

On behalf of:



of the Federal Republic of Germany



# ТЕХНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ С ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКОЙ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЙ МОДЕРНИЗАЦИИ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ В КАЗАХСТАНЕ



Программа Восточного Партнерства и Центральной Азии FELICITY II – предоставление консультаций городам и муниципалитетам по финансированию энергетики для низкоуглеродного развития

Казахстан, Молдова, Узбекистан, Украина

Являясь предприятием, находящимся в федеральной собственности, GIZ поддерживает правительство Германии в достижении его целей в области международного сотрудничества для устойчивого развития.

Издатель:  
Deutsche Gesellschaft für  
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Зарегистрированные офисы:  
Бонн и Эшборн, Германия

Адрес:  
Deutsche Gesellschaft für  
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH  
Köthener Str.2  
10963, Берлин, Германия  
т. +49 61 96 79-0  
ф.+49 61 96 79-11 15  
info@giz.de  
www.giz.de  
www.giz.en

Проект:  
Программа Восточного Партнерства и Центральной Азии FELICITY II –  
предоставление консультаций городам и муниципалитетам по финансированию  
энергетики для низкоуглеродного развития

Руководитель проекта:  
Андре Фабиан  
andre.fabian@giz.de

Автор:  
Санжар Казиев, Астана

Соавторы:  
Бауыржан Мукан, Адильбек Досанов, Адия Джанасбаева, Раим Рыспаев,  
Алина Джумагулова, Наргиз Жидебай, Данияр Изгуттиев | Астана

Дизайн и верстка:  
Альвира Ертаева, Астана

Источники фото:  
Обложка, стр.3: ©pixabay.com

Карты  
Карты, представленные в данном отчете, используются исключительно  
в информационных целях и не предполагают какого-либо признания границ  
и территорий в соответствии с нормами международного права. GIZ не несет  
ответственности за актуальность, точность и полноту приведенных карт. Любая  
ответственность за возможный ущерб, прямой или косвенный, возникший в  
результате их использования, исключается.

Настоящий отчет «Технический анализ с экономической оценкой энергоэффективной  
модернизации жилых зданий в Казахстане | г. Кокшетау, мкрн. Юбилейный»  
подготовлен экспертами ТОО «Artel 2022» в рамках проекта «Программа Восточного  
Партнерства и Центральной Азии FELICITY II – предоставление консультаций городам  
и муниципалитетам по финансированию энергетики для низкоуглеродного развития»,  
реализуемого Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH  
по поручению Федерального министерства окружающей среды, климатических  
действий, охраны природы и ядерной безопасности (BMUKN).

Проект FELICITY II является частью Международной климатической инициативы (IKI).  
Федеральное министерство окружающей среды, климатических действий, охраны  
природы и ядерной безопасности (BMUKN) поддерживает эту инициативу на  
основании решения, принятого Бундестагом Германии.

Содержание настоящего отчета является исключительной ответственностью авторов и  
никаким образом не может отражать официальную точку зрения проекта GIZ.

От имени  
Федерального министерства окружающей среды, климатических действий, охраны  
природы и ядерной безопасности (BMUKN)

Казахстан, 2026 год



## ТЕХНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ С ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКОЙ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЙ МОДЕРНИЗАЦИИ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ В КАЗАХСТАНЕ ГОРОД КОКШЕТАУ, МКРН. ЮБИЛЕЙНЫЙ

Проведение быстрой «проверки концепции»  
на основе уже имеющихся данных из предыдущих  
исследований, пилотных проектов по  
реконструкции в Казахстане и национальной  
статистике

Автор

Санжар Казиев

Архитектор, Директор ТОО “Artel 2022”

Со-авторы:

Бауыржан Мукан, Эксперт-экономист

Адильбек Досанов, Ведущий урбанист

Адия Джанасбаева, Ведущий архитектор-урбанист

Раим Рыспаев, Ведущий архитектор-урбанист

Алина Джумагулова, Специалист-географ

Наргиз Жидебай, Специалист-географ

Данияр Изгуттиев, Специалист-географ

ТОО “Artel 2022”

| Экономические решения в области строительства жилых зданий

## СОДЕРЖАНИЕ

Список рисунков.....	6
Список таблиц.....	6
АННОТАЦИЯ.....	7
1 ВВЕДЕНИЕ.....	9
Общие данные о г. Кокшетау и мкрн. Юбилейный.....	9
1.1 Исторический и градостроительный контекст.....	11
1.2 Жилой фонд.....	13
1.3 Общественно-деловая инфраструктура и прочие нежилые сооружения.....	21
1.4 Пилотный проект по энергомодернизации – Юбилейный 42.....	25
2 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СЦЕНАРИЯ МОДЕРНИЗАЦИИ МИКРОРАЙОНА «ЮБИЛЕЙНЫЙ».....	27
2.1 Общие методологические подходы.....	27
2.2 Структура затрат по пилотному проекту модернизации дома по адресу: мкрн Юбилейный, 42.....	27
2.3 Стоимость проекта и структура инвестиций по дому Юбилейный, 42.....	28
2.4 Анализ экономической эффективности дома Юбилейный, 42.....	28
2.5 Варианты финансирования для собственников квартир.....	29
2.6 Экстраполяция на микрорайон: масштаб районной программы.....	29
2.7 Экономические показатели районной программы.....	30
2.8 Анализ рисков и чувствительности.....	30
3 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СЦЕНАРИЯ РЕНОВАЦИИ МИКРОРАЙОНА «ЮБИЛЕЙНЫЙ».....	31
3.1 Концепция проекта реновации.....	31
3.2 Структура инвестиционных затрат.....	31
3.3 Модель компенсации существующих собственников.....	31
3.4 Экономическая неэффективность реновации.....	32
4 МИРОВЫЕ ПРИМЕРЫ ФИНАНСИРОВАНИЯ ПРОЕКТОВ МОДЕРНИЗАЦИИ И РЕНОВАЦИИ.....	33
4.1 Программа модернизации панельных домов в Германии.....	33
4.1.1 Механизм программы модернизации в Берлине.....	33
4.1.2 Финансовая эффективность немецкой программы.....	33

4.2	Сингапурский опыт в реновации: программа SERS.....	34
4.2.1	Общая характеристика программы SERS.....	34
4.2.2	Механизм реализации программы.....	34
4.2.3	Соотношение охвата и причины селективности.....	34
4.3	Сравнительный анализ с проектом в Кокшетау.....	35
5	ОПРЕДЕЛЕНИЕ И ОПИСАНИЕ СЦЕНАРИЕВ .....	36
5.1	Общая характеристика сценариев.....	36
5.2	Потенциальные эффекты на окружающую среду.....	37
5.2.1	Энергетический баланс жилого фонда.....	37
5.2.2	Оценка выбросов от сноса / строительства.....	38
5.2.3	Оценка изменений зеленых насаждений.....	40
5.3	Оценка воздействия на социальную среду.....	42
5.3.1	Изменение стоимости жилья и доступности аренды.....	42
5.3.2	Воздействие на социальную инфраструктуру.....	43
5.3.3	Влияние на жителей, в особенности уязвимых групп .....	45
5.3.4	Анализ социальных взаимодействий.....	45
5.4	Градостроительный анализ.....	46
5.4.1	Анализ обеспеченности парковочными местами.....	46
5.4.2	Потенциальная связанность улично-дорожной сети.....	48
5.4.3	Наличие остановок и проходящих автобусных маршрутов.....	49
6	ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	52

## Список рисунков

Рис. 1 Карта Республики Казахстан с отображением численности населения основных населенных пунктов .....	9
Рис. 2 Карта Акмолинской области с отображением численности населения основных населенных пунктов .....	9
Рис. 3 Ситуационная схема.....	10
Рис. 4 Схема застройки анализируемого участка .....	11
Рис. 5 Схема классификации зданий по типу застройки.....	12
Рис. 6 Схема нумерации жилых домов.....	13
Рис. 7 Распределение жилых домов по годам постройки.....	14
Рис. 8 Схема классификации зданий по материалу стен.....	15
Рис. 9 Схема нумерации общественных зданий.....	22
Рис. 10 Кумулятивный дисконтированный денежный поток (NPV) .....	29
Рис. 11 Сравнение сценариев по потреблению энергии.....	38
Рис. 12 Схема микрорайона с разделением по типам застройки и отображением озелененных территорий .....	39
Рис. 13 Схема озелененных территорий .....	40
Рис. 14 Схема текущего состояния озелененных территорий .....	42
Рис. 15 Схема расположения социальных объектов в контексте микрорайона и прилегающих территорий .....	44
Рис. 16 Схема обеспеченности жилых зданий парковочными местами .....	46
Рис. 17 Схема концептуального проекта реновации микрорайона.....	47
Рис. 18 Схема расположения шлагбаумов и тупиковых проездов .....	48
Рис. 19 Схема расположения остановок общественного транспорта с учетом 5-минутной пешеходной доступности .....	50

## Список таблиц

Таблица 1. Список адресов жилых домов .....	13
Таблица 2. Перечень жилых домов микрорайона .....	16
Таблица 3. Список адресов общественных зданий .....	22
Таблица 4. Перечень общественных зданий микрорайона.....	23
Таблица 5. Структура прямых затрат (по видам работ) по пилотному проекту модернизации дома .....	28

## АННОТАЦИЯ

Стремительная урбанизация и изменение климата создают серьезные вызовы для городов, особенно в странах с развивающейся и переходной экономикой, что обуславливает необходимость увеличения инвестиций в низкоуглеродную и климатически устойчивую инфраструктуру. Однако города часто сталкиваются с техническими, финансовыми и институциональными барьерами при подготовке и реализации рентабельных проектов, готовых к финансированию.

