

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный исследовательский
технический университет имени К.И.Сатпаева»

Горно-металлургический институт имени О.А.Байконурова

Кафедра «Маркшейдерского дела и геодезии»

Брыкова Айжан Сапаргалиевна

Мониторинг и инвентаризация жилых домов в г. Алматы

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

6B07304 – Геопространственная цифровая инженерия

Алматы 2025

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный исследовательский
технический университет имени К.И.Сатпаева»

Горно-металлургический институт имени О.А.Байконурова

Кафедра «Маркшейдерского дела и геодезии»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой
Маркшейдерское дело и геодезия
к.т.н., ассоц. профессор

Мейрамбек Г.
« 10 » 06 2025 г.

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Горно-металлургический институт
им. О.А. Байконурова

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

На тему: «Мониторинг и инвентаризация жилых домов в г.Алматы»

6B07304 – Геопространственная цифровая инженерия

Выполнила

Брыкова А.С.

Рецензент

Научный руководитель

MOK

к.т.н., доцент, асоц. профессор

к.т.н, ассоц. профессор

 Турсбеков С.В.

« 10 » 06 2025г..

~~Подпись~~

завещаю

HR департамент

« _____ » 20

Алматы 2025

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный исследовательский
технический университет имени К.И.Сатпаева»

Горно-металлургический институт имени О.А.Байконурова

Кафедра «Маркшейдерского дела и геодезии»

6B07304 – Геопространственная цифровая инженерия

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
Маркшейдерское дело и геодезия
к.т.н., ассоц. профессор

Мейрамбек Г.
«10» 06 2025 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение дипломной работы

Обучающейся Брыковой А.С.

Тема: «Мониторинг и инвентаризация жилых домов в г.Алматы».

Утверждена приказом Проректора по академическим вопросам №-26-П/Ө от «29»01
2025г.

Срок сдачи законченной работы « 23 » 06 2025г.

Исходные данные к дипломной работе: Программное обеспечение: google earth,
фотоматериалы с дронов, спутниковые снимки (включая данные дистанционного
зондирования), картографические и аналитические материалы (таблицы, схемы, графики).

Краткое содержание дипломной работы:

- а) Теоретические основы мониторинга и инвентаризации жилого фонда
- б) Анализ текущего состояния жилого фонда г. Алматы и зарубежный опыт
- в) Оценка застройки и градостроительных изменений в Наурызбайском районе
- г) Практическое применение ГИС и дронов, выводы и рекомендации по цифровизации
жилищного учета

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):
представлены 17 слайдов презентаций работы.

Рекомендуемая основная литература: 12, основные из которых:

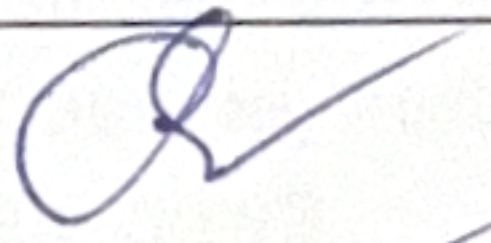
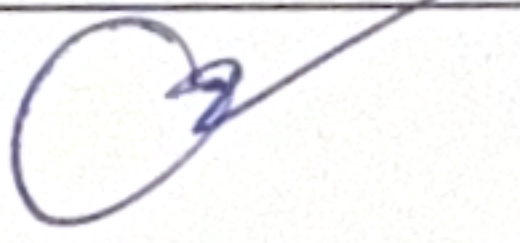
1 Назарбек В. К. Применение ГИС-технологий в Казахстане //Международная научная
конференция по междисциплинарным исследованиям: сборник статей. Екатеринбург:
ООО «Институт цифровой экономики и права», – 2023.

2 Тимошина Т. П., Рахимжанова Н. Б. К вопросу о жилищном строительстве в республике
Казахстан //Управление социально-экономическим развитием регионов: проблемы и пути
их решения. – 2013.

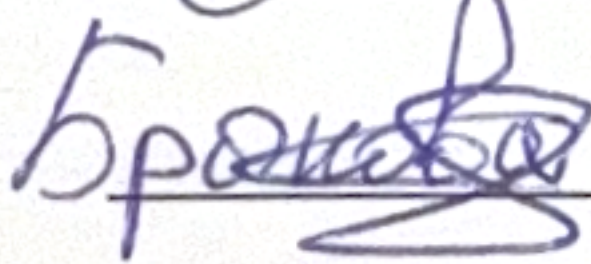
ГРАФИК
подготовки дипломной работы (проекта)

Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки представления научному руководителю	Примечание
Общие сведения об объекте исследования	20.02.2025	Историко-градостроческий обзор Наурызбайского района, характеристика жилого фонда Алматы, нормативно-правовые аспекты учета
Обоснование применения космических снимков и ГИС-технологий	03.03.2025	Выбор программного обеспечения (Google Earth), применение данных БПЛА, анализ возможностей ГИС для мониторинга и инвентаризации жилого фонда
Обработка и анализ результатов	27.03.2025	Сравнение застройки 2014 и 2024 гг., визуализация изменений, рекомендации по цифровизации учета и управлению жилым фондом

Подписи
консультантов и норм контролера на законченную дипломную работу (проект)
с указанием относящихся к ним разделов работы (проекта)

Наименования разделов	Консультанты, И.О.Ф. (уч. степень, звание)	Дата подписания	Подпись
Общие сведения об объекте исследования	С.В. Турсбеков к.т.н., ассоц.проф.	10.06.25	
Обоснование применения космических снимков и ГИС	С.В. Турсбеков к.т.н., ассоц.проф.	10.06.25	
Обработка и анализ результатов	С.В. Турсбеков к.т.н., ассоц.проф.	10.06.25	
Норм контролер	Д.М. Киргизбаева Ассоц. профессор	10.06.25	

Научный руководитель

 Турсбеков С.В.
 Брыкова А.С.

Задание принял к исполнению обучающийся

Дата

« 10 » 06 2025г.

АНДАТПА

Дипломдық жұмыста Алматы қаласындағы тұрғын үйлерді мониторингтеу және түгендеу бойынша заманауи тәсілдер қарастырылады. Зерттеу нысаны ретінде қарқынды дамып жатқан Наурызбай ауданының тұрғын үй қоры алынды.

Зерттеу барысында 2014–2024 жылдар аралығындағы спутниктік суреттерді визуалды салыстыру әдістері, сондай-ақ қала құрылысы құжаттары, статистикалық және кадастрлық деректер талданды. Негізгі назар ескі үйлердің бұзылуы мен жаңа көпқабатты тұрғын үй кешендерінің салынуына аударылды.

Жұмыс нәтижесінде ауданның қала құрылыстық өзгерістері бағаланып, даму үрдістері анықталды. Сонымен қатар, тұрғын үй қорын басқаруды жетілдіру мақсатында ГАЖ және цифрлық технологияларды пайдалану бойынша ұсыныстар берілді.

АННОТАЦИЯ

В дипломной работе рассматриваются современные подходы к мониторингу и инвентаризации жилых домов в городе Алматы с использованием геоинформационных технологий. Объектом исследования является жилищный фонд одного из активно застраиваемых районов — Наурызбайского.

Для анализа применялись методы визуального сопоставления спутниковых снимков за период 2014–2024 годов, а также изучение градостроительной информации, статистических и кадастровых данных. Особое внимание уделено выявлению изменений в типе застройки, сносу ветхих домов и строительству новых многоквартирных жилых комплексов.

В результате выполнена оценка градостроительных изменений, выявлены основные тенденции в развитии района, а также предложены рекомендации по улучшению учета и контроля за состоянием жилого фонда с применением ГИС и цифровых технологий.

ANNOTATION

This thesis explores modern approaches to the monitoring and inventory of residential buildings in Almaty, using geoinformation technologies. The research focuses on the housing stock of one of the city's rapidly developing areas — the Nauryzbay district.

The study involved visual analysis of satellite imagery from 2014 to 2024, as well as the examination of urban planning documents, statistical data, and cadastral records. Special attention was given to the transformation of residential development, including the demolition of old buildings and the construction of new apartment complexes.

As a result, urban development trends were identified, and recommendations were made to improve housing stock management through the application of GIS and digital technologies.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	7
1 Теоретические основы мониторинга и инвентаризации жилого фонда	9
1.1 Понятие и значение мониторинга и инвентаризации жилых домов	9
1.2 Современные подходы и технологии мониторинга жилого фонда	10
1.3 Анализ правовых и нормативных основ инвентаризации жилого фонда в Казахстане	11
2 Анализ текущего состояния жилого фонда г.Алматы	14
2.1 Классификация и текущее состояние жилого фонда Алматы	14
2.2 Проблемы и ограничения инвентаризации жилого фонда	18
2.3 Зарубежный опыт мониторинга и цифровизации	19
3 Развитие жилой застройки и снос ветхого жилья в Наурызбайском районе	20
3.1 Методы оценки и анализ застройки	20
3.2 Использование геоинформационных систем и современных технологий	22
3.3 Анализ застройки и градостроительных трансформаций	23
4 Практическая реализация мониторинга жилого фонда г. Алматы	28
4.1 Цифровизация госуслуг в сфере учета и управления жилым фондом	28
4.2 Рекомендации по улучшению состояния жилого фонда	30
4.3 Анализ текущей ситуации и рекомендации по улучшению состояния жилого фонда и городской инфраструктуры	33
Заключение	39
Список использованной литературы	40
Приложение А	41
Приложение Б	42

ВВЕДЕНИЕ

Жилой фонд любого города является важной составляющей его инфраструктуры и играет ключевую роль в обеспечении комфортных условий для жизни населения. В условиях стремительного роста населения, урбанизации и износа существующего жилого фонда проблема эффективного управления недвижимостью приобретает особую актуальность. Город Алматы, будучи крупнейшим мегаполисом Казахстана, сталкивается с рядом вызовов, связанных с мониторингом и инвентаризацией жилых домов. Это включает в себя как устаревание некоторых объектов, так и необходимость актуализации данных для повышения качества планирования городской застройки и развития инфраструктуры. Одной из основных проблем является нехватка единой системы учета, что приводит к разрозненности данных и затрудняет принятие решений в области капитального ремонта и реновации зданий.

Эффективное управление жилым фондом требует применения современных технологий, которые позволяют собирать, анализировать и систематизировать данные о состоянии объектов недвижимости. Такие технологии, как геоинформационные системы (ГИС), автоматизированные базы данных и беспилотные летательные аппараты для мониторинга, открывают новые возможности для повышения точности и скорости проведения инвентаризации. Геоинформационные системы, например, позволяют интегрировать пространственные и атрибутивные данные о зданиях, визуализировать их состояние, а также анализировать зоны с высокой концентрацией аварийных объектов. Эти системы играют ключевую роль в планировании модернизации инфраструктуры, позволяя оперативно выявлять проблемные участки и прогнозировать потребности в ремонтах. Использование подобных инструментов способствует выявлению проблемных объектов, улучшению контроля за их состоянием и своевременному планированию ремонтных или модернизационных мероприятий.

Кроме того, урбанизация и демографические изменения в Алматы приводят к увеличению нагрузки на существующую инфраструктуру, что требует адаптации жилого фонда к новым условиям. Это включает необходимость повышения энергоэффективности зданий, улучшения экологических характеристик и внедрения принципов устойчивого развития. Без своевременного мониторинга и инвентаризации решение этих задач становится практически невозможным. Использование современных технологий, таких как беспилотные летательные аппараты для создания высокоточных карт состояния зданий, и интеграция их с системами Геоинформационными, позволяет значительно улучшить процессы мониторинга и модернизации жилого фонда.

Актуальность дипломной работы определяется необходимостью внедрения современных технологий для мониторинга и инвентаризации жилого фонда, что позволит обеспечить своевременное выявление

проблемных объектов, повысить прозрачность управления жилой недвижимостью и улучшить условия проживания граждан. Несмотря на существование различных подходов к инвентаризации, в Алматы наблюдается нехватка единой системы, которая позволяла бы эффективно управлять данными о состоянии жилых домов.

Цель дипломной работы – мониторинг и инвентаризация жилых домов в г. Алматы, направленные на повышение эффективности управления жилым фондом и улучшение качества городской инфраструктуры.

