третий блок оценки)

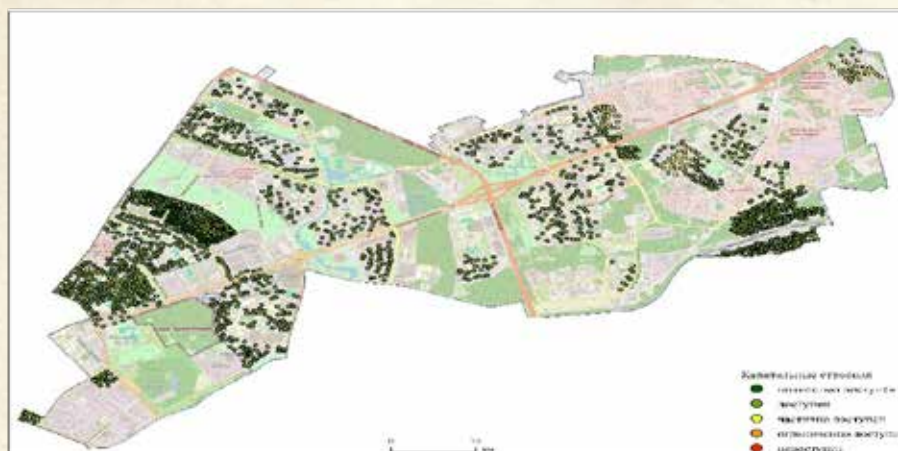


Рисунок 19 – Результат интегральной оценки доступности капитальных строений жилой застройки, учитывающий доступность капитальных строений на основании анализа их технического оснащения ассистивными средствами, доступность минимально необходимых объектов социальной инфраструктуры и доступность мест массового отдыха и мест массового пребывания населения

с ограниченными возможностями и наличие минимально необходимых элементов городской инфраструктуры.

СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Кодекс Республики Беларусь об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности : по состоянию 3 июля 2023 г. – Мн. : Национальный центр правовой информации Республики Беларусь, 2023. – 176 с.

2. Кодекс Республики Беларусь об образовании : по состоянию на 1 сент. 2022 г. – Мн. : Национальный центр правовой информации Республики Беларусь, 2022. – 512 с.

3. Реестр бытовых услуг Республики Беларусь : положение о государственном информационном ресурсе : утв. постановлением Совета Министров Респ. Беларусь от 28 ноября 2014 г. №1108 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C21401108> (дата обращения: 11.04.2025).

4. Автозаправочные станции. Пожарная безопасность. Нормы проектирования и правила устройства : ТКП 253-2010 (02300) «Автозаправочные станции. Пожарная безопасность». – Введ. 13.08.10. – Мн. : Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь. – 29 с.

5. Показатели безопасности и безвредности шумового воздействия на человека : гигиенический норматив, утв. постановлением Совета Министров Респ. Беларусь от 25 января 2021 г. №37 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C22100037> (дата обращения: 11.04.2025).

6. Строительные нормы. Объекты строительства. Классификация : утв. постановлением Министерства архитектуры и строи-

тельства Респ. Беларусь от 26 октября 2020 г. №63 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W22136533p> (дата обращения: 11.04.2025).

7. Об определении номенклатуры организаций здравоохранения : постановление М-ва здравоохран. Респ. Беларусь от 5 декабря 2023 г. №183 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W22340849> (дата обращения: 11.04.2025).

8. Оценка стоимости объектов гражданских прав. Порядок кадастровой оценки земель, земельных участков по виду функционального использования земель «Жилая многоквартирная зона» : ТКП 52.2.04-2016 (33525). – Введ. 23.03.16. – Мн. : Государственный комитет по имуществу Республики Беларусь, 2016. – 38 с.

9. Оценка стоимости объектов гражданских прав. Порядок кадастровой оценки земель, земельных участков по виду функционального использования земель «Жилая усадебная зона» (включая садоводческие товарищества и дачные кооперативы) и «Рекреационная зона» : ТКП 52.2.05-2016 (33520). – Введ. 01.12.16. – Мн. : Государственный комитет по имуществу Республики Беларусь, 2017. – 38 с.

10. Среда обитания для физических ослабленных лиц : СН 3.02.12-2020. Введ. 23.08.16. – Мн. : Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2020. – 29 с.

11. Строительные нормы. Планировка и застройка населенных пунктов : утв. постановлением М-ва архитектуры и строительства Респ. Беларусь от 27 нояб. 2020 г. №94 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W22136480p> (дата обращения: 11.04.2025).