«Программа Восточного Партнерства и Центральной Азии FELICITY II – предоставление консультаций городам и муниципалитетам по финансированию энергетики для низкоуглеродного развития» (FELICITY II) оказывает поддержку странам-партнерам в преодолении этих барьеров. В Казахстане деятельность FELICITY II сосредоточена на повышении энергоэффективности зданий посредством укрепления нормативно-правовой базы, поддержки финансовых посредников и предоставления технической помощи национальным и субнациональным заинтересованным сторонам в разработке рентабельных инвестиционных проектов.

Поддержка FELICITY II в Казахстане структурирована по 3 основным направлениям деятельности:

- I. **Нормативно-правовая база и благоприятные условия:** Совершенствование нормативно-правовой и институциональной базы, а также технического и финансового потенциала для реализации проектов низкоуглеродной и климатически устойчивой городской инфраструктуры.
- II. **Укрепление потенциала финансовых посредников:** Отобранные финансовые посредники удовлетворяют растущий спрос на финансирование проектов низкоуглеродной и климатически устойчивой городской инфраструктуры.
- III. **Развитие навыков подготовки проектов:** Отобранные инициаторы проектов выявляют, приоритезируют, проводят предварительную оценку и совместно разрабатывают проекты низкоуглеродной и климатически устойчивой городской инфраструктуры для последующей оценки на предмет финансирования.

Взаимное обучение и информационно-просветительская деятельность: Распространение передового регионального и международного опыта в области финансирования низкоуглеродной и климатически устойчивой инфраструктуры через обмен опытом и участие в соответствующих инициативах. Данный компонент реализуется через грантовое соглашение с Альянсом лидеров в области климатического финансирования городов (Cities Climate Finance Leadership Alliance), который, среди прочего, создаст центральноазиатский хаб этого альянса.

Поскольку Казахстан изучает варианты политики по модернизации своего устаревшего многоквартирного жилого фонда, наличие надежной экономической доказательной базы имеет решающее значение для принятия обоснованных решений и поддержки перехода от подходов, основанных на сносе, к более устойчивым стратегиям капитального ремонта. Демонстрация долгосрочной экономической эффективности и климатических преимуществ энергоэффективной модернизации в сравнении со стандартным новым строительством может помочь лицам, принимающим политические решения, финансовым учреждениям и разработчикам проектов консолидировать усилия вокруг низкоуглеродных путей развития жилищного сектора. Анализ, основанный на фактических данных, также может укрепить политическую поддержку и послужить основой для разработки поддерживающих финансовых и нормативных инструментов.

В этом контексте экономическое моделирование играет ключевую роль в демонстрации затрат на протяжении всего жизненного цикла, инвестиционных потребностей, экономии энергии и сопутствующих выгод (таких как предотвращение выбросов, создание рабочих мест и снижение социальных потрясений) различных сценариев модернизации. Оно позволяет заинтересованным сторонам количественно оценить компромиссы и определить финансово жизнеспособные решения, обеспечивающие результаты как в области климата, так и в области развития. Создание такой базы знаний особенно важно в Казахстане, где инвестиции часто ограничены недостаточным доступом к финансированию, и где государственные учреждения стремятся получить уверенность в экономической обоснованности предлагаемых реформ.

Министерство промышленности и строительства (МПС) обратилось к проекту с просьбой оперативно и убедительно продемонстрировать, является ли крупномасштабная энергоэффективная модернизация устаревшего многоквартирного жилого фонда Казахстана экономически целесообразной в сравнении с текущей программой «реновации», которая отдает предпочтение сносу и стандартному новому строительству.

# 1 ВВЕДЕНИЕ

## Общие данные о г. Кокшетау и мкрн. Юбилейный

Город Кокшетау является одним из крупнейших городов в Северном Казахстане, является административным центром Акмолинского района. Площадь города составляет 23 397 га, история города начинается с 1824 года. Численность населения составляет 145 156 человек. Кокшетау занимает особое место среди старейших городов Казахстана, являясь хранилищем богатой истории и культуры.

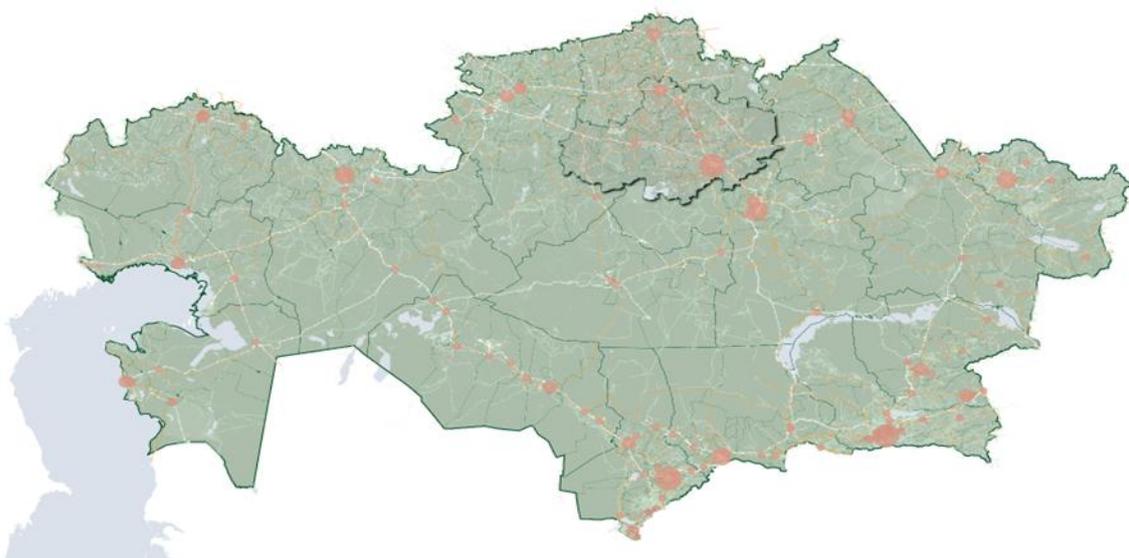


Рис. 1 Карта Республики Казахстан с отображением численности населения основных населенных пунктов

Источник: Составлена авторами

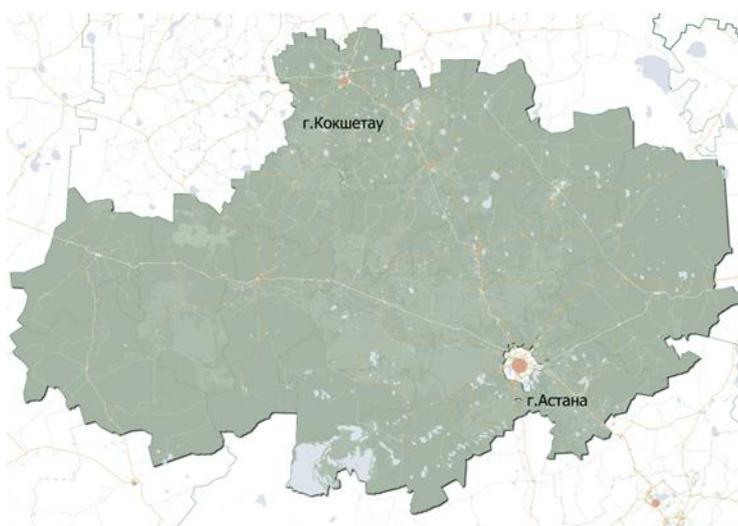


Рис. 2 Карта Акмолинской области с отображением численности населения основных населенных пунктов

Источник: Составлена авторами

Железнодорожные пути связывают город с крупными центрами Казахстана (Астана, Алматы) и России, а с автовокзала регулярно отправляются автобусы по этим же направлениям. Кроме того, местный международный аэропорт обслуживает внутренние рейсы в Алматы, Актау и Шымкент, обеспечивая воздушное сообщение с другими регионами страны.