Задачи дипломной работы:

1. Изучение теоретических основ мониторинга и инвентаризации жилых домов.
2. Анализ современного состояния жилого фонда г. Алматы и выявление ключевых проблем.
3. Проведение практической реализации мониторинга на примере г. Алматы.

Объект дипломной работы – жилые дома в г. Алматы.

Предмет дипломной работы – процессы мониторинга и инвентаризации жилого фонда с применением современных технологий.

Теоретическая значимость работы заключается в обобщении современных подходов к мониторингу и инвентаризации жилого фонда.

Практическая значимость заключается в регулярном мониторинге технического состояния зданий позволяет своевременно выявлять дефекты, аварийные участки и потенциально опасные конструкции. Это снижает риск обрушений, пожаров, затоплений и других чрезвычайных ситуаций.

Инвентаризация дает полную картину жилищного фонда: возраст зданий, конструктивные особенности, этажность, типы материалов и т.д.

1 Теоретические основы мониторинга и инвентаризации жилого фонда

1.1 Понятие и значение мониторинга и инвентаризации жилых домов

Мониторинг и инвентаризация жилого фонда — это взаимосвязанные процессы систематического наблюдения, оценки и учета состояния зданий для эффективного управления недвижимостью. В условиях урбанизации, роста населения и старения жилья они приобретают особую значимость для обеспечения безопасности и улучшения городской среды[1].

Мониторинг предполагает регулярный контроль технического состояния зданий для своевременного выявления аварийности, износа и низкой энергоэффективности. В таких городах, как Нью-Йорк, Лондон и Сингапур, это помогло снизить риски и оптимизировать затраты на содержание объектов. Для Алматы, где множество зданий построено в середине XX века, такой контроль особенно актуален.

Инвентаризация — это систематизация информации о технических и правовых характеристиках объектов. Создание единой базы данных упрощает принятие решений о ремонте, реконструкции и распределении бюджета. Например, в Берлине цифровая карта зданий в Геоинформационных системах (ГИС) помогает точно планировать реновации и делать процессы прозрачными для жителей.

Значение мониторинга и инвентаризации проявляется в:

- Повышении безопасности за счёт своевременного выявления аварийных объектов;
- Оптимизации расходов, особенно при внедрении энергоэффективных решений (например, IoT-сенсоры в Великобритании сократили затраты на отопление);
- Повышении юридической прозрачности и снижении рисков мошенничества;
- Улучшении информированности жителей и вовлеченности в принятие решений.

Современные технологии, такие как беспилотные летательные аппараты (БПЛА), машинное обучение и анализ больших данных, позволяют оперативно обследовать здания, автоматизировать оценку их состояния и выявлять скрытые дефекты.

Внедрение цифровых решений и международного опыта в процессы мониторинга и инвентаризации формирует устойчивую модель управления жильем, улучшает качество жизни и способствует модернизации городской инфраструктуры.

1.2 Современные подходы и технологии мониторинга жилого фонда

Эффективное управление жилым фондом требует регулярного мониторинга, который всё чаще осуществляется с помощью цифровых технологий.

Геоинформационные системы (ГИС) позволяют собирать и анализировать данные о жилых зданиях — их состоянии, возрасте и материалах. В Алматы ГИС уже используются для оценки плотности застройки и выявления проблемных зон[1].

BIM-модели (Building Information Modeling) — это цифровые 3D-копии зданий, которые помогают отслеживать их состояние и оптимизировать реновацию. Их внедрение в Алматы может повысить эффективность модернизации жилого фонда.

IoT-устройства (Internet of Things) — датчики температуры, газа и вибраций — обеспечивают круглосуточный контроль за зданиями. С помощью искусственного интеллекта данные анализируются, что позволяет быстро реагировать на аварии. Подобные решения уже применяются в Алматы и Астане.

Искусственный интеллект (ИИ) обрабатывает данные с датчиков и дронов, распознаёт дефекты и предлагает меры ремонта, помогая расставлять приоритеты в обновлении жилфонда.

БПЛА (дроны) обследуют крыши, фасады и другие труднодоступные элементы. Фото и тепловизионная съёмка позволяет выявлять скрытые дефекты и снижать затраты на инспекцию. В Алматы дроны использовались в пилотных проектах.

Таблица 1.1 – Сравнения традиционных и современных методов мониторинга жилого фонда

Критерий оценки	Традиционные методы	Современные методы (IoT, БПЛА, ИИ)
Точность данных	Средняя, возможны ошибки	Высокая, минимизация ошибок за счёт автоматизации
Оперативность выявления проблем	Низкая, трудоёмкие ручные проверки	Высокая, автоматизированный мониторинг в реальном времени
Затраты на обследование	Высокие (ручной труд, оборудование)	Умеренные или низкие (автоматизация, минимизация ручного труда)
Безопасность процесса	Низкая (необходимость работы на высоте)	Высокая (отсутствие или минимизация ручного труда на высоте)
Возможность прогнозирования	Практически отсутствует	Высокая, благодаря использованию машинного обучения и ИИ

Интеграция всех этих технологий - обеспечивает комплексный подход к мониторингу и управлению жилым фондом

Это повышает точность, снижает издержки и позволяет своевременно устранять угрозы.

Для наглядного сравнения эффективности выше представлена таблица 1.1 сравнения традиционных и современных методов мониторинга:

Таким образом, опыт Казахстана подтверждает высокую практическую значимость современных технологий мониторинга и инвентаризации жилого фонда.

Для дальнейшего улучшения мониторинга жилого фонда в Алматы и других мегаполисах Казахстана необходимо внедрять комплексные системы, которые интегрируют данные от геоинформационных систем (ГИС) , Искусственного интеллекта, дронов и IoT-сенсоров в единую цифровую платформу[2]. Это позволит не только повысить оперативность реагирования на проблемы, но и снизить затраты на эксплуатацию зданий, а также улучшить качество жизни горожан.

1.3 Анализ правовых и нормативных основ инвентаризации в Казахстане

Инвентаризация жилого фонда в Казахстане регулируется рядом законов и постановлений, обеспечивающих учет и контроль за состоянием объектов недвижимости. Ключевым документом является Закон РК про жилищные отношения, который предусматривает ведение единого государственного кадастра недвижимости и определяет порядок учета жилого фонда.

Правила технической инвентаризации, утвержденные постановлением Правительства, регламентируют сроки, методы и порядок проведения проверок, включая требования к обновлению информации о зданиях. Сегодня эти процедуры постепенно дополняются цифровыми инструментами: они позволяют ускорить сбор данных и повысить точность оценки технического состояния.

Контроль и координацию осуществляют Министерство индустрии и инфраструктурного развития, а также местные акиматы, отвечающие за сбор и обновление информации[2]. Активно внедряются облачные платформы и ИТ-решения для оперативного обмена данными между ведомствами.

Централизованный реестр недвижимости, администрируемый Государственной корпорацией, именуемый как, Правительство для граждан, обеспечивает единый доступ к сведениям о жилом фонде и позволяет планировать ремонты и реконструкции на основе актуальных данных.

В последние годы Казахстан ориентируется на международные стандарты, включая рекомендации Организации Объединенных наций (ООН) и Организации экономического сотрудничества и развития (OECD), внедряя цифровые методы инвентаризации. Это способствует повышению

прозрачности, снижению затрат и улучшению качества управления жилищным фондом[2].

Тем не менее, сохраняются проблемы, такие как устаревшие методы сбора информации, слабая цифровизация и недостаточная координация между ведомствами. Отсутствие чётких требований для собственников по обновлению данных также снижает эффективность инвентаризации.

В ниже указанной таблице 1.2 представлено сравнение законодательства различных стран в сфере инвентаризации жилого фонда по ключевым критериям, включая частоту обновления данных, уровень цифровизации, межведомственную координацию и ответственность собственников.

Таблица 1.2 – Сравнительная таблица законодательств разных стран в области инвентаризации жилого фонда

Страна	Сроки обновления данных	Применение цифровых технологий	Координация между органами власти	Ответственность собственников
Казахстан	Не регулярны, отсутствуют четкие сроки	Ограниченно внедряются (ГИС, IoT)	Слабая, проблемы интеграции	Недостаточно регламентирована
Германия	Регулярно, ежегодно и по необходимости	Широкое применение (ГИС, БПЛА)	Высокая, единые платформы данных	Законодательно закреплена
Великобритания	Ежегодно, обязательные отчеты	Массовое применение (IoT, ИИ, БПЛА)	Высокая, единая база данных	Четко прописанные обязательства
Сингапур	Постоянный мониторинг в реальном времени	Повсеместное использование IoT, ГИС, ИИ	Централизованная система мониторинга	Строгая юридическая ответственность
Россия	Регулярно, но проблемы с актуализацией	Активное развитие цифровых решений	Средняя, есть проблемы интеграции	Законодательно определена

Таким образом, нормативно-правовая база инвентаризации жилого фонда в Казахстане продолжает развиваться, однако её совершенствование требует дальнейших реформ и внедрения современных технологий, которые позволят ускорить процесс инвентаризации, повысить его точность и прозрачность, а также создать условия для более эффективного управления жилым фондом.

Для повышения эффективности инвентаризации необходимо усилить контроль за обновлением данных в реестрах недвижимости, используя

цифровые платформы и автоматизированные системы; внедрять передовые цифровые технологии, такие как блокчейн для защиты данных и искусственный интеллект для анализа состояния зданий и прогнозирования их износа; совершенствовать законодательство, учитывая мировой опыт и стандарты, с фокусом на интеграцию современных технологий.

Для решения перечисленных проблем рекомендуется внести изменения в законодательство, предусматривающие обязательное применение цифровых платформ и технологий (ГИС, IoT, БПЛА) для оперативного обновления и интеграции данных; законодательно закрепить использование блокчейн-технологий для защиты данных и обеспечения прозрачности кадастровых операций; четко прописать обязанности и ответственность собственников недвижимости по своевременному предоставлению и обновлению информации; усилить межведомственную координацию путем создания единой цифровой платформы управления жилым фондом[3].

2 Анализ текущего состояния жилого фонда г. Алматы

2.1 Классификация и текущее состояние жилого фонда Алматы

Жилой фонд города Алматы является одним из крупнейших в Казахстане и включает в себя широкий спектр зданий различного типа, возраста и состояния. Согласно данным Бюро национальной статистики Республики Казахстан, общая площадь жилищного фонда Алматы составляет в 2024 году 57 464,8 тыс. кв. м, что делает его одним из крупнейших в стране (таблица 2.1). В городе представлены как исторические здания, построенные в дореволюционный период, так и современные жилые комплексы, соответствующие мировым стандартам комфортного жилья. Основные характеристики жилого фонда включают материал конструкций, степень физического и морального износа, уровень благоустройства и инфраструктурную обеспеченность. Важно отметить, что современное управление этим фондом невозможно без внедрения новых технологий, таких как геоинформационные системы (ГИС), автоматизированные системы мониторинга и анализ больших данных[3].