ЖЕНЩИНЫ-ПОДПОЛЬЩИЦЫ МИНСКА: МЫ ПОМНИМ!

82 года назад была освобождена от немецко-фашистских захватчиков наша страна. В Год белорусской женщины нельзя не рассказать о героинях, наравне с мужчинами воевавших за свободу нашей Родины, — и на фронте, и в тылу, в партизанских бригадах и подполье. В рядах белорусских подпольщиков сражались более 70 тысяч человек. Они вели информационную работу, проводили саботаж на немецких предприятиях, где ломали оборудование, портили готовые изделия. Всего за годы войны бойцами подполья было осуществлено более полутора тысяч диверсий. Одним из самых громких дел была ликвидация в 1943 году генерального комиссара Вильгельма Кубе, ответственного за смерть более 50 тысяч евреев в Минском гетто. На смену Кубе в Минск был направлен Курт фон Готтберг. Руководством был разработан план и по его уничтожению. Исполнителями плана были назначены подпольщицы Мария Чижевская и ее дочь Елена, а также Надежда Моисеева.

Мария Павловна Чижевская родом из Витебска, работала учителем, училась в институте. В 1924 году у нее родилась дочь Елена. В 1930-е годы Мария переехала в Минск, где также работала в школе. Там ее с дочерью и застала война. В Лошице, где жила семья Чижевских, была организована подпольная группа, в состав которой вошли Мария и Елена, а также студентка-медик Надежда Моисеева. С первых дней они активно включились в подпольную борьбу — собирали разведданные, распространяли листовки. И Чи-

жевские, и Моисеева работали в резиденции нового гауляйтера в Лошице, поэтому хорошо знали ее планировку. В Минск были переданы мины, которые подпольщицы должны были установить в печке гостиной. Однако установленное устройство обнаружила служба безопасности Готтберга, и всех троих женщин арестовали. Более полутора месяцев шли непрерывные допросы, но подпольщицы так и не выдали своих товарищей. 15 декабря 1943 года Елена и Мария Чижевские, а также Надежда Моисеева были казнены.

Вскоре после освобождения Беларуси Указом Президиума Верховного Совета СССР от 5 ноября 1944 года Мария Чижевская посмертно была награждена орденом Отечественной войны I степени, Елена Чижевская и Надежда Моисеева были удостоены ордена Отечественной войны II степени. На месте казни патриоток был воздвигнут памятник, создателем которого является скульптор Валентин Павлович Занкович — автор монументов «Хатынь», «Минск — город-герой», «Беларусь партизанская» и многих других. Именем Чижевских и Моисеевой названы улицы в Минске, имя Надежды Моисеевой было навечно зачислено в состав комсомольской организации лечебного факультета БГМУ, а также было присвоено студенческим отрядам.

Ежегодно, в канун Дня Победы и Дня Независимости, к монументу героиням приходят люди — почтить память тех, кто сражался за нашу свободу и своей жизнью заплатил за мирное небо над Беларусью.

Земля Беларуси № 2 [94] • 2026 г.

Свидетельство о государственной регистрации средства массовой информации № 632 от 31.08.2009,
выданное Министерством информации Республики Беларусь

Свидетельство о государственной регистрации УП «Проектный институт Белгипрозем» в качестве издателя
в Государственном реестре издателей, изготовителей и распространителей печатных изданий Республики Беларусь
за № 1/63 от 22.10.2013

Дизайн журнала – И. Н. Снопкова

Компьютерная верстка – Республиканское унитарное предприятие
«Информационно-вычислительный центр Министерства финансов Республики Беларусь»

Подписано в печать 22.06.2026. Зак. № 307.

На первой странице фотография, представленная УП «ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ БЕЛГИПРОЗЕМ»
(фон доработан с помощью ИИ). Автор – И. В. Вальков.

За достоверность информации, опубликованной в рекламных материалах, редакция ответственности не несет.

Тираж 900 экз.

Отпечатано Республиканским унитарным предприятием
«Информационно-вычислительный центр Министерства финансов Республики Беларусь».
Специальное разрешение (лицензия) № 02330/89 от 3 марта 2014 г.
ул. Кальварийская, 17-1, 220004, г. Минск

© Редакция журнала «ЗЕМЛЯ БЕЛАРУСИ», 2026 г.

*Памятник подпольщицам
Марии и Елене Чижевским
и Надежде Муссеевой,
г. Минск*