Одним из жилых массивов Кокшетау является микрорайон «Юбилейный», который был сформирован во второй половине XX века и служит примером типовой советской жилой застройки.

Основная застройка микрорайона «Юбилейный» сложилась еще в советскую эпоху, что определяет его характерный архитектурный облик и планировку. Уже в наше время этот устоявшийся жилой массив был точечно дополнен несколькими более современными зданиями. По своей структуре микрорайон является преимущественно жилым: многоквартирные дома составляют около половины от всех строений и занимают значительную часть его территории. При этом он обладает самодостаточной инфраструктурой, которая обеспечивает жителей базовыми потребностями и включает в себя школу, детский сад, магазины, административные здания и другие объекты социального и коммерческого назначения.

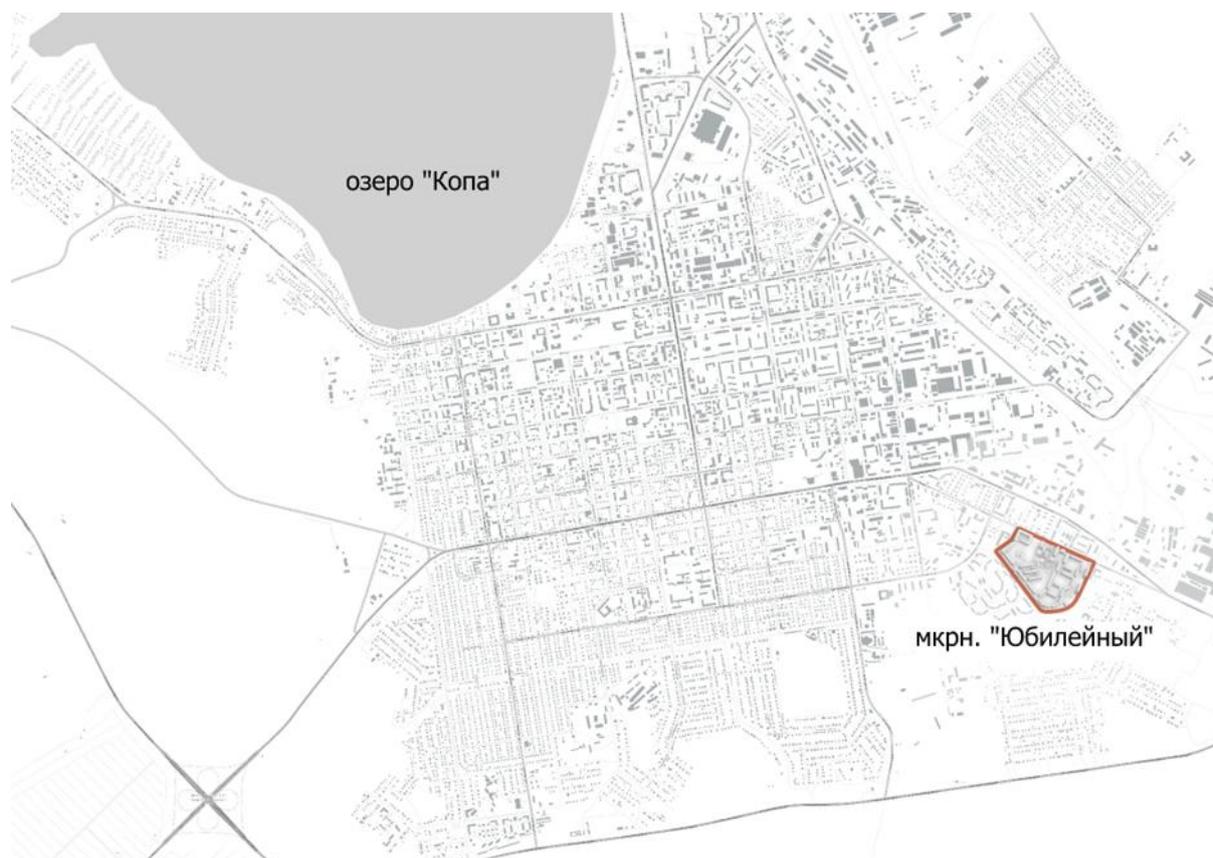


Рис. 3 Ситуационная схема

Источник: Составлена авторами (данные о форме и расположении зданий - Openstreetmap)



Рис. 4 Схема застройки анализируемого участка

Источник: Составлена авторами (данные о форме и расположении зданий - Openstreetmap)

Жилой фонд микрорайона функционирует в пределах допустимых норм, обеспечивая базовые условия проживания. Однако, принимая во внимание степень износа зданий и инженерных сетей, а также растущие требования населения к качеству жилья и городской среды, необходимо проводить мероприятия по ремонту и модернизации. Проблема старения жилищного фонда является актуальной задачей, решение которой напрямую влияет на качество жизни, состояние экологии и городской среды, а также может иметь негативные последствия для социальной стабильности и уровня безопасности. Отсутствие мер приведет к увеличению затрат на обслуживание зданий и росту энергопотребления.

В ходе анализа рассматриваются экологический, экономический, социальный и градостроительный аспекты. Включены объемы отходов строительства и выбросы CO<sub>2</sub>, перемены в энергобалансе и зеленых насаждениях, воздействие на инфраструктуру, цену жилья и аренды, доступность транспорта и парковки.

## 1.1 Исторический и градостроительный контекст

Микрорайон «Юбилейный» - представитель эпохи интенсивного советского градостроительства в Кокшетау. Массовое внедрение крупнопанельного домостроения позволило в сжатые сроки решить острую жилищную проблему, однако сегодня это наследие ставит перед городом новые, системные вызовы.

### От советских стандартов к современным требованиям

Планировочная структура микрорайона основана на прогрессивных для своего времени принципах:

- Концепция микрорайона с внутренними зелеными дворами и пешеходной доступностью до ключевых объектов (школ, детских садов) заложила основу для комфортной социальной среды.
- Изначальный генплан предусматривал обеспечение жителей всей необходимой инфраструктурой, создавая самодостаточное городское пространство.

Однако физическое воплощение этих идей, основанное на типовых панельных конструкциях с ограниченным сроком службы и единообразной архитектурой, сегодня стало источником ключевых проблем.



Рис. 5 Схема классификации зданий по типу застройки

Источник: Составлена авторами

Сегодня жилой фонд микрорайона, изначально рассчитанный на срок службы до 50 лет, подошел к критической точке физического и морального износа. Это проявляется не просто в ветхом виде зданий, а в комплексе проблем, напрямую влияющих на качество жизни и безопасность жителей:

- Деградация несущих конструкций и межпанельных швов создает потенциальные риски.
- Коммуникации, от водопровода до электросетей, полностью исчерпали свой ресурс, не справляются с современными нагрузками и являются источником постоянных аварий.
- Тонкие стены и устаревшие окна приводят к огромным теплопотерям, что выливается в растущие коммунальные платежи и низкий уровень теплового комфорта.
- Устаревшие планировки и низкая звукоизоляция не отвечают базовым современным стандартам жилья.

## 1.2 Жилой фонд

Жилой фонд микрорайона “Юбилейный” включает 27 жилых домов. Площадь застройки жилых зданий без учета пристроек составляет 2,9 га. Общая площадь жилых зданий без учета пристроек составляет 15,70 га. Застройка района велась преимущественно в период 1970-80-х годов.