Таблица 2.1 – Общая площадь жилищного фонда г.Алматы

Год	Общая площадь (тыс.кв.м)
2022	52 259,20
2023	54 870,70
2024	57 464,8

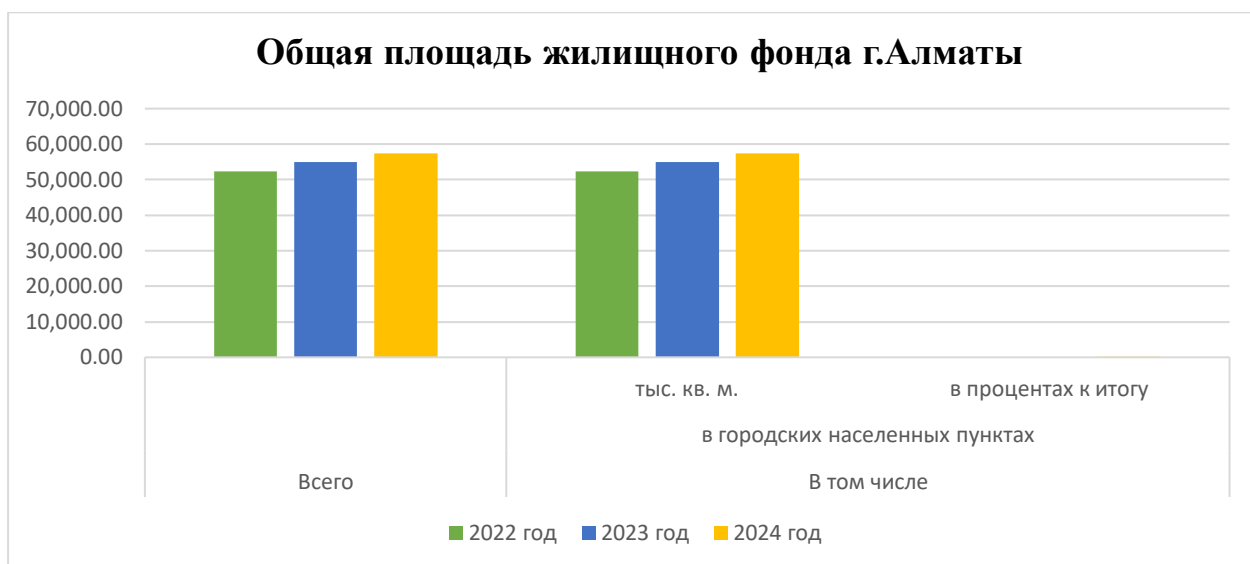


Рисунок - 2.1 – Общая площадь жилищного фонда г.Алматы

Таблица 2.1 и рисунок 2.1 показывают общую площадь жилищного фонда г. Алматы в тысячах квадратных метров. В 2022 году она составляла 52

259,20 тыс. кв. м, в 2023 году - 54 870,70 тыс. кв. м, а в 2024 году - 57 464,8 тыс. кв. м[4].

2022 год: Общая площадь жилищного фонда составила 52 259,20 тыс. кв. м, из которых 51 394,40 тыс. кв. м находились в городских населенных пунктах.

2023 год: Общая площадь увеличилась до 54 870,70 тыс. кв. м, с 53 996,20 тыс. кв. м в городских населенных пунктах.

2024 год: Общая площадь достигла 57 464,8 тыс. кв. м, без данных о доле жилого фонда в разных типах населенных пунктов.

Таблица 2.2 – Количество жилых домов г.Алматы

Единиц				
	Всего	Из них		
		в городских населенных пунктах		
		Всего	в том числе	
			Индивидуальных	Многоквартирных
2022 год	168 363	168 363	140 817	27 546
2023 год	168 363	168 363	140 817	27 546
2024 год	171 319	171 319	143 339	27 980

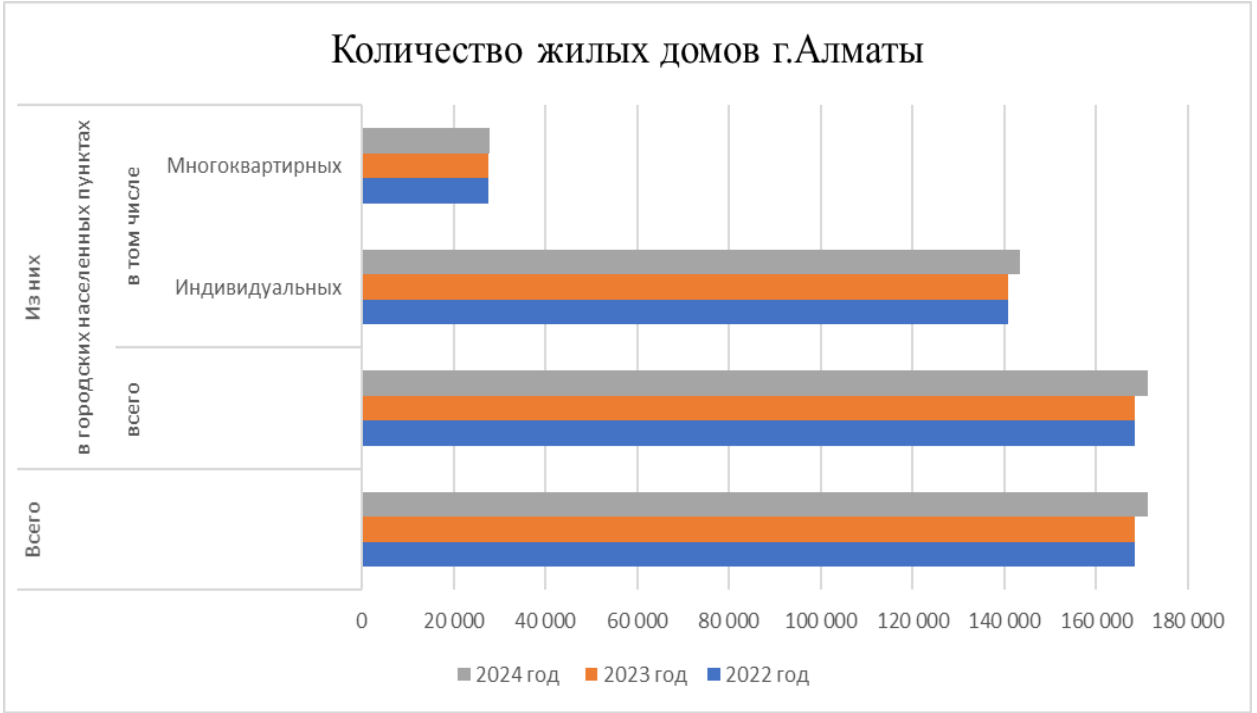


Рисунок - 2.2 – Количество жилых домов г.Алматы

В таблице 2.2 и в рисунке 2.2 представлена информация о количестве жилых домов в городе Алматы за 2022–2024 годы, с разбивкой на индивидуальные и многоквартирные дома.

В течение 2022 и 2023 годов общее количество жилых домов оставалось на стабильном уровне-168 363 единицы. Из них подавляющее большинство составляли индивидуальные дома (140 817 единиц), а количество многоквартирных домов составляло 27 546 единиц. В 2024 году наблюдается незначительный рост общего числа домов — до 171 319 единиц. Увеличение произошло за счёт индивидуального жилищного строительства: число индивидуальных домов выросло на 2 522 единицы и достигло 143 339. Количество многоквартирных домов также увеличилось, но в меньшей степени — на 434 единицы, составив 27 980 домов. Таким образом, можно отметить умеренный рост жилищного фонда города, в первую очередь за счёт индивидуального строительства, что свидетельствует о продолжающемся развитии частного сектора и увеличении индивидуального жилищного строительства в Алматы[4].

Таблица 2.3 – Количество индивидуальных и многоквартирных жилых домов по году ввода в эксплуатацию (единиц)

	Всего	в городских населенных пунктах		
		всего	в том числе	
			Индивидуальных	Многоквартирных
г. Алматы	171 319	171 319	143 339	27 980
до 1970 года	42 810	42 810	30 529	12 281
1971-1975	6 495	6 495	4 691	1 804
1976-1980	4 917	4 917	3 340	1 577
1981-1985	5 140	5 140	3 602	1 538
1986-1990	6 251	6 251	4 430	1 821
1991-1995	5 522	5 522	4 426	1 096
1996-2000	15 713	15 713	14 759	954
2001-2005	25 829	25 829	24 478	1 351
2006-2010	24 086	24 086	22 678	1 408
2011-2015	18 155	18 155	16 537	1 618
2016-2020	7 386	7 386	6 238	1 148
2021	2 360	2 360	2 094	266
2022	2 775	2 775	2 339	436
2023	2 110	2 110	1 763	347
2024	1 728	1 728	1 428	300
нет данных по вводу в эксплуатацию	42	42	7	35

В таблице 2.3 приведены количество жилых домов в г.Алматы, введённых в эксплуатацию. В 2024 году их было введено 171 319 единиц, из

которых 143 339 индивидуальных и 27 980 многоквартирных. В городских населённых пунктах было введено 143 339 домов, а в сельских - 27 980[5].

Вывод: Общее количество: В Алматы введено 171 319 жилых домов.

Индивидуальные дома: 143 339

Многоквартирные дома: 27 980

В городских населённых пунктах было введено 143 339 домов.

В сельских населённых пунктах было введено 27 980 домов.

Кроме возрастной, жилой фонд Алматы классифицируется по уровню благоустройства. Согласно принятой в Казахстане системе, жильё делится на элитный, средний и эконом-классы:

- Элитное жильё — современные многофункциональные жилые комплексы с подземным паркингом, охраной, благоустроенными дворами и коммерческой инфраструктурой.

- Средний класс — многоквартирные дома с базовыми удобствами, расположенные в спальных районах.

- Эконом-класс — доступное жильё с минимальным набором удобств, часто с упрощёнными планировками и ограниченной инфраструктурой.

Отдельную категорию составляют ветхие и аварийные дома, имеющие высокую степень физического износа и подлежащие капитальному ремонту или сносу. По данным городских властей, в Алматы насчитывается 1 366 таких домов, где проживает более 43 тысяч человек, преимущественно в Турксибском, Бостандыкском и Жетысуском районах[5].

Жилой фонд также делится по периоду строительства:

- Дореволюционные здания (до 1917 г.) — редки, часто являются объектами культурного наследия и нуждаются в реставрации.

- Жилой фонд, сформированный в период с 1917 по 1991 годы, включает типовые здания советской эпохи — такие как дома сталинского, хрущёвского и брежневского времени, многие из которых нуждаются в обновлении.

- Современное жильё (с 1991 г.) — отличается улучшенной планировкой, энергоэффективностью и развитой инфраструктурой.

Эти сведения подтверждаются данными Управления городского планирования и урбанистики Алматы.

На основе предоставленных данных по обеспеченности жильём на одного проживающего в городе Алматы (в квадратных метрах), можно провести следующий анализ:

Анализ обеспеченности жильём (г. Алматы)

1. Общие тенденции (2022–2024 гг.):

Год Обеспеченность жильём (кв. м. на человека)

2022 год 29,1

2023 год 30,0

2024 год 30,4

Рост обеспеченности:

С 2022 по 2023 год: увеличение на 0,9 кв. м (+3,1%)

С 2023 по 2024 год: увеличение на 0,4 кв. м (+1,3%)

Общий рост за два года: +1,3 кв. м (+4,5%)[5]

Темпы роста обеспеченности жильем замедляются: прирост в 2023 году был больше, чем в 2024 году.

Выводы:

1.Стабильный рост: В Алматы наблюдается устойчивый рост обеспеченности жильём, что свидетельствует о позитивной динамике жилищного строительства и, возможно, улучшении уровня жизни.

2.Уровень выше среднего: Уровень обеспеченности жильём в Алматы значительно выше, чем в среднем по Казахстану, особенно по сравнению с сельскими районами.

3.Замедление темпа роста: Темп прироста с 2023 на 2024 год снизился, что может свидетельствовать либо о насыщении рынка, либо о замедлении темпов ввода нового жилья.

2.2 Проблемы и ограничения инвентаризации жилого фонда

Несмотря на наличие нормативных актов, в Казахстане сохраняются проблемы с устаревшими методами сбора данных, слабой цифровизацией и неэффективным взаимодействием между ведомствами. Одной из главных проблем остаётся несоответствие реального состояния жилого фонда данным реестров. По данным Управления городского планирования Алматы на 2023 год, в городе насчитывалось 1366 ветхих и несейсмостойких домов, в которых проживает более 43 тысяч человек. Реальные цифры могут быть выше из-за ручного сбора информации и редких обследований.

Отсутствие единой цифровой системы вызывает расхождения в отчётности между ведомствами. В 2022 году выявлено около 150 случаев несостыковок данных о жилых зданиях между Управлением жилищной политики и городским кадастром, что задержало принятие решений по реновации[6].

Традиционные методы инвентаризации трудоёмки: обследование одного дома может занимать до месяца. В Жетысуском районе 30% зданий не прошли регулярное обследование за два года, что повысило риск аварий.

Также проблема — низкий уровень автоматизации. В Казахстане анализ зданий чаще всего проводится вручную, без ИИ и аналитических систем, что снижает точность прогнозов. В то время как в Германии и Великобритании с применением Искусственного интеллекта (ИИ) точность прогноза достигает 90%, в Казахстане — около 60%.

Для улучшения ситуации необходимо внедрение цифровых технологий: геоинформационные системы (ГИС), дронов, ИИ и блокчейна. Например, в Алматы в 2023 году дроны обследовали 200 зданий за неделю, выявив десятки скрытых дефектов. Блокчейн может повысить прозрачность, а ИИ — ускорить анализ[6].