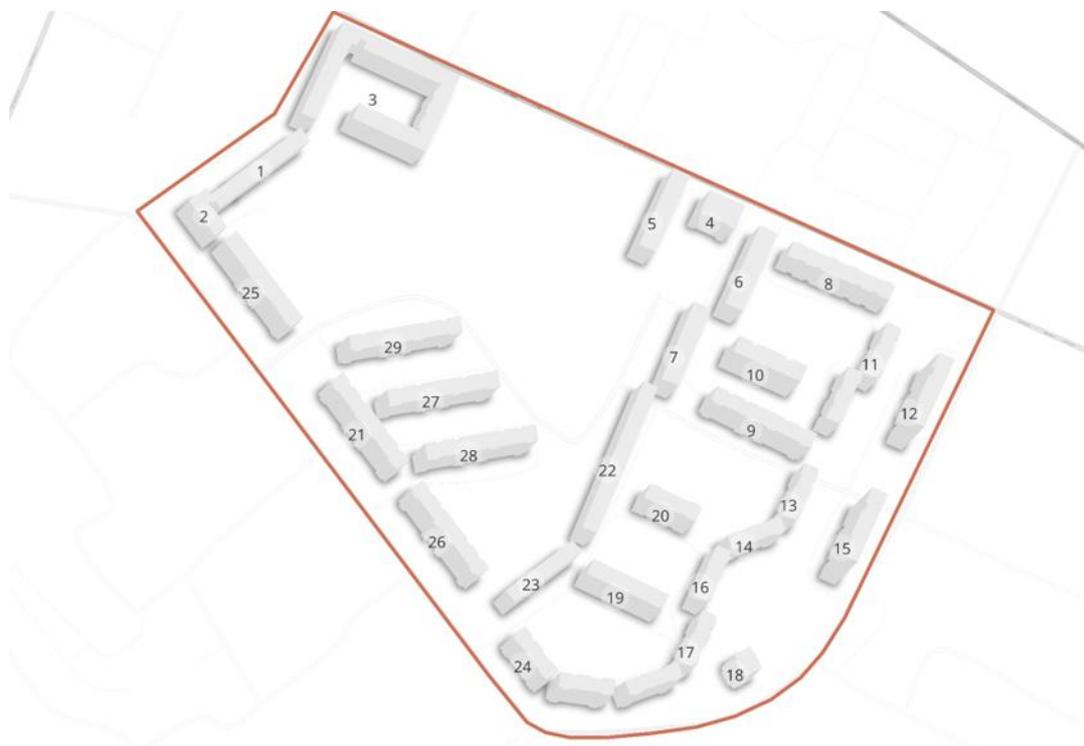


Рис. 6 Схема нумерации жилых домов

Источник: Составлена авторами

Таблица 1. Список адресов жилых домов

Улица, номер дома		Улица, номер дома		Улица, номер дома	
1	Гастелло, 13	11	Юбилейный мкрн, 32	21	Юбилейный мкрн, 39
2	Гастелло, 13а	12	Юбилейный мкрн, 32б	22	Юбилейный мкрн, 40
3	Саина, 26	13	Юбилейный мкрн, 34	23	Юбилейный мкрн, 41
4	Саина, 28	14	Юбилейный мкрн, 35	24	Юбилейный мкрн, 41а
5	Саина, 28а	15	Юбилейный мкрн, 35б	25	Юбилейный, мкрн,42
6	Саина, 30	16	Юбилейный мкрн, 36	26	Юбилейный мкрн, 43
7	Саина, 30а	17	Юбилейный мкрн, 36а	27	Юбилейный мкрн, 44
8	Саина, 32	18	Юбилейный мкрн, 36б	28	Юбилейный мкрн, 45
9	Саина, 32а	19	Юбилейный мкрн, 37	29	Юбилейный мкрн, 46
10	Юбилейный мкрн, 30Б	20	Юбилейный мкрн, 38		

Жилые здания, построенные в 1970-х и 1980-х годах, составляющие ядро района, были в основном построены из железобетонных панелей и кирпича. Хотя эти материалы обеспечивали достаточную прочность конструкции, они не соответствуют современным стандартам энергоэффективности. Панельные здания советского периода особенно уязвимы, например, из-за недостаточной теплоизоляции стыков, склонности к растрескиванию и ускоренного износа внешних компонентов.

В микрорайоне “Юбилейный” 2 из 27 жилых домов были построены в современный период. Жилой дом по адресу Юбилейный мкрн, 35б был построен в 2017 году, по адресу Юбилейный мкрн, 32б в 2019 году. Данные жилые дома не будут подвергаться модернизации.

Пик строительства приходится на трехлетний период - 1977-1979 гг. За это время было построено порядка 66% из всех жилых домов микрорайона. Тем самым обеспечивается однородность микрорайона по возрасту, конструктивным особенностям, степени износа. Сегодня это выражается в том, что весь жилой фонд требует комплексного обновления примерно в одно и то же время.

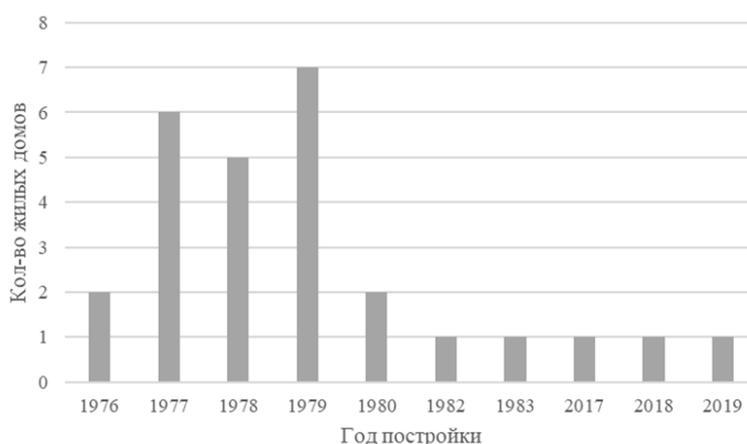


Рис. 7 Распределение жилых домов по годам постройки

Источник: Составлена авторами (данные о годах постройки - krisha.kz)

Основная застройка (5 этажей): Подавляющее большинство жилых зданий в микрорайоне - это пятиэтажные панельные дома. Они формируют основную «ткань» и фоновую застройку, создавая единый и ритмичный облик всего жилого массива.

Высотные акценты (9 этажей): Для разнообразия силуэта и создания визуальных ориентиров в микрорайоне точечно расположены девятиэтажные здания. Эти дома выступают в роли архитектурных доминант, нарушая монотонность пятиэтажной застройки. Также присутствует единичный шестиэтажный дом.

Малоэтажные объекты (1-2 этажа): Внутридворовые пространства дополнены многочисленными одно- и двухэтажными строениями. Часто они выполнены в виде пристроек к торцам жилых домов либо как отдельно стоящие здания. Как правило, в них размещаются объекты инфраструктуры (магазины, офисы) и различные вспомогательные сооружения.

Материалы стен представлены в основном железобетонными панелями (19 жилых домов) и кирпичом (8 жилых домов). Панельные здания имеют более низкие показатели теплосбережения и подвержены быстрому износу межпанельных швов, тогда как кирпичные дома характеризуются большей долговечностью, но также требуют модернизации инженерных систем и утепления фасадов.



Рис. 8 Схема классификации зданий по материалу стен

Источник: Составлена авторами (данные о материале стен - krisha.kz)

В рамках энергоаудита проводилось обследование панельного жилого дома по адресу мкрн. Юбилейный, 42. На момент исследования общее техническое состояние дома оценивается как Категория II, что соответствует работоспособной конструкции. В связи с тем, что данный дом имеет схожие характеристики с большей частью жилых зданий, можно иметь представление о состоянии всего микрорайона в целом.

Находясь в работоспособном состоянии, имеются следующие характерные проблемы:

- Зафиксированы множественные дефекты, металлические конструкции подвержены коррозии, в бетонных конструкциях наблюдаются сколы, высолы, оголение арматуры, разрушение и отслоение защитного слоя бетона;
- Зафиксирован износ инженерных сетей, которые уже подвергались множественным ремонтам. Обнаружены следы коррозии, протечек. Инженерные сети (водопровод, отопление, канализация, электроснабжение) требуют полной замены;
- Зафиксированы износ и дефекты рулонного покрытия, обнаружены трещины в материале, отслоение гидроизоляции, нарушение примыкания к вентиляционным шахтам;
- Зафиксированы повреждения межпанельных швов, износ наружных входных групп, аварийное состояние верхней части конструкции системы вентиляции на кровле;
- Зафиксирован износ железобетонных конструкций фасада на 6%.

В результате визуального осмотра по фото- и видеоматериалам выполнена оценка и описание состояния жилого фонда микрорайона, включая выявление основных признаков износа и благоустройства прилегающих территорий.

Таблица 2. Перечень жилых домов микрорайона

№	Адрес	Состояние	Фотографии
1.	Гастелло, 13	Типовая многоквартирная застройка; без утепления; фасад и входные группы – удовлетворительные, локальные следы износа.	
2.	Гастелло, 13а	Типовая многоквартирная застройка; без утепления; фасад и входные группы – удовлетворительные, локальные следы износа.	
3.	Саина, 26	Типовая многоквартирная застройка; без утепления; фасад и входные группы – удовлетворительные, локальные следы износа.	
4.	Саина, 28	Типовая многоквартирная застройка; без утепления; фасад и входные группы – удовлетворительные, локальные следы износа.	

№	Адрес	Состояние	Фотографии
5.	Саина, 28а	Типовая многоквартирная застройка; без утепления; фасад и входные группы – удовлетворительные, локальные следы износа.	
6.	Саина, 30	Фасад окрашен, частично утеплен; состояние удовлетворительное.	
7.	Саина, 30а	Типовая многоквартирная застройка; без утепления; фасад и входные группы – удовлетворительные, локальные следы износа.	
8.	Саина, 32	Типовая многоквартирная застройка; без утепления; фасад и входные группы – удовлетворительные, локальные следы износа.	

№	Адрес	Состояние	Фотографии
9.	Саина, 32а	Торцы без утепления, трещины штукатурки; требуется ремонт швов и цоколя.	
10.	Юбилейный мкрн, 30Б	Современный дом повышенной этажности; фасад современный, остекление единое; состояние хорошее.	
11.	Юбилейный мкрн, 32	Типовая многоквартирная застройка; фасад окрашен, входные группы – удовлетворительные, локальные следы износа.	
12.	Юбилейный мкрн, 32Б	Высотный, современный; навесные фасады, остекление балконов единообразное; состояние хорошее.	
13.	Юбилейный мкрн, 34	Типовая многоквартирная застройка; фасад окрашен, входные группы – удовлетворительные, локальные следы износа.	

№	Адрес	Состояние	Фотографии
14.	Юбилейный мкрн, 35	Типовая многоквартирная застройка; фасад окрашен, входные группы – удовлетворительные, локальные следы износа.	
15.	Юбилейный мкрн, 356	Высотный, современный, фасад свежий, витражные вставки; состояние хорошее.	
16.	Юбилейный мкрн, 36	Типовая многоквартирная застройка; штукатурка изношена, желтизна; нужны ремонт швов и козырьков.	
17.	Юбилейный мкрн, 39	Типовая многоквартирная застройка; фасад окрашен, входные группы – удовлетворительные, локальные следы износа.	
18.	Юбилейный мкрн, 40	Типовая многоквартирная застройка; входные группы – удовлетворительные, локальные следы износа.	

№	Адрес	Состояние	Фотографии
19.	Юбилейный мкрн, 41	Типовая многоквартирная застройка; фасад окрашен, входные группы – удовлетворительные, локальные следы износа.	
20.	Юбилейный мкрн, 41а	Типовая многоквартирная застройка; фасад окрашен, входные группы – удовлетворительные, локальные следы износа, потемнения; косметика и герметизация швов..	
21.	Юбилейный, мкрн,42	Типовая многоквартирная застройка; фасад окрашен, входные группы – удовлетворительные, локальные следы износа.	
22.	Юбилейный мкрн, 43	Типовая многоквартирная застройка; фасад окрашен, входные группы – удовлетворительные, локальные следы износа.	
23.	Юбилейный мкрн, 44	Типовая многоквартирная застройка; фасад окрашен, входные группы – удовлетворительные, локальные следы износа.	

№	Адрес	Состояние	Фотографии
24.	Юбилейный мкрн, 45	Типовая многоквартирная застройка; фасад окрашен, входные группы – удовлетворительные, локальные следы износа.	
25.	Юбилейный мкрн, 46	Типовая многоквартирная застройка; фасад окрашен, входные группы – удовлетворительные, локальные следы износа.	

Источник фото: 2gis.kz

### 1.3 Общественно-деловая инфраструктура и прочие нежилые сооружения

Микрорайон «Юбилейный» был спроектирован по принципу советского микрорайонирования, предусматривающему не только жилую застройку, но и обязательное наличие объектов социальной, культурной и инженерной инфраструктуры в шаговой доступности. Это обеспечивало относительную автономность района и позволяло его жителям удовлетворять основные бытовые и социальные потребности без регулярного выезда за пределы микрорайона.

В пределах микрорайона располагается десяток нежилых зданий, которые можно выделить в категории:

- В микрорайоне располагается детский сад Қарлығаш, школа-гимназия №17, центр детского развития.
- Магазины, аптеки, предприятия сферы услуг расположены в шаговой доступности. Они формируют локальные центры активности, способствуя развитию коммерческой инфраструктуры на уровне микрорайона.
- Хозяйственные корпуса и сооружения обеспечивают функционирование коммунальных систем.

Сильные стороны:

- наличие образовательных учреждений в пределах шаговой доступности;
- базовая сформировавшаяся сеть торговли и бытового обслуживания;
- исторически компактное расположение объектов внутри микрорайона.

Слабые стороны:

- возможный износ инженерных объектов и необходимость их реконструкции;
- возможный дефицит мест в детских садах и школах при текущей численности населения;
- низкий уровень развития современной коммерческой инфраструктуры (фитнес-центры, культурные площадки, офисные пространства).



Рис. 9 Схема нумерации общественных зданий

Источник: Составлена авторами

Таблица 3. Список адресов общественных зданий

Улица, номер дома	Улица, номер дома	Улица, номер дома
1 Юбилейный мкрн, 49	5 Юбилейный мкрн, 44/1 а	9 Саина, 286
2 Юбилейный мкрн, 42/1	6 Юбилейный мкрн, 41	10 Юбилейный мкрн, 1у
3 Юбилейный мкрн, 39а	7 Саина, 26а	11 Саина, 326
4 Юбилейный мкрн, 46	8 Саина, 26б	12 Юбилейный мкрн, 35/а

В результате визуального осмотра по фото- и видеоматериалам проведена оценка состояния нежилых зданий микрорайона, включая объекты социальной, торговой и сервисной инфраструктуры, с фиксацией признаков физического износа и благоустройства прилегающих территорий.

Таблица 4. Перечень общественных зданий микрорайона

№	Адрес	Состояние	Фотографии
1.	Юбилейный мкрн, 49	Двухэтажное кирпичное здание детского сада; кровля и окна в удовлетворительном состоянии; территория благоустроена, требуется локальная косметика.	
2.	Юбилейный мкрн, 42/1	Одноэтажный торговый павильон, входная группа и витражи в хорошем состоянии, свежая облицовка.	
3.	Юбилейный мкрн, 39а	Объект незавершенного строительства; требуется консервация или достройка.	
4.	Юбилейный мкрн, 46	Магазин, пристроенный к жилому дому, требует косметический ремонт.	
5.	Юбилейный мкрн, 44/1 а	Магазин, состояние удовлетворительное, рекомендуется косметический ремонт.	
6.	Юбилейный мкрн, 41	Пристройка, состояние удовлетворительное, требуется локальный ремонт.	

№	Адрес	Состояние	Фотографии
7.	Саина, 26а	Здание школы; фасад окрашен, окна заменены; общее состояние хорошее	
8.	Саина, 26б	СТО, состояние хорошее, эксплуатация стабильная.	
9.	Саина, 28б	Одноэтажный магазин, облицован, техническое состояние удовлетворительное.	
10.	Юбилейный мкрн, 1у	Баня; одноэтажное здание, фасад утеплен, требует частичного ремонта; состояние удовлетворительное.	
11.	Саина, 32б	Кафе; одноэтажное строение с витражами; фасад отделан декоративной штукатуркой, состояние хорошее, требуется периодическая косметика.	
12.	Юбилейный мкрн, 35/а	Кафе; отдельно стоящее здание, окна заменены; кровля в хорошем состоянии; общее состояние хорошее.	

Источник фото: 2gis.kz

## 1.4 Пилотный проект по энергомодернизации – Юбилейный 42

В Казахстане остро стоит вопрос модернизации устаревшего многоквартирного жилого фонда, что требует перехода от практики сноса к более устойчивым и экономически обоснованным стратегиям энергоэффективного капитального ремонта. В решении этой задачи ключевую роль играет программа FELICITY II, которая оказывает поддержку Казахстану в повышении энергоэффективности зданий для достижения национальных климатических целей. В рамках этой деятельности Министерство промышленности и строительства РК поставило перед программой задачу предоставить убедительное экономическое обоснование преимуществ термомодернизации по сравнению с существующей программой реновации, предполагающей снос и новое строительство.

Проект по комплексной модернизации жилого дома по адресу микрорайон Юбилейный, 42, является прямым ответом на этот запрос. Он выступает в качестве пилотного объекта, на примере которого проводится сбор и анализ практических данных о капитальных и эксплуатационных затратах, фактическом энергосбережении и технических решениях, связанных с глубокой модернизацией. Таким образом, данный проект служит не только для улучшения конкретного здания, но и для формирования той самой доказательной базы, которая необходима для принятия стратегических решений в жилищной политике на государственном уровне.