Также важно улучшить законодательство: закрепить ответственность собственников за обновление данных и создать единую цифровую платформу для межведомственного взаимодействия.

Таким образом, развитие системы инвентаризации требует внедрения технологий, обновления законодательства и повышения координации, что позволит ускорить и повысить точность учёта жилищного фонда в Алматы.

2.3. Зарубежный опыт мониторинга и цифровизации

Развитие систем мониторинга жилого фонда в ведущих странах показывает, что внедрение цифровых технологий значительно улучшает управление городской недвижимостью.

В Сингапуре используются IoT-датчики, отслеживающие влажность, температуру и состояние инженерных систем в жилых зданиях. Это позволяет быстро реагировать на отклонения и предотвращать аварии.

В Германии, например, в Берлине, создана цифровая карта зданий с информацией о ремонтах, энергоэффективности и техническом состоянии. Обследования дополняются беспилотными летательными аппаратами (БПЛА), что повышает точность и снижает затраты.

В Лондоне (Великобритания) применяются Искусственный интеллект и машинное обучение для анализа данных с дронов и тепловизоров. Система прогнозирует потребности в ремонте, что позволяет экономить ресурсы и избегать аварий.

В Токио реализована технология цифровых двойников зданий, моделирующая процессы старения и позволяющая заранее планировать модернизацию.

В Нью-Йорке применяется блокчейн для ведения цифровых паспортов зданий — это повышает прозрачность и исключает фальсификацию данных.

В Париже действует единая система анализа городской среды, объединяющая данные о шуме, воздухе и энергопотреблении, что помогает вырабатывать комплексные стратегии реновации.

Такие подходы актуальны и для Алматы. Внедрение ГИС, беспилотников, ИИ и автоматизированного анализа позволит:

- сократить время и стоимость обследования зданий;
- улучшить контроль за состоянием ветхих и аварийных домов;
- повысить безопасность и качество жизни;
- обеспечить прозрачность и эффективность жилищной политики.

Алматы, как динамично развивающийся мегаполис, нуждается в интеграции этих решений для модернизации жилого фонда и устойчивого развития городской инфраструктуры[6].

3 Развитие жилой застройки и снос ветхого жилья в Наурызбайском районе

3.1 Методы оценки и анализ застройки

Оценка состояния жилых зданий включает анализ конструктивных элементов (фундамента, стен, крыши, перекрытий, фасадов) и инженерных систем (отопление, водоснабжение, канализация, электроснабжение). Особое внимание уделяется наличию трещин, коррозии, деформаций и другим признакам износа, а также частоте неисправностей и соответствию систем современным стандартам безопасности.

Для мониторинга инженерных сетей применяются цифровые технологии. IoT-датчики устанавливаются на ключевых участках систем и передают данные о давлении, температуре, влажности и утечках в режиме реального времени. Эти данные анализируются с помощью машинного обучения, позволяя выявлять потенциальные неисправности на ранней стадии[7].

Тепловизионное обследование помогает обнаруживать теплопотери, дефекты в изоляции и утечки в системах отопления. Это особенно важно для старого жилого фонда с низкой энергоэффективностью, где возможно значительное снижение энергозатрат за счёт своевременного ремонта.

Геоинформационные системы (ГИС) позволяют визуализировать и анализировать инженерную инфраструктуру: расположение трубопроводов, электролиний, водо- и канализационных сетей. Это облегчает планирование ремонтов и позволяет учитывать факторы внешней среды — климат, сейсмическую активность и др.

Дроны применяются для обследования труднодоступных участков — крыш, фасадов и линий электропередач. Они оснащены камерами и датчиками, что ускоряет процесс осмотра и снижает затраты на диагностику.

Комплексное использование IoT, тепловизоров, ГИС и дронов позволяет создать эффективную систему мониторинга инженерных сетей и зданий. Интеграция этих данных в единую платформу повышает точность оценки, снижает риски аварий и улучшает управление жилищным фондом[7].

В таблице 3.1 для иллюстрации представлен пример с конкретными критериями оценки состояния жилых зданий:

Таблица 3.1 – Критерии оценки состояния жилых зданий

Параметр оценки	Критерии оценки	Единица измерения
Физический износ конструкций	Наличие трещин, коррозии, деформаций, процент износа конструкций	Процент физического износа (%)
Техническое состояние инженерных систем	Износ труб и коммуникаций, частота аварий, соответствие нормативам	Качественная оценка (хорошее, удовлетворительное, неудовлетворительное)
Степень энергоэффективности	Наличие утеплителей, теплопотери здания, состояние окон и дверей	Класс энергоэффективности (А, В, С, D, E)
Безопасность проживания	Наличие систем противопожарной безопасности, соответствие сейсмостойкости здания	Соответствие нормативам (соответствует/не соответствует)
Комфортность условий проживания	Уровень шума, благоустройство территории, доступность инфраструктуры	Качественная оценка (высокий, средний, низкий)

Использование этих параметров и критериев позволяет не только более объективно оценивать состояние жилого фонда, но и своевременно выявлять проблемы, что в конечном итоге обеспечивает повышение уровня безопасности, комфорта и качества жизни в городских условиях.

Важнейшими параметрами, используемыми для оценки состояния зданий и инженерных сетей, являются физический износ конструкций, техническое состояние инженерных систем, степень энергоэффективности, безопасность и комфортность условий проживания. Эти параметры были выбраны на основании их значимости для обеспечения долговечности зданий, безопасности и комфорта жителей, а также возможности их точного измерения и анализа с помощью современных технологий. Например, параметр физического износа напрямую отражает риск аварийных ситуаций, техническое состояние инженерных систем определяет качество жизни и эксплуатационные расходы, а энергоэффективность влияет на экономию ресурсов и экологическую устойчивость жилья[8].

3.2. Использование геоинформационных систем и современных технологий

Геоинформационные системы (ГИС) играют ключевую роль в мониторинге жилого фонда, позволяя визуализировать данные о состоянии зданий, технических характеристиках и ремонтах. Геоинформационные системы интегрирует кадастровую информацию, данные IoT-сенсоров и историю эксплуатации зданий. Это позволяет эффективно выявлять проблемные зоны, планировать ремонты и анализировать энергоэффективность. Например, можно определить районы с высокой концентрацией ветхих домов и отслеживать изменения во времени с помощью динамических карт[9].

Беспилотные летательные аппараты (БПЛА) используются для обследования зданий, особенно труднодоступных участков. Оснащённые камерами и тепловизорами дроны выявляют трещины, утечки тепла и другие дефекты, снижая затраты и повышая безопасность обследований. Тепловизионная съёмка помогает выявить участки, требующие утепления, и улучшить энергосбережение.

Технологии искусственного интеллекта и машинного обучения обеспечивают обработку значительных массивов информации, полученной с беспилотников, геоинформационных систем и IoT-устройств. Алгоритмы автоматически классифицируют здания по степени износа, прогнозируют риски и предлагают стратегии модернизации. Это ускоряет принятие решений и повышает точность диагностики[9].

Цифровые двойники зданий (BIM-модели) обеспечивают трёхмерное представление объектов с актуальной информацией о состоянии конструкций и инженерных систем. Такие модели позволяют анализировать поведение зданий при изменении условий эксплуатации, планировать реконструкцию и модернизацию, повышая устойчивость городской инфраструктуры.

В Казахстане активно используются программные решения для реализации этих технологий. В городах Алматы и Астана применяется ArcGIS от компании Esri и бесплатное ПО QGIS, которые используются для создания карт аварийного жилья и планирования ремонтов. В области BIM востребованы Autodesk Revit и BIM 360, которые применяются при проектировании и реконструкции зданий.

Для наглядности в исследовании рекомендуется использовать скриншоты цифровых карт, созданных в ArcGIS или QGIS, а также визуализации BIM-моделей. Это демонстрирует реальные возможности технологий и подчёркивает их практическую значимость для управления жилым фондом.

3.3 Анализ застройки и градостроительных трансформаций

Для наглядного анализа градостроительных изменений я выбрала конкретный участок в Наурызбайском районе города Алматы — район пересечения проспекта Алатау и улицы Сабденова. Этот участок был интересен тем, что за последние 10 лет он прошёл значительную трансформацию: от застройки преимущественно частными домами и пустующими участками до появления современных многоэтажных жилых комплексов.

В рамках исследования я провела визуальный анализ динамики застройки, опираясь на спутниковые снимки и картографические материалы за 2014, 2016 и 2024 годы. Данный подход позволяет проследить, как менялся характер застройки: плотность, этажность, тип зданий и инфраструктура[10].

На представленных ниже изображениях (рисунок 3.1, 3.2, 3.3, 3.4) можно увидеть:

- как выглядел район до начала массового строительства (в 2014 году),
- этапы активной застройки (2016–2020 гг.),
- текущее состояние территории, включая жилые комплексы, подъездные пути и прилегающие объекты (по состоянию на 2024 год).

На месте частного сектора и пустующих земельных участков были построены жилые комплексы, такие как ЖК “Шугыла” и соседние новостройки. Также появились новые дороги, расширены проезды и началось формирование улично-дорожной сети. Район приобрёл признаки современной городской застройки: плотная многоэтажная жилая застройка, благоустроенные дворы, детские площадки, элементы общественного пространства.

Параллельно с этим происходил снос устаревших и ветхих жилых строений, многие из которых не соответствовали современным требованиям к сейсмостойкости и санитарным условиям. Данный факт подтверждается как данными официальной статистики, так и результатами визуального анализа изображений, отражающих ситуацию до и после изменений.

Таким образом, данный участок Наурызбайского района стал примером типичной для Алматы динамики застройки последних лет — активной урбанизации с заменой малоэтажного частного сектора на многоэтажное многоквартирное жильё.