### Характеристики объекта и климатические условия

Объект представляет собой пятиэтажный панельный жилой дом прямоугольной формы, состоящий из шести подъездов и 76 квартир. Четыре квартиры на первом этаже переоборудованы под коммерческие помещения. Здание относится ко II классу ответственности и I степени огнестойкости.

Дом находится на пересечении улиц Гастелло и Шевченко, главным фасадом выходит на улицу Шевченко.

Район строительства (климатический подрайон IV) характеризуется резко континентальным климатом с суровой малоснежной зимой и жарким сухим летом. Расчетная зимняя температура составляет  $-36^{\circ}\text{C}$ , а абсолютный минимум достигает  $-46^{\circ}\text{C}$ . Преобладающее направление ветра зимой – юго-западное.

### Основные направления модернизации

Проектом предусмотрен комплексный подход к повышению энергоэффективности, затрагивающий все ключевые системы здания.

### Архитектурно-строительные решения

- Фасад: Облицовка фиброцементными плитами по алюминиевому каркасу с устройством вентилируемого зазора и двухслойного утеплителя общей толщиной 110 мм.
- Кровля: Утепление скатной кровли двухслойным утеплителем толщиной 200 мм.
- Подвал: Теплоизоляция потолка подвального этажа утеплителем толщиной 170 мм.
- Окна и двери: Полная замена всех окон, балконных блоков и входных дверей в подъездах и коммерческих помещениях.
- Балконы: Переоборудование балконов в лоджии с остеклением.

## Инженерные системы

- Система отопления – существующая однотрубная, подключается к теплосетям по независимой схеме через теплообменники в тепловом пункте. Для улучшения естественной вентиляции на вентилях кухонь и санузлов устанавливаются роторные дефлекторы.
- Источником водоснабжения является существующий городской водопровод. Проектом предусмотрена замена сетей в подвале и стояков с установкой в квартирах счетчиков с дистанционным снятием показаний. Горячее водоснабжение в зимний период осуществляется от теплового узла, а в летний - от индивидуальных электрических водонагревателей в квартирах.
- Предусмотрена замена этажных и квартирных щитов, а также магистральных кабелей. Учет электроэнергии разделен для жилой и нежилой частей дома. В подъездах устанавливается энергосберегающее светодиодное освещение с датчиками движения, а на входах - с фотореле.

Для контроля доступа в подъезды устанавливается домофонная система VIZIT.

Этот рабочий проект представляет собой комплексную программу полной модернизации здания. Предложенные решения выходят за рамки простого ремонта, нацеливаясь на создание принципиально нового уровня комфорта, безопасности и энергоэффективности. Реализация проекта позволит не только устранить текущий физический износ, но и адаптировать жилой дом к современным стандартам, значительно снизив эксплуатационные расходы для жителей и уменьшив негативное воздействие на окружающую среду.

## 2 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СЦЕНАРИЯ МОДЕРНИЗАЦИИ МИКРОРАЙОНА «ЮБИЛЕЙНЫЙ»

### 2.1 Общие методологические подходы

Экономический анализ трех рассматриваемого сценария (модернизация) основывается на комплексной оценке капитальных и операционных затрат в рамках методологии стоимости жизненного цикла (Life Cycle Cost, LCC). Данный подход позволяет получить объективную картину экономической эффективности вариантов развития микрорайона на временном горизонте 20 лет с учетом дисконтирования денежных потоков.

Основными элементами экономического анализа являются:

- CAPEX (Capital Expenditure) - капитальные затраты на первоначальные инвестиции
- OPEX (Operating Expenditure) - операционные расходы на эксплуатацию и содержание
- NPV (Net Present Value) - чистая приведенная стоимость проекта
- IRR (Internal Rate of Return) - внутренняя норма доходности
- Срок окупаемости - период возврата первоначальных инвестиций

Особое внимание уделяется анализу чувствительности к изменению тарифов на теплоснабжение со сценарием ежегодного роста на 10%, что отражает реалистичные прогнозы развития энергетической отрасли Казахстана.

### 2.2 Структура затрат по пилотному проекту модернизации дома по адресу: мкрн Юбилейный, 42

Базовые расчеты экономической части основаны на детальной смете по энергоэффективной модернизации дома № 42 микрорайона «Юбилейный», которая может служить типовым проектом для большинства панельных зданий района. Общая стоимость работ по одному дому составляет 761 млн тенге, что включает следующие основные категории затрат:

Капитальные затраты (CAPEX):

- Модернизация ограждающих конструкций (утепление фасадов, замена окон)
- Обновление инженерных систем (отопление, водоснабжение, канализация, электроснабжение)
- Капитальный ремонт кровли с восстановлением гидроизоляции
- Герметизация межпанельных швов
- Ремонт конструктивных элементов подвальных помещений

Эксплуатационные затраты (OPEX):

- Снижение затрат на теплоснабжение за счет повышения энергоэффективности
- Уменьшение расходов на текущий ремонт благодаря обновлению систем
- Минимизация аварийных ситуаций и связанных с ними затрат

Таблица 5. Структура прямых затрат (по видам работ) по пилотному проекту модернизации дома

Раздел работ	Сумма, тыс. тенге	Доля, %
Строительные работы	214 573	76,3%
Тепломеханические работы	28 518	10,1%
Санитарно-технические работы	23 425	8,3%
Электротехнические работы	12 371	4,4%
Кровельные работы	1 793	0,6%

### 2.3 Стоимость проекта и структура инвестиций по дому Юбилейный, 42

Общая стоимость проекта энергоэффективной модернизации дома Юбилейный, 42 составляет 761 млн тенге. Структура инвестиционных затрат включает капитальные затраты (CAPEX) в размере 281,4 млн тенге (37%) на материалы и оборудование, а также операционные расходы (ОРЕХ) в размере 479,7 млн тенге (63%) на выполнение работ в течение периода реализации проекта.

Удельные показатели стоимости составляют 180,8 тыс тенге на квадратный метр отапливаемой площади при общей площади 4209 м<sup>2</sup>. В расчете на одну квартиру (всего 80 квартир) стоимость модернизации составляет 9,5 млн тенге. Схема финансирования предполагает государственное и международное софинансирование в размере 70% (532,8 млн тенге) и участие собственников квартир в размере 30% (228,3 млн тенге), что составляет 2,8 млн тенге на квартиру или 54,2 тыс тенге на квадратный метр.

### 2.4 Анализ экономической эффективности дома Юбилейный, 42

Экономический эффект от модернизации складывается из экономии энергоресурсов и снижения затрат на обслуживание здания. Общая годовая экономия составляет 11,8 млн тенге, что в расчете на одну квартиру дает 147 тыс тенге в год или 12,3 тыс тенге в месяц. Структура экономии включает снижение затрат на тепловую энергию на 19,6% благодаря повышению энергоэффективности здания, экономию электроэнергии на 15% и горячего водоснабжения на 10%, а также существенное сокращение расходов на техническое обслуживание и ремонты.

Анализ показателей экономической эффективности выявляет низкую доходность проекта. Чистая приведенная стоимость (NPV) за 20-летний период составляет -669,8 млн тенге при ставке дисконтирования 16,5%, что свидетельствует о некупаемости проекта через энергосбережение. Внутренняя норма доходности (IRR) составляет 1,54%, что в 10 раз ниже требуемой доходности. Простой срок окупаемости превышает 19 лет, что является критически длительным периодом для инвестиционных проектов.