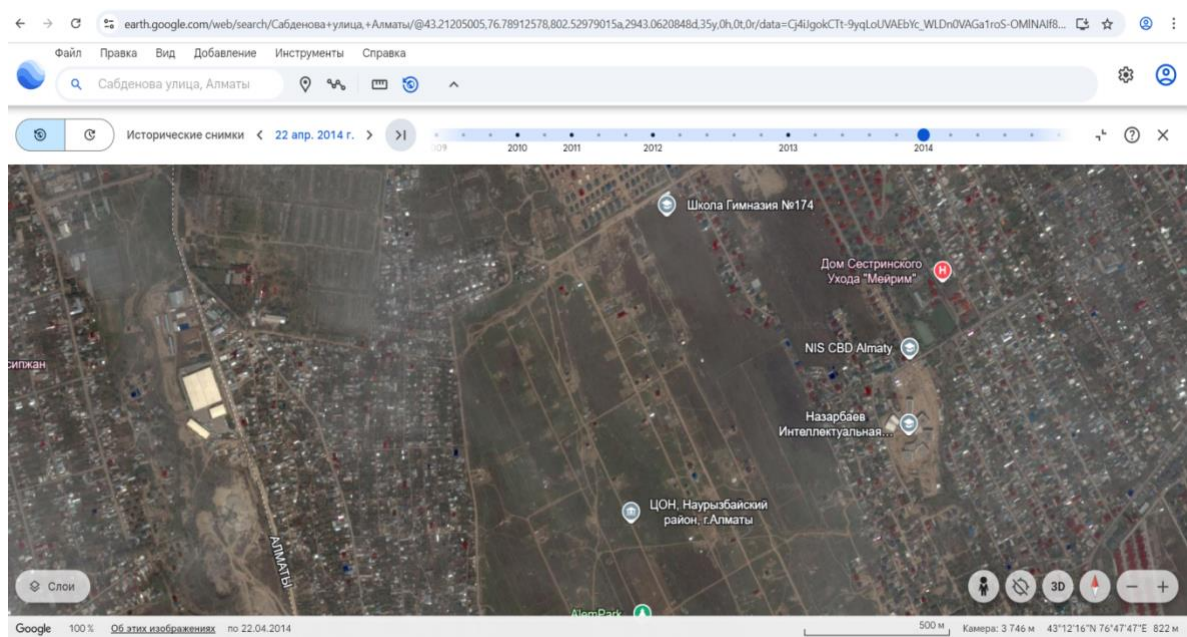


Рисунок - 3.1 – Спутниковый снимок 2014 года

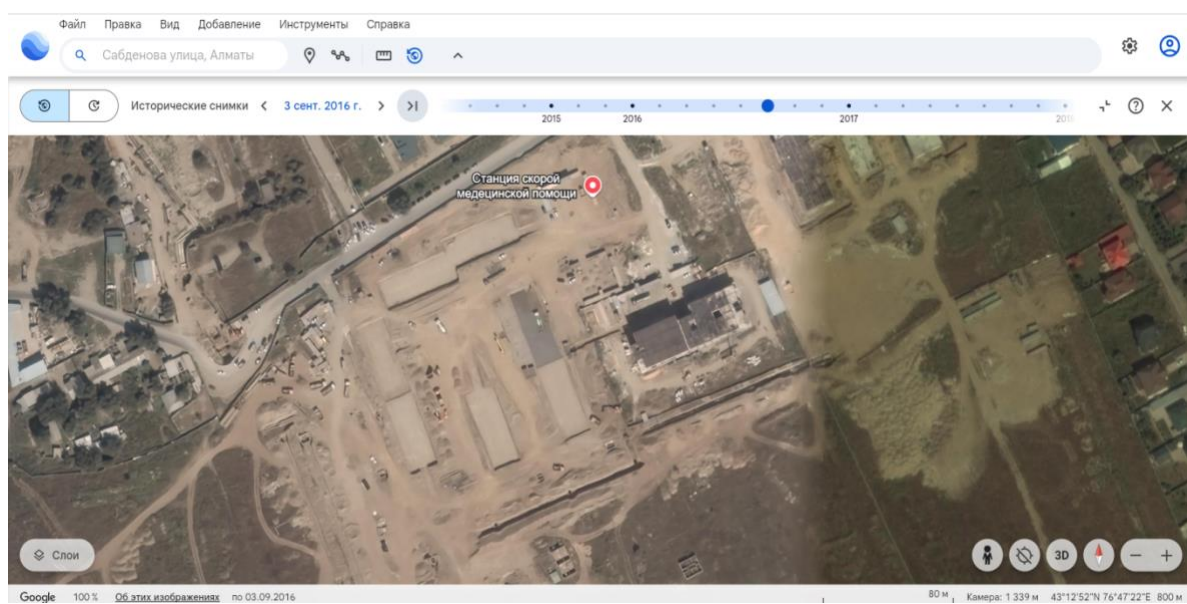


Рисунок - 3.2 – Спутниковый снимок 2016 года

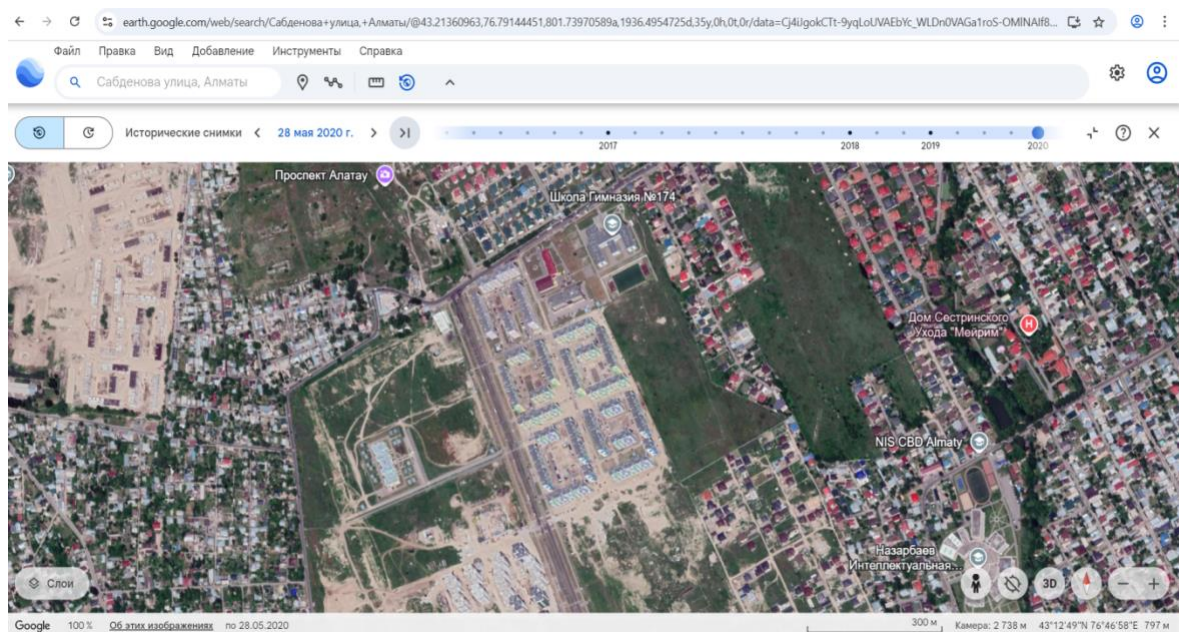


Рисунок - 3.3 – Спутниковый снимок 2020 года

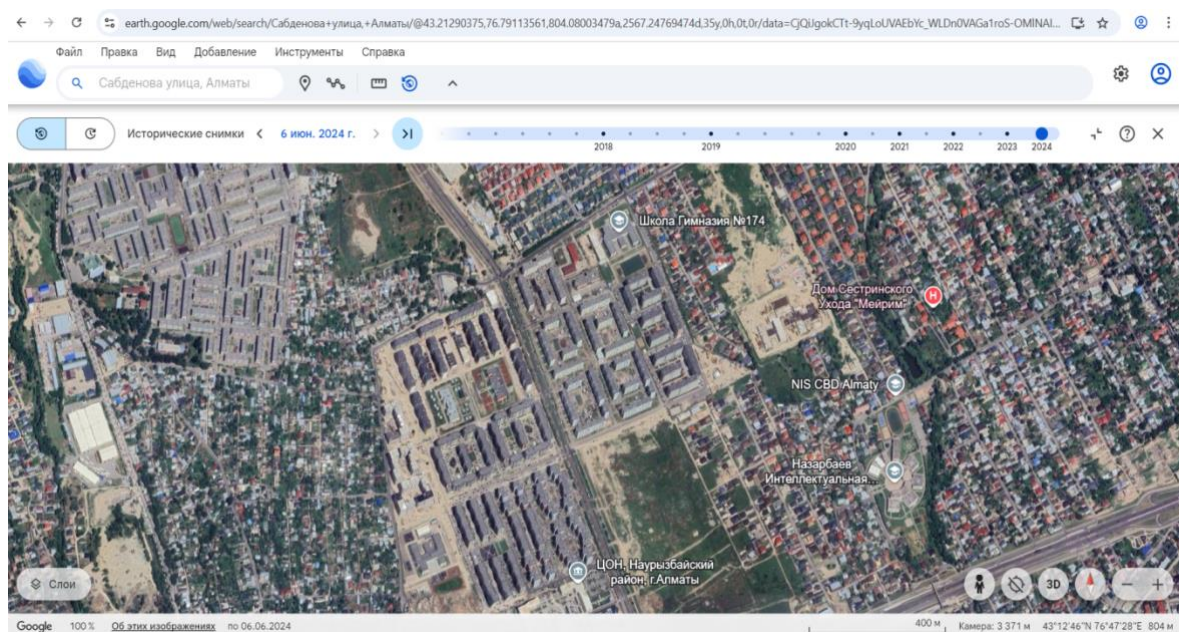


Рисунок - 3.4 – Спутниковый снимок 2024 года

В таблице 3.1 приведены основные технические и эксплуатационные характеристики жилого комплекса «Шугыла», включая параметры застройки, тип жилья, инфраструктуру и уровень благоустройства.

Таблица 3.1 – Основные характеристики ЖК “Шугыла”

Параметр	Описание
Год постройки	2019
Застройщик	ТОО «Тимус Construction»
Класс жилья	Эконом (IV класс)
Этажность	9 этажей
Количество домов	41
Количество квартир	496 (во 2-й очереди)
Площадь квартир	От 38,96 до 83,82 м ²
Высота потолков	2,75 м
Тип конструкций	Монолитно-каркасный
Материал стен	Газоблок с утеплением минеральной ватой
Фасад	Декоративная штукатурка
Тип отделки	Чистовая
Отопление	Центральное
Наличие лифта	Есть (пассажирский)
Паркинг	Наземный
Сейсмостойкость	До 9 баллов по шкале MSK-64
Инфраструктура	Школы, сады, магазины, аптеки, остановки рядом
Благоустройство двора	Детские площадки, озеленение, зоны отдыха

Преимущества ЖК «Шугыла»:

- Экологически чистый район: Комплекс расположен у предгорья Заилийского Алатау, что обеспечивает чистый воздух и прекрасные виды на горы

- Развитая инфраструктура: В шаговой доступности находятся школы, детские сады, поликлиника, магазины и другие объекты социальной инфраструктуры.

- Благоустроенная территория: Во дворах оборудованы детские и спортивные площадки, зоны отдыха, пешеходные дорожки и озеленение.

- Сейсмостойкость: Дома построены с учетом 9-балльной сейсмической нагрузки, что соответствует требованиям региона.

- Доступные цены: Стоимость жилья в комплексе ниже средней по городу, что делает его привлекательным для молодых семей и инвесторов[11].

Недостатки ЖК «Шугыла» (по отзывам жителей):

- Проблемы с водоснабжением: Жители отмечают частые перебои с подачей горячей и холодной воды, особенно в летний период.

- Плохая звукоизоляция: В квартирах слышны звуки из соседних помещений, что снижает комфорт проживания.
- Маленькие дворы: Детские площадки ограничены по площади, что создаёт неудобства при большом количестве детей.
- Перегрев летом: Из-за плотной застройки и отсутствия сквозного проветривания в квартирах становится жарко в летний период.
- Удалённость от центра: Комплекс находится на окраине города, что увеличивает время в пути до центра, особенно в часы пик.
- Недостаток парковочных мест: Несмотря на наличие наземной и гостевой парковки, их категорически не хватает для всех жителей. Комплекс включает десятки домов и сотни квартир, при этом количество парковочных мест не соответствует реальной нагрузке. Особенно остро это ощущается в вечернее время. Было бы рациональнее предусмотреть строительство подземного паркинга, чтобы разгрузить двор и повысить комфорт жильцов[11].

4 Практическая реализация мониторинга жилого фонда г.Алматы

4.1 Цифровизация госуслуг в сфере учета и управления жилым фондом

В рамках закона, введенного 5 апреля 2023 года, внедрена информационная система Единый государственный кадастр недвижимости (ЕГКН), объединившая базы данных Автоматизированной информационной системы государственного земельного кадастра и Государственной базы данных «Регистр недвижимости».

ЕГКН охватывает весь цикл предоставления услуг: от выделения земельных участков до оформления документов на объекты недвижимости. В результате создана унифицированная система учёта земель и недвижимости[12].

Ключевые нововведения:

- Введено понятие кадастрового паспорта недвижимого имущества, объединяющего ранее отдельные документы: акт на земельный участок и технический паспорт здания.

- Кадастровый паспорт теперь оформляется в электронной форме, что упрощает документооборот и сокращает сроки получения.

- В электронную версию паспорта включаются дополнительные сведения, включая детализацию и зонирование земельных участков.

- Внедрена публичная цифровая карта, включающая информацию из земельного, ресурсного и градостроительного кадастров.

- Изменён порядок предоставления земельных участков: теперь все аукционы и конкурсы проходят в электронном формате, что обеспечивает прозрачность и снижает коррупционные риски.

- Введена статья 44-2 Земельного кодекса, устанавливающая электронный порядок предоставления земель.

Эти изменения направлены на повышение прозрачности, сокращение сроков оказания услуг, снижение административных барьеров и борьбу с коррупцией в сфере земельных отношений. Вы можете воспользоваться сайтом Единого государственного кадастра недвижимости (ЕГКН) с помощью электронной цифровой подписи (ЭЦП) для просмотра публичной кадастровой карты Алматы. С помощью этой карты можно визуализировать границы всех районов города.

Как это сделать:

- 1) Авторизуйтесь на сайте с помощью электронной цифровой подписи.
- 2) Выберите Публичную кадастровую карту
- 3) Выберите город Алматы: на карте (рисунок 4.1).
- 4) Выберите нужный район (рисунки 4.2).
- 5) Дополнительная информация:

6) На сайте ЕГКН можно также найти информацию о земельных участках, их кадастровых номерах и других данных.

7) На сайте вы можете найти информацию о свободных земельных участках и других объектах недвижимости[12].

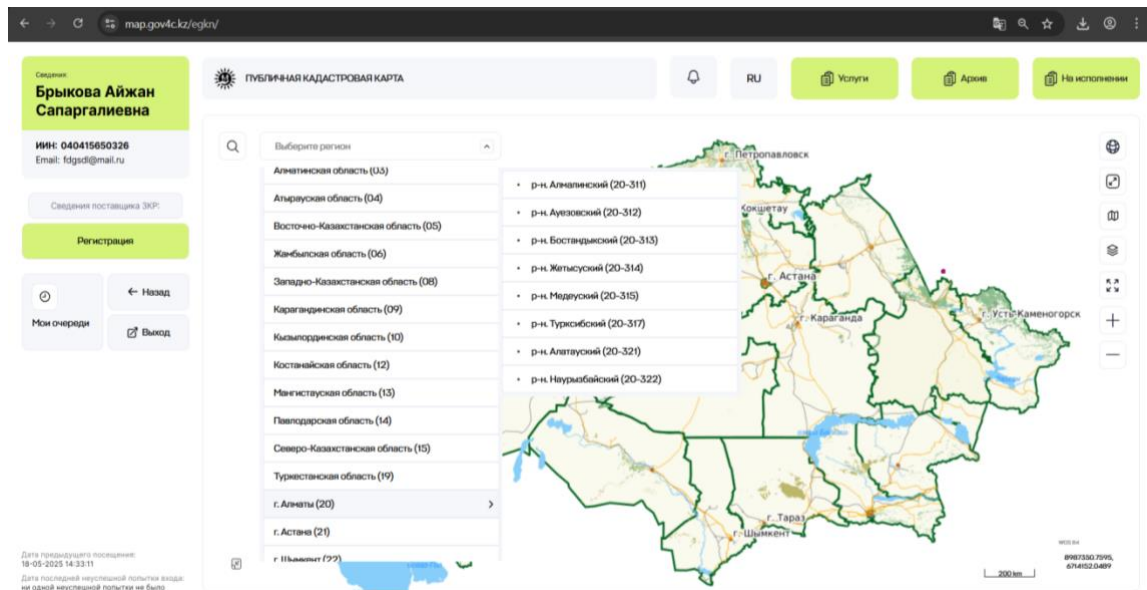


Рисунок - 4.1 – Публичная кадастровая карты г.Алматы

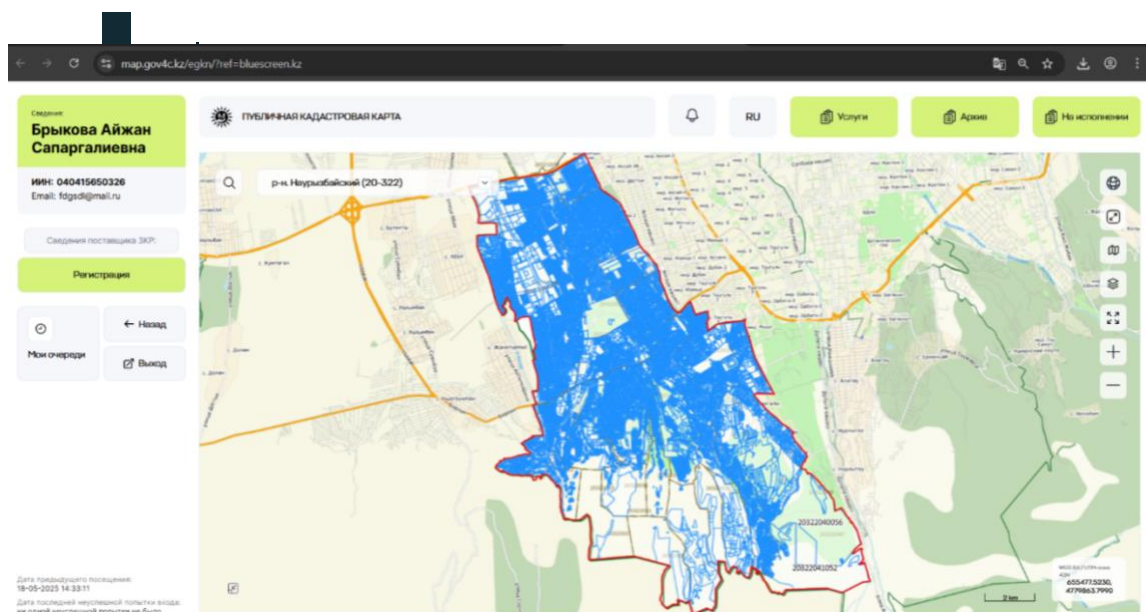


Рисунок - 4.2 – Карта Наурызбайского района г.Алматы

4.2 Анализ текущего состояния жилого фонда Алматы и рекомендации по его модернизации

В рамках практической части работы был проведен комплексный анализ состояния жилого фонда города Алматы, основанный на использовании открытых данных и цифровых ресурсов. Мониторинг жилого фонда включал несколько этапов: определение источников информации, сбор и обработку данных, анализ полученной информации и формирование выводов. Для сбора данных были использованы различные ресурсы и инструменты, включая официальные кадастровые данные, отчеты о жилищном фонде, а также дополнительные источники информации, такие как карты плотности застройки и новости, касающиеся состояния жилых объектов.

Среди основных источников данных были использованы Геопортал Республики Казахстан с кадастровыми данными зданий, Комитет по статистике Казахстана с отчетами о жилищном фонде, Портал открытых данных, содержащий сведения о капитальном ремонте и аварийных домах, а также Google Maps для визуального анализа плотности застройки и состояния зданий. Дополнительно использовались данные акимата города Алматы, касающиеся программ модернизации жилья, а также публикации в социальных сетях и на новостных порталах, которые отражают актуальные проблемы, выявленные местными жителями.

Собранные параметры зданий включали год постройки, степень износа, этажность, материал строительства, наличие капитального ремонта, подключенность к центральным коммуникациям и уровень благоустройства прилегающей территории. Эти данные позволили выявить зоны с высоким износом жилого фонда, определить районы с недостаточным уровнем капитального ремонта и зафиксировать объекты, находящиеся в аварийном состоянии[12].

Средний возраст зданий по районам Алматы значительно варьируется. В Жетысуском районе сосредоточены самые старые строения, некоторые из которых датируются 1941 годом. В Ауэзовском районе встречаются дома 1961 года, в Бостандыкском преобладают дома 1980 года, в Наурызбайском большинство строений относятся к 2000-м годам, в Алмалинском районе преобладают дома 1950–1970-х годов, а в Медеуском районе возраст зданий варьируется в пределах 60–80 лет. Этот анализ позволил выделить наиболее проблемные районы с изношенным жилым фондом, требующим внимания в первую очередь.

По состоянию на ноябрь 2024 года в Алматы насчитывается 1 366 ветхих не сейсмостойких домов, в которых проживают более 43 тысяч человек. Планируется, что до 2030 года будет снесено не менее 676 таких домов, включая 71, расположенный на тектонических разломах.

Это подчеркивает важность оперативного мониторинга аварийных объектов для принятия мер по обеспечению безопасности жителей. На диаграмме, представленной в работе, показано распределение аварийных

домов по районам города, что позволяет визуально оценить, в каких районах сосредоточено наибольшее количество таких домов.

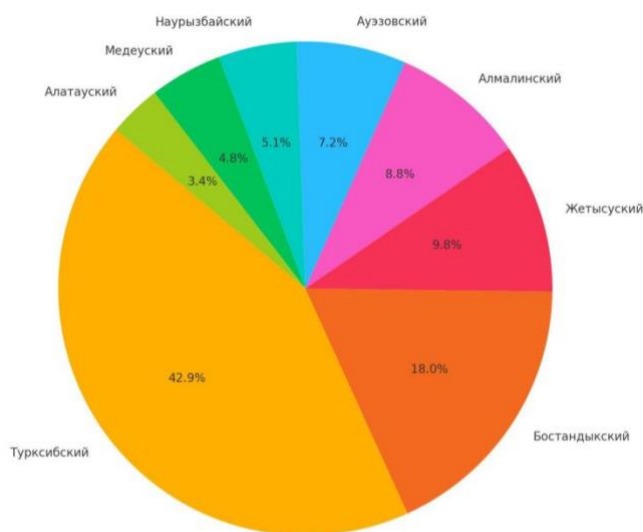


Рисунок - 4.3 – Распределение аварийных домов по районам Алматы

На рисунке 4.3 показано процентное соотношение аварийных жилых домов по районам Алматы, что позволяет оценить территориальное распределение проблемного жилого фонда.

На основе проведенного анализа были получены следующие результаты: Турксибский район оказался лидером по числу аварийных зданий, с 586 аварийными домами. Жетысуский район занимает второе место с 134 аварийными домами, за ним следуют Ауэзовский и Алмалинский районы, которые также имеют высокий уровень износа жилого фонда. Бостандыкский и Медеуский районы демонстрируют средние показатели аварийности, что свидетельствует о том, что их жилой фонд находится в относительно хорошем состоянии, но требует регулярного контроля и ремонта. Наурызбайский район имеет минимальное количество аварийных домов, что объясняется его сравнительно новой застройкой[12].

Анализ полученных данных позволил выделить критические зоны, требующие первоочередного финансирования и разработки программ по модернизации жилого фонда. Карта аварийного жилья дает возможность муниципальным органам более эффективно планировать мероприятия по реконструкции, капитальному ремонту и сносу ветхих зданий.

Общая численность населения города на 1 января 2025 года составляет 2 292 333 человека.

Результаты анализа показали районы с высокой и низкой плотностью. Например, Алатауский и Ауэзовский районы обладают высокой плотностью населения, что связано с интенсивной застройкой и развитой городской

инфраструктурой. Эти районы требуют особого внимания к состоянию жилых объектов и коммунальных услуг, поскольку высокая плотность населения увеличивает нагрузку на инфраструктуру. В то время как Наурызбайский и Жетысуский районы имеют значительно более низкую плотность, что свидетельствует о меньшей концентрации людей и менее насыщенных территориях[12].

На карте плотности населения (Рисунок 4.4) наглядно показано распределение плотности по районам города. Центральные районы, такие как Алмалинский и Турксибский, окрашены в более темные оттенки, что указывает на высокую плотность. Напротив, окраинные районы, такие как Наурызбайский и Жетысуский, имеют более светлые оттенки, отражающие более низкую плотность. Эта визуализация помогает выявить районы с наибольшей нагрузкой на инфраструктуру и те, которые требуют дополнительного внимания в плане развития и застройки.

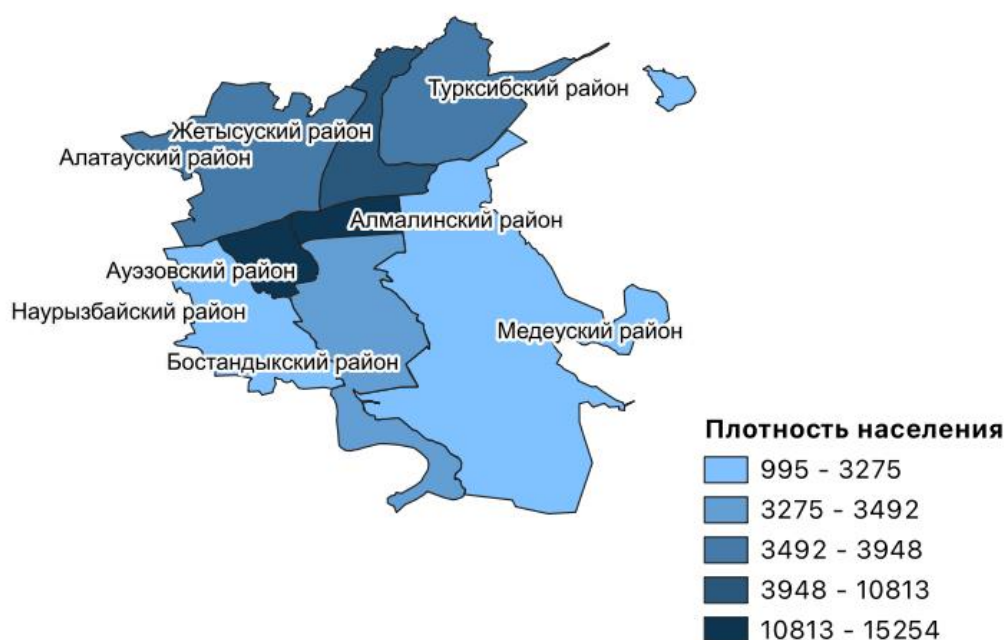


Рисунок - 4.4 – Распределение плотности населения по районам города Алматы

Включение карты плотности населения в анализ позволяет точно определить районы с наибольшей концентрацией жителей, что способствует более эффективному планированию распределения ресурсов и модернизации жилого фонда, создавая таким образом более комфортные условия для жителей Алматы. Использование ГИС-инструментов показало свою высокую эффективность в задачах инвентаризации и управления городской недвижимостью, а дальнейшее развитие методов пространственного анализа позволит интегрировать дополнительные параметры, такие как социально-

экономические характеристики районов и уровень инфраструктурного развития[12].