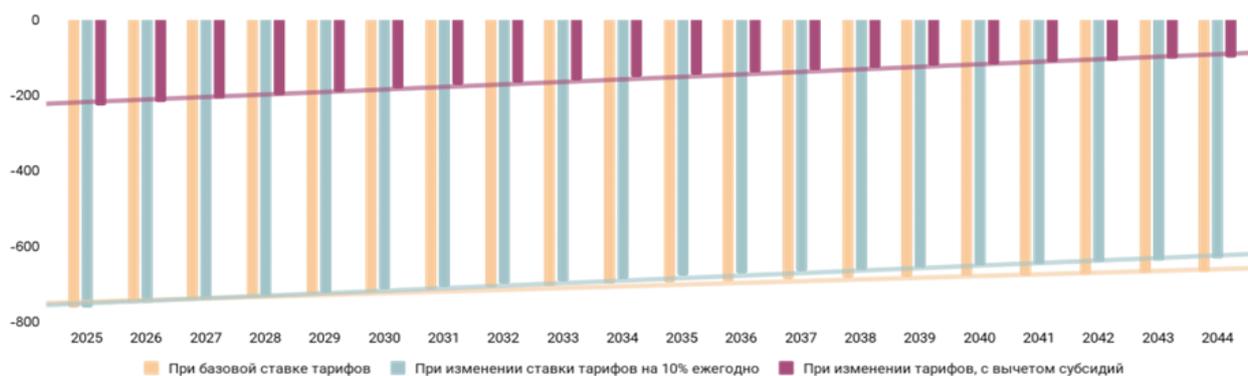


Рис. 10 Кумулятивный дисконтированный денежный поток (NPV)

Источник: Составлена авторами

## 2.5 Варианты финансирования для собственников квартир

При необходимости доплаты 2,854 млн тенге с квартиры рассмотрены различные варианты финансирования для жильцов. Рассрочка без процентов на разные сроки показывает следующие результаты:

3 года	5 лет	7 лет	10 лет
79,279 тенге в месяц	47,567 тенге в месяц	33,977 тенге в месяц	23,784 тенге в месяц

С учетом ежемесячной экономии в 12,2 тыс тенге чистый денежный поток остается отрицательным во всех вариантах: от -67,016 тенге при 3-летней рассрочке до -11,5 тыс тенге при 10-летней. Учитывая размер средней заработной платы в г. Кокшетау в размере 232956 тенге (на сентябрь 2025 г.) и вероятно большой доле пенсионеров среди жильцов, финансовая нагрузка может быть значимой для жителей дома.

Льготное кредитование под различные процентные ставки демонстрирует еще менее привлекательные условия. При ставке 8% годовых на 10 лет ежемесячный платеж составит 34,6 тыс тенге с чистым денежным потоком -22,364 тенге, при 12% - 40,9 тыс тенге и -28,7 тыс тенге соответственно. Таким образом, оптимальным вариантом является рассрочка без процентов на максимальный срок 10 лет, обеспечивающая минимальную финансовую нагрузку на собственников.

## 2.6 Экстраполяция на микрорайон: масштаб районной программы

Экстраполяция проекта на весь микрорайон, включающий 27 многоквартирных домов общей отапливаемой площадью 100670 м<sup>2</sup>, показывает масштабную программу модернизации стоимостью 18.2 млрд тенге. Программа охватывает примерно 1915 квартир с населением около 4788 жителей. Распределение по улицам следующее: Юбилейный микрорайон - 18 домов стоимостью 10.88 млрд тенге, улица Саина - 7 домов за 6.24 млрд тенге, улица Гастелло - 2 дома за 1.09 млрд тенге.

При сохранении схемы финансирования 70/30 государственное финансирование составит 12.7 млрд тенге, а доля жильцов - 5.5 млрд тенге. Средняя финансовая нагрузка на собственников остается на уровне 2.85 млн тенге с квартиры, что обеспечивает единообразные условия участия во всех домах программы. Поэтапная реализация по улицам позволит оптимизировать логистику, снизить организационные затраты и обеспечить накопление опыта для последующих этапов.

## 2.7 Экономические показатели районной программы

Общая годовая экономия по всему микрорайону составит 282 млн тенге, что дает 12253 тенге экономии в месяц на квартиру - показатель, близкий к базовому проекту. Экономия тепловой энергии по району достигнет 22900 Гкал в год, что составляет значительный объем энергосбережения для городской инфраструктуры. Удельные показатели эффективности остаются неизменными: 2797 тенге экономии на квадратный метр в год при инвестициях 180821 тенге на квадратный метр.

Финансовые показатели эффективности районной программы аналогичны базовому проекту: NPV остается отрицательным, IRR составляет около 1.54%, простой срок окупаемости превышает 19 лет. Совокупная отрицательная NPV по всей программе составляет примерно 16.1 млрд тенге, что подтверждает низкую окупаемость проекта через энергосбережение. При рекомендуемой рассрочке на 10 лет чистый денежный поток жильцов составит в среднем -11,500 тенге в месяц в период выплат, что идет дополнительной нагрузкой в структуру коммунальных услуг.

## 2.8 Анализ рисков и чувствительности

Анализ чувствительности показывает критическую зависимость экономической привлекательности проекта от размера государственных субсидий. Снижение доли государственного финансирования до 60% увеличивает финансовую нагрузку на жильцов до 3.8 млн тенге с квартиры, делая проект практически неосуществимым. Повышение доли субсидий до 80% снижает нагрузку до 1.9 млн тенге, существенно улучшая приемлемость для собственников.

Изменение стоимости проекта на  $\pm 20\%$  влияет на NPV на  $\pm 152$  млн тенге, при этом даже снижение стоимости на 20% не обеспечивает положительную NPV. Рост энергоэффективности с 19.6% до 25% улучшает NPV на 47 млн тенге, однако не меняет общую оценку неэффективности. Изменение ставки дисконтирования на  $\pm 3$  процентных пункта влияет на NPV на  $\pm 89$  млн тенге, что значимо, но не критично для общих выводов.

## 3 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СЦЕНАРИЯ РЕНОВАЦИИ МИКРОРАЙОНА «ЮБИЛЕЙНЫЙ»

### 3.1 Концепция проекта реновации

В качестве альтернативы энергоэффективной модернизации рассмотрен сценарий полной реновации с увеличением этажности здания с 5 до 9 этажей и расширением площади застройки на 20%. Данный подход предполагает снос существующего здания и возведение нового многоквартирного дома с современными характеристиками энергоэффективности класса А+, что обеспечивает экономно энергопотребления до 70% по сравнению с текущим состоянием.

Параметры нового здания составляют: общая полезная площадь квартир 8,494 м<sup>2</sup> (против 3,932 м<sup>2</sup> в существующем доме), 172 квартиры (против 80), средняя площадь квартиры сохраняется на уровне 49.15 м<sup>2</sup>. Коэффициент увеличения общей площади составляет 2.16, что достигается за счет повышения этажности в 1.8 раза и увеличения площади застройки в 1.2 раза.

### 3.2 Структура инвестиционных затрат

Общая стоимость проекта реновации составляет 2,828 млн тенге, что в 3.7 раза превышает стоимость модернизации. Структура затрат включает: строительство нового здания - 2,548 млн тенге (90.1% от общей суммы) из расчета 300,000 тенге за квадратный метр полезной площади, что соответствует рыночной стоимости строительства жилья комфорт-класса в Кокшетау. Дополнительные затраты включают: снос существующего здания - 50 млн тенге (1.8%), модернизация инфраструктуры и коммуникаций - 150 млн тенге (5.3%), подготовка территории - 80 млн тенге (2.8%).

Указанная стоимость строительства 300,000 тенге/м<sup>2</sup> является обоснованной для региона, находясь в диапазоне между стоимостью эконом-класса (200,000-250,000 тенге/м<sup>2</sup>) и бизнес-класса (400,000+ тенге/м<sup>2</sup>). Средняя рыночная стоимость новых квартир в проекте принята на уровне 18 млн тенге, что соответствует ценовому диапазону новостроек комфорт-класса в Кокшетау (18-25 млн тенге).

### 3.3 Модель компенсации существующих собственников

Ключевым элементом экономической модели реновации является механизм компенсации 80 существующих собственников. Рассмотрены три основных варианта: выкуп квартир по рыночной стоимости, предоставление равнозначного жилья в новом доме, частичная доплата собственников за улучшение жилищных условий.

При варианте выкупа по рыночной стоимости 12 млн тенге за квартиру общие затраты девелопера составят 960 млн тенге дополнительно к строительству, что при общих расходах 3,788 млн тенге и доходах от продажи всех 172 квартир 3,096 млн тенге дает убыток 692 млн тенге. Данный вариант экономически нецелесообразен.

Наиболее реалистичной представляется модель долевого строительства, при которой каждый собственник получает равнозначную квартиру в новом доме. Это означает компенсацию в размере 1,440 млн тенге (80

квартир × 18 млн тенге), оставляя для продажи 92 дополнительные квартиры с доходом 1,656 млн тенге. При затратах на строительство 2,828 млн тенге проект показывает убыток 1,172 млн тенге.

### 3.4 Экономическая неэффективность реновации

Детальный анализ всех вариантов реализации проекта реновации демонстрирует его экономическую нецелесообразность. Рентабельность во всех сценариях остается отрицательной: от -22.4% при полном выкупе до -70.8% при долевом строительстве. Даже при снижении стоимости строительства на 15% или росте цен на недвижимость на 15% проект не достигает положительной рентабельности.