4.3 Анализ текущей ситуации и рекомендации по улучшению состояния жилого фонда и городской инфраструктуры

На основе анализа состояния жилого фонда города Алматы были разработаны рекомендации, направленные на повышение эффективности мониторинга и инвентаризации, а также на улучшение технического состояния зданий. С учетом значительных различий между районами города предлагается дифференцированный подход к планированию ремонтных мероприятий и внедрению цифровых технологий.

1. Жетысуский и Алмалинский районы

Эти районы характеризуются наибольшей концентрацией ветхих и аварийных объектов. Рекомендуется:

- внедрение регулярного мониторинга с использованием БПЛА и тепловизоров для выявления повреждений фасадов, крыш и конструктивных элементов;
- использование IoT-датчиков для контроля состояния инженерных сетей;
- приоритетное проведение капитального ремонта кровель, фасадов и инженерных коммуникаций, особенно в зонах с сейсмическими рисками.

2. Бостандыкский и Медеуский районы

При умеренном уровне физического износа зданий основное внимание следует уделить профилактике:

- внедрение цифровых двойников зданий для моделирования состояния конструкций;
- регулярные обследования и плановый ремонт для предотвращения развития дефектов.

3. Ауэзовский и Наурызбайский районы

Районы с преимущественно новым жилым фондом. Здесь актуально:

- применение IoT-технологий для мониторинга инженерных систем (отопление, водоснабжение, электроснабжение);
- регулярное техническое обслуживание и благоустройство прилегающих территорий.

Для реализации этих рекомендаций необходимо обеспечить соответствующее финансирование, масштабы которого должны быть определены на основе технического и экономического анализа состояния зданий.

План обновления жилого фонда города Алматы на 2024–2030 годы:

29 ноября 2024 года маслихатом города Алматы было принято решение №166, которым утверждён план мероприятий по реновации жилого фонда мегаполиса с расчётом до 2030 года. Данный документ был разработан на

основании положений Закона Республики Казахстан “Об особом статусе г.Алматы” и ориентирован на достижение следующих целей:

- обновление среды обитания и повышение безопасности жилья;
- реконструкцию или снос ветхих, аварийных и не сейсмостойких зданий;
- развитие инженерной, социальной и транспортной инфраструктуры;
- формирование современных общественных пространств.

Объекты, подлежащие реновации, включают:

- малоэтажные многоквартирные здания (высотой до двух этажей), возведённые в период с 1930-х по 1980-е годы;
- частные жилые дома;
- здания промышленного, коммерческого и общественного назначения, требующие капитальной реконструкции в рамках комплексного подхода.

Порядок реализации:

- перечень объектов определяется на основании заключений НИИ по сейсмостойкости;
- утверждается постановлением акимата с согласования маслихата;
- очерёдность сноса и реконструкции устанавливается Офисом реновации с учётом технического состояния зданий.

Реновация жилого фонда: программа, проблемы и перспективы

Программа реновации жилой застройки играет вспомогательную роль по отношению к техническим стандартам, формируя нормативную и организационную основу для последовательного обновления жилого фонда города[12].

С целью решения проблемы ветхого жилья в Алматы в период с 2012 по 2015 годы была реализована пилотная инициатива — Программа по сносу ветхих жилых домов на территории города Алматы на 2012–2015 годы, утверждённая распоряжением акима от 10 февраля 2012 года. В дальнейшем, постановлением акимата №1/124 от 19 февраля 2021 года была принята новая программа реновации жилищного фонда на 2021–2025 годы, в рамках которой планировалось снести 708 домов, признанных ветхими.

Однако из-за отсутствия системного подхода и предварительной аналитической подготовки городские власти были вынуждены передать реализацию проектов частным застройщикам. При этом основным ориентиром застройщиков становилась коммерческая выгода, а не долгосрочные интересы устойчивого городского развития.

Также не было разработано эффективных локальных моделей реновации — применялись устаревшие подходы, унаследованные от постсоветской практики, которые не учитывали современные тенденции. В то время как международный опыт (например, в Китае и странах Европы) доказывает, что реновация может стать инструментом не только обновления зданий, но и трансформации городской среды, создания новых рабочих мест, укрепления местных сообществ, сохранения исторического наследия и восстановления экосистем.

Финансирование, предусмотренное программой, реализовано не было. Кроме того, отсутствовали чёткие механизмы реализации, правовые гарантии для собственников, процедуры взаимодействия с жителями, а также комплексное включение программы в Генеральный план Алматы до 2040 года. Все эти факторы послужили основанием для пересмотра и создания обновлённой стратегии реновации[12].

В таблице 4.1 приведены данные о количестве ветхих жилых домов в городе Алматы, позволяющие оценить масштаб износа жилого фонда.

По данным на 2012 год, в Алматы насчитывалось 1547 ветхих многоквартирных домов (с совокупным количеством 16 059 квартир), высотой не более двух этажей. В рамках двух программ, инициированных акиматом с 2012 года, было снесено 181 здание (1629 квартир). Таким образом, к настоящему времени в аварийном и предаварийном состоянии всё ещё остаются 1366 домов (14 430 квартир), в которых проживает более 43 тысяч человек.

Среди них:

- 192 дома (1976 квартир) находятся в пределах красных линий;
- 72 здания (752 квартиры) расположены на территориях, отведённых под будущие социальные объекты (образование, медицина, спорт);
- 21 дом (248 квартир) находится в водоохранной зоне;
- 71 здание (734 квартиры) расположено в зоне тектонических разломов,

в том числе:

- Алатауский район — 1 дом (9 квартир),
- Алмалинский — 7 домов (65 квартир),
- Ауэзовский — 1 дом (8 квартир),
- Бостандыкский — 39 домов (410 квартир),
- Жетысуский — 10 домов (106 квартир),
- Медеуский — 13 домов (136 квартир).

Таблица 4.1 – Ветхие дома г. Алматы

Районы	в 2012 году		снесено		В 2024 году	
	домов	квартир	домов	квартир	домов	квартир
Алатауский	111	1266	9	77	102	1189
Алмалинский	157	1413	35	290	122	1123
Ауэзовский	95	1023	20	202	75	821
Бостандыкский	272	2662	26	200	246	2462
Жетысуский	169	1656	35	304	134	1352
Медеуский	87	951	12	146	75	805
Наурызбайский	26	325	-	-	26	325
Турксибский	630	6763	44	410	586	6353
Всего Алматы	1547	16059	181	1629	1366	14430



Рисунок - 4.5 – Районы города Алматы где расположены ветхие дома

На рисунке 4.5 представлено соотношение ветхих жилых домов по районам города Алматы, что позволяет выявить наиболее проблемные территории с точки зрения состояния жилого фонда.

Помимо многоквартирных жилых зданий, в перечень вошли также индивидуальные дома, а также производственные, коммерческие и другие сооружения с высокой степенью физического износа, не отвечающие действующим строительным нормам и требованиям эксплуатации[12].

Таблица 4.2 - SWOT-анализ

Сильные стороны:	Слабые стороны:
-------------------------	------------------------

Обновление и модернизация жилого фонда г. Алматы	Увеличение нагрузки на социальную инфраструктуру города нагрузка на (недостаточность школ, садиков, поликлиник, а также коммуникации ЖКХ)
Возможности:	Угрозы:
Повышение адресности поддержки по улучшению жилищных условий	Сокращение поддержки для строительства ввиду без ограничений
Планирование строительства жилья с учетом перспектив территориального и социально-экономического развития г. Алматы	Несогласованность жилищной политики с региональной политикой и планами по социально-экономическому развитию территорий

В таблице 4.2 представлен SWOT-анализ, отражающий сильные и слабые стороны, а также возможности и угрозы, связанные с обновлением и развитием жилого фонда в городе Алматы.

В таблице 4.3 представлены целевые индикаторы и ожидаемые результаты реализации программы по переселению жителей и сносу ветхого жилья в Алматы на период до 2030 года.

Таблица 4.3 – Целевые индикаторы и результаты, которые ожидаются

Ключевыми показателями эффективности Программы являются: 1) сокращение количества ветхих домов с 1 366 до 690 единиц;								
2) переселен ие не менее 7 500 собственн иков квартир, проживаю щих в ветхом жилище. Наименов ание мероприя тия	024	025	026	027	028	029	030	И того
Кол ичество переселяе мых собственн иков аварийног о и ветхого жилья	38	67	165	264	290	276	500	500
Кол ичество сносимых домов	1	8	5	00	08	21	43	76

В рамках реализации Программы планируется демонтировать не менее 676 зданий, находящихся в ветхом и аварийном состоянии. Это обеспечит возможность переселения около 7 500 владельцев жилья в современные благоустроенные квартиры. Новое строительство на освободившихся территориях будет вестись в соответствии с Генеральным планом развития города Алматы до 2040 года, с обязательным учетом плотности застройки, доступности объектов социальной, транспортной и инженерной инфраструктуры, а также других градостроительных требований[12].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Мониторинг и инвентаризация жилого фонда являются важнейшими инструментами устойчивого развития городской среды и эффективного управления недвижимостью. В условиях активной урбанизации необходима точная и актуальная информация о состоянии зданий, которую обеспечивают современные цифровые технологии.

В теоретической части рассмотрены понятия, технологии и правовая база в сфере мониторинга и инвентаризации. Отмечен переход от традиционных методов к цифровым — с использованием ГИС, БПЛА, 3D-сканирования и анализа данных. Анализ жилого фонда Алматы выявил проблемы: высокий износ, недостаток систематизированной информации и ограниченное применение современных методов.

В работе предложена методика оценки состояния зданий с применением ГИС, алгоритмов обработки и визуализации данных. Её внедрение повысит прозрачность, упростит управление и ускорит цифровизацию в жилищной сфере.

Принятая Маслихатом города Алматы Программа реновации жилища до 2030 года направлена на обновление среды проживания и предотвращение роста аварийного фонда. В неё включены ветхие дома, построенные до 1980 года, а также объекты, требующие комплексной перестройки и соответствия архитектурному облику города.

Таким образом, цель дипломной работы — комплексный мониторинг и инвентаризация жилого фонда Алматы — достигнута. Решены поставленные задачи, предложены практические рекомендации, применимые для улучшения городской инфраструктуры и повышения качества жизни населения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1 Шалболова У.Ж., Тлесова Э.Б. Перспективные направления развития цифровизации в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве //Актуальные научные исследования в современном мире. 2019. №. 5-1. С. 100-106.

2 Тимошина Т.П., Рахимжанова Н.Б. К вопросу о жилищном строительстве в республике Казахстан //управление социально-экономическим развитием регионов:проблемы и пути их решения.2013.с. 235-238.

3 Наркевич М.Ю. и др. Мониторинг состояния зданий и сооружений с помощью беспилотных летательных аппаратов: результаты пилотного эксперимента //Программное обеспечение для цифровизации предприятий и организаций. 2021. С. 33-37.

4 Назарбек В. К. Применение ГИС-технологий в Казахстане //Международная научная конференция по междисциплинарным исследованиям: сборник статей. Екатеринбург: ООО «Институт цифровой экономики и права», 2023.—400 с. ISBN: 978-5-00202-279-3. – 2023. – С. 9.

5. Источник: (<https://stat.gov.kz/ru/industries/business-statistics/stat-inno-build/publications/325221/>) Комитет по статистике Республики Казахстан. Статистическая информация по строительству и инновациям в жилищной сфере.

6 Куттыкбай Ж.О. Актуальность и перспективы внедрения «облачных» сервисов //Интеграция сектора исследований и разработок в глобальную инновационную систему. – 2020. – С. 17-21.

7 Durieux L., Lagabriele E., Nelson A. A method for monitoring building construction in urban sprawl areas using object-based analysis of Spot 5 images and existing GIS data //ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing. – 2008. – Т. 63. – №. 4. – С. 399-408.

8 Weil C. et al. Urban digital twin challenges: A systematic review and perspectives for sustainable smart cities //Sustainable Cities and Society. – 2023. – Т. 99. – С. 104862.

9 Абрамова м. А. Сбалансированная система мониторинга жилищного фонда для реализации капитального ремонта многоквартирных домов //конкурс научно-исследовательских работ студентов Волгоградского государственного технического университета.2020.С. 358-359.

10 Tanasiev V. et al. Enhancing environmental and energy monitoring of residential buildings through IoT//Automation in Construction.2021.T.126.C. 103662

11 Источник: (<https://gkhsp.kz/generalnyj-plan-goroda-almaty-do-2040-goda/>) Генеральный план города Алматы до 2040 года.

12 Источник: (<https://almatygenplan.kz/ru/gradsovet>) Алматыгенплан. Градостроительный совет города Алматы.

Приложение А

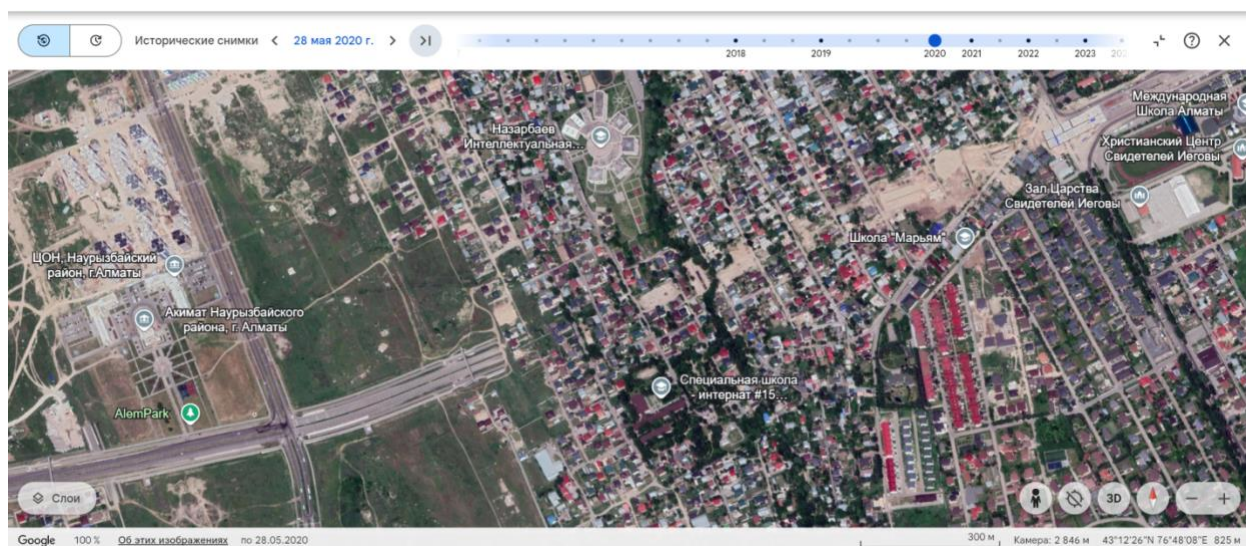


Рисунок - А.1 – Состояние участка между проспектом Алатау и улицей Ашимова на 2020 год

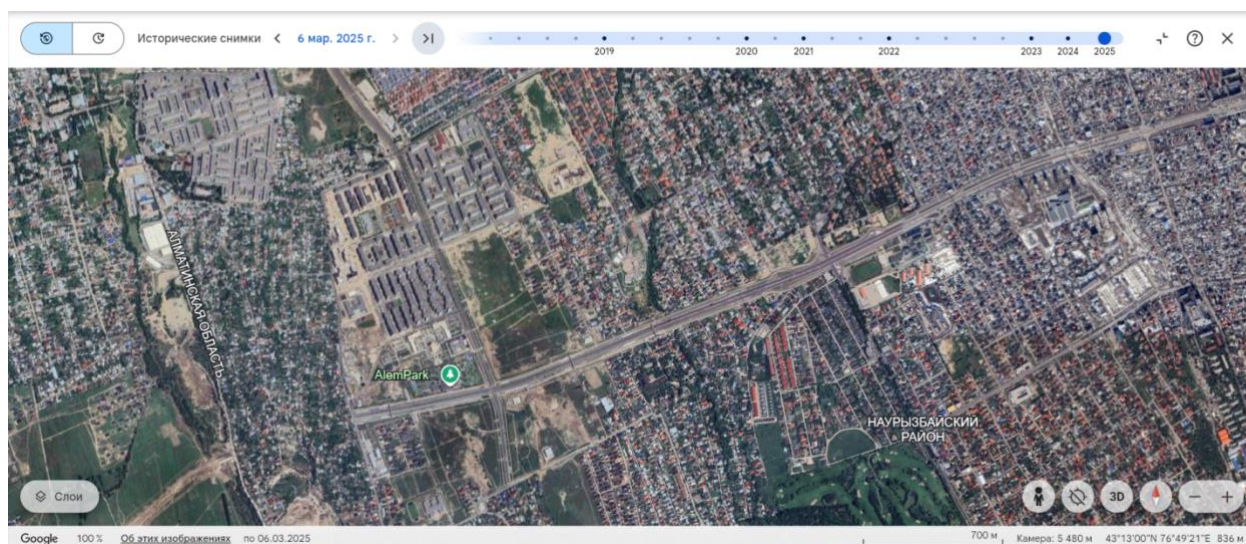


Рисунок - А.2 – Состояние участка в 2025 году

Приложение Б

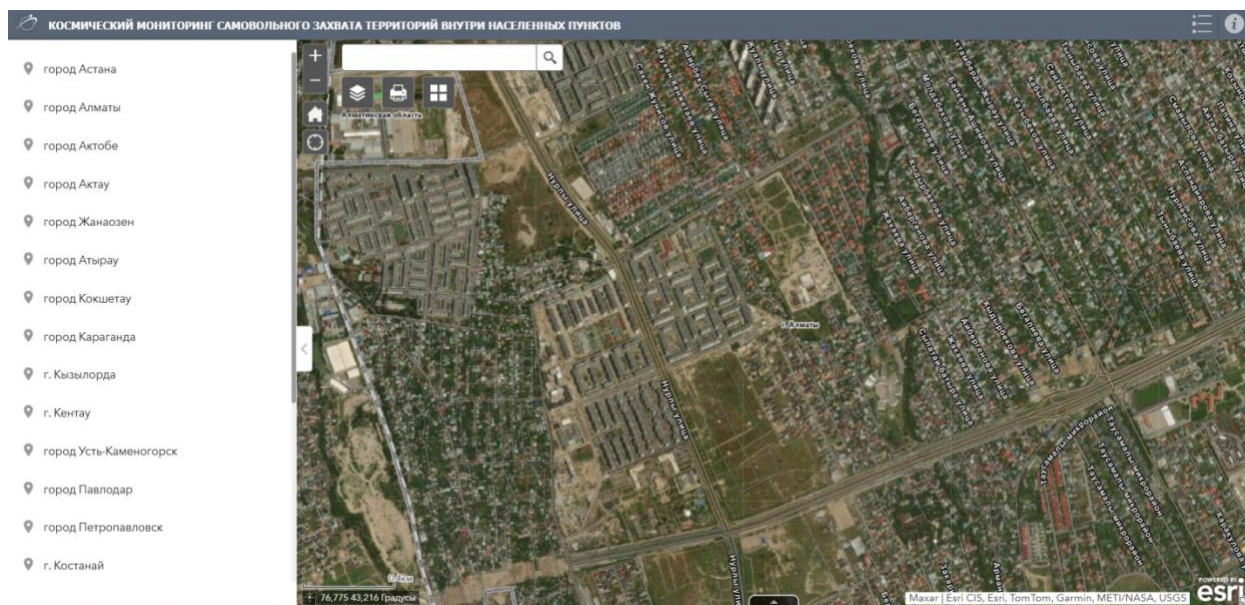


Рисунок - Б.1 – Космический мониторинг с помощью сайта о самовольном захвате территорий



Рисунок - Б.2 – Наглядная демонстрация недостатка парковочных мест во дворах мкр.Шугыла

РЕЦЕНЗИЯ

на дипломную работу

Брыковой Айжан Сапаргалиевны

6B07304 – Геопространственная цифровая инженерия

Тема: «Мониторинг и инвентаризация жилых домов в г.Алматы»

Выполнено:

- а) Графическая часть на 15 страницах
- б) Пояснительная записка на 37 страницах

Дипломная работа посвящена актуальной задаче мониторинга и инвентаризации жилого фонда с использованием ГИС на примере города Алматы. Автор рассмотрела теоретические основы, включая анализ нормативной базы, а также зарубежный опыт цифровизации в сфере жилищного учета.

В работе проведён анализ состояния жилого фонда Алматы, с акцентом на Наурызбайский район. Используются методы пространственного анализа, ГИС-инструменты и картографирование. На основе полученных данных сформированы практические рекомендации по улучшению учета и цифровизации.

Работа логична по структуре, содержит актуальные данные и подтверждает высокий уровень подготовки автора.

Оценка работы:

С учетом изложенного считаю, что дипломная работа соответствует установленным требованиям и заслуживает оценки 94%, а её автор — присвоения академической степени бакалавра по образовательной программе 6B07304 – Геопространственная цифровая инженерия.



ОТЗЫВ

НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на дипломную работу

Брыковой Айжан Сапаргалиевны

6B07304 – Геопространственная цифровая инженерия

Тема: «Мониторинг и инвентаризация жилых домов в г.Алматы»

Дипломная работа Брыковой А.С. посвящена актуальной теме мониторинга и инвентаризации жилого фонда с использованием геоинформационных технологий на примере города Алматы. В условиях активной урбанизации и необходимости эффективного управления жилищным фондом данное исследование представляет значительный практический интерес.

В работе рассмотрены современные методы сбора и анализа пространственных данных, включая применение ГИС-программного обеспечения и данных беспилотной аэрофотосъемки. Проведён анализ текущего состояния жилых домов, составлены тематические карты, выполнено сравнение застройки в динамике, а также разработаны рекомендации по повышению эффективности учета и планирования жилого фонда.

Структура дипломной работы логична и последовательна, материалы грамотно оформлены, выводы обоснованы и подтверждены картографическими и статистическими данными. Работа демонстрирует высокий уровень подготовки студента, умение применять полученные знания на практике и проводить пространственный анализ с использованием современных инструментов.

Учитывая актуальность темы, качество выполнения, аналитическую глубину и практическую значимость, дипломная работа Брыковой Айжан Сапаргалиевны заслуживает высокой оценки — 97%, а сама студентка — присвоения академической степени бакалавра по образовательной программе «6B07304 – Геопространственная цифровая инженерия».

Научный руководитель

к.т.н., ассоц.проф.

С.В.Турсбеков

« 10 » 06 2025 г.

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Брыкова Айжан Сапаргалиевна

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Мониторинг и инвентаризация жилых домов в г.Алматы - 2 ПОПЫТКА

Научный руководитель: Серик Турсбеков

Коэффициент Подобия 1: 1.6

Коэффициент Подобия 2: 0.8

Микропробелы: 0

Знаки из здругих алфавитов: 0

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

☒ Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

☐ Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

☐ Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

☐ Обоснование:

Дата



Заведующий кафедрой

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Брыкова Айжан Сапаргалиевна

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Мониторинг и инвентаризация жилых домов в г.Алматы - 2 ПОПЫТКА

Научный руководитель: Серик Турсбеков

Коэффициент Подобия 1: 1.6

Коэффициент Подобия 2: 0.8

Микропробелы: 0

Знаки из здругих алфавитов: 0

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

- ☒ Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.
- ☐ Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.
- ☐ Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.
- ☐ Обоснование:

Дата 02.06.2021.

проверяющий эксперт