Цена безубыточности для варианта долевого строительства составляет 30.7 млн тенге за квартиру, что в 1.7 раза выше текущих рыночных цен и выходит за пределы доступности для целевой аудитории. Приведенная к настоящему моменту стоимость убытков при ставке дисконтирования 16.5% и сроке реализации 3 года составляет 741 млн тенге.

Основная причина неэффективности заключается в том, что дополнительные 92 квартиры не могут компенсировать высокие затраты на строительство и необходимость обеспечения равнозначным жильем существующих собственников. Соотношение затрат и доходов делает проект привлекательным только при кардинальном изменении параметров: значительном росте этажности (до 15-20 этажей), существенном увеличении площади застройки или получении земельного участка безвозмездно.

## 4 МИРОВЫЕ ПРИМЕРЫ ФИНАНСИРОВАНИЯ ПРОЕКТОВ МОДЕРНИЗАЦИИ И РЕНОВАЦИИ

### 4.1 Программа модернизации панельных домов в Германии

#### 4.1.1 Механизм программы модернизации в Берлине

Наиболее релевантным для Казахстана является опыт Германии по модернизации панельных домов (Plattenbau) советского типа, массово возведенных в Восточной Германии в 1960-1980-е годы. После объединения страны в 1990 году федеральное правительство запустило масштабную программу энергоэффективной модернизации устаревшего жилого фонда, которая продолжалась более двух десятилетий и охватила около 175 тысяч квартир в Берлине и других городах бывшей ГДР.

Общий объем инвестиций в программу составил 12 млрд евро (эквивалент 1.3 трлн тенге по текущему курсу), при этом финансирование осуществлялось паритетно между государственным бюджетом и частными инвестициями в пропорции 50/50. Средняя стоимость модернизации составляла 35000-50000 евро на квартиру или 700-1000 евро за квадратный метр, что эквивалентно 110000-160000 тенге за квадратный метр в текущих ценах. Это составляет примерно 30% от стоимости нового строительства и близко к показателям проекта в Кокшетау (180821 тенге/м<sup>2</sup>).

Ключевым элементом немецкой модели стало предоставление целевых государственных кредитов под льготную ставку 2-4% годовых на срок 20-25 лет через государственный банк развития KfW, что существенно ниже рыночных ставок 6-8%. Работы проводились поэтапно без переселения жильцов, что минимизировало социальные риски и затраты на временное жилье. Достигнутая экономия энергопотребления составляет 50-70%, что значительно превышает показатели базового проекта в Кокшетау (19.6%).

#### 4.1.2 Финансовая эффективность немецкой программы

Экономическая окупаемость немецких проектов модернизации обеспечивалась комбинацией нескольких факторов. Рост стоимости недвижимости в модернизированных домах составил 50-100% за период 10-15 лет, что частично компенсировало инвестиционные затраты собственников. Высокие тарифы на энергоносители (0.15-0.20 евро за киловатт-час, что в 5-10 раз выше, чем в Казахстане) обеспечивали значительную экономию в абсолютном выражении, ускоряя окупаемость. Строгие законодательные требования к энергоэффективности с системой штрафов создавали дополнительную мотивацию для проведения модернизации.

Тем не менее, даже в германских условиях срок окупаемости составлял 15-20 лет, а чистая приведенная стоимость оставалась слабоположительной или нейтральной. Основной выгодой для собственников была не столько возврат инвестиций через энергосбережение, сколько существенный рост рыночной стоимости модернизированного жилья в престижных районах. Повышение арендной платы на 10-15% после модернизации компенсировалось снижением затрат на отопление, обеспечивая нейтральное влияние на платежеспособность арендаторов.

## 4.2 Сингапурский опыт в реновации: программа SERS

### 4.2.1 Общая характеристика программы SERS

Программа Selective En bloc Redevelopment Scheme (SERS) представляет собой государственную инициативу Сингапура, запущенную в 1995 году под управлением Housing and Development Board (HDB). Она направлена на выборочный снос и перестройку старых жилых комплексов для оптимизации использования ограниченной земельной территории, обновления устаревшей инфраструктуры и повышения качества жизни населения. SERS охватывает примерно 4% всего жилого фонда HDB, что составляет около 82 участков с тысячами квартир. К 2025 году программа в основном завершена, и на ее смену приходит более добровольная схема VERS (Voluntary Early Redevelopment Scheme). VERS дает баланс между принудительными мерами и социальной защитой жителей, обеспечивая переход к современным стандартам жилья без значительных социальных потрясений.

### 4.2.2 Механизм реализации программы

Механизм SERS включает несколько ключевых этапов. Сначала HDB проводит анализ и отбор участков на основе критериев, таких как возраст зданий (старше 30-40 лет), степень износа, стратегическое расположение и потенциал для увеличения плотности застройки. Выбранные кварталы подвергаются принудительному выкупу: государство приобретает квартиры по рыночной стоимости, определяемой независимым оценщиком, с добавлением грантов до 30 000 SGD (~23000 USD) для покупки новых квартир. Жители получают приоритет при приобретении субсидированных HDB-квартир на 99-летний лизинг в том же или соседнем районе, а также временное жилье на период строительства (3-5 лет). После сноса старых зданий возводятся высотные комплексы с улучшенной инфраструктурой, включая зеленые зоны, магазины и энергоэффективные системы. Этот процесс минимизирует неудобства для жителей за счет прозрачной компенсации и поддержки.

Окупаемость SERS достигается за счет эффективного использования земли: на месте малоэтажных домов строятся высотные комплексы, что увеличивает жилую площадь и генерирует доходы от продажи новых квартир. Для государства программа выгодна благодаря обновлению городской среды, привлечению инвестиций и росту налоговой базы. Жители получают экономические преимущества в виде субсидированной цены на новое жилье, снижения коммунальных платежей за счет энергоэффективности и сохранения рыночной стоимости имущества. Общие затраты на выкуп и строительство компенсируются долгосрочными выгодами, такими как снижение энергопотребления и предотвращение аварий. Анализ показывает, что SERS обеспечивает положительную отдачу от инвестиций, особенно в премиум-локациях, где рост цен на недвижимость покрывает расходы.

### 4.2.3 Соотношение охвата и причины селективности

Программа затронула лишь 4% жилого фонда HDB (около 40 000-50 000 квартир из более чем 1 миллиона), поскольку носит селективный характер. Основные причины ограниченного охвата - высокие финансовые затраты на выкуп, переселение и строительство, а также необходимость минимизировать социальное напряжение от принудительных мер. Отбор фокусируется на кварталах с высоким потенциалом окупаемости, таких как центральные районы с хорошей транспортной доступностью. Для остальных зданий применяются альтернативные программы, как Home Improvement Programme (HIP), которая предусматривает ремонт без сноса и охватывает до 80% фонда. Такой подход позволяет балансировать между экономической целесообразностью, социальной справедливостью и сохранением исторического облика города.

### 4.3 Сравнительный анализ с проектом в Кокшетау

Сопоставление финансовых параметров международных программ с проектом модернизации в Кокшетау демонстрирует как общие закономерности, так и специфические особенности. Удельная стоимость модернизации 180821 тенге за квадратный метр находится в диапазоне международных показателей (110000-264000 тенге/м<sup>2</sup>), что свидетельствует о реалистичности сметных расчетов. Доля государственного финансирования 70% соответствует мировой практике (50-80%) и является необходимым условием реализуемости социально ориентированных проектов энергоэффективности.

Достижимая экономия энергопотребления 19.6% существенно ниже германских показателей (50-70%), что объясняется меньшим объемом работ и отсутствием ряда дорогостоящих мероприятий, таких как установка рекуперационной вентиляции и солнечных коллекторов. Срок окупаемости более 19 лет сопоставим с международной практикой (15-20 лет в Германии), подтверждая общую закономерность экономической неэффективности модернизации при расчете только через энергосбережение.

Критическим отличием казахстанского контекста являются существенно более низкие тарифы на энергоносители по сравнению с Европой, что ограничивает абсолютную величину экономии в денежном выражении, а также более медленные темпы роста стоимости недвижимости в региональных городах, которые не могут компенсировать инвестиционные затраты подобно центральным районам европейских столиц. Эти структурные факторы объясняют отрицательную чистую приведенную стоимость проекта даже при существенном государственном софинансировании.

## 5 ОПРЕДЕЛЕНИЕ И ОПИСАНИЕ СЦЕНАРИЕВ

### 5.1 Общая характеристика сценариев

В данной работе проводится сравнение сценариев развития микрорайона:

**Сценарий А (Базовый):** Отсутствие системного вмешательства, сохранение текущего положения дел. Жилой фонд микрорайона функционирует в пределах допустимых норм, обеспечивая базовые условия проживания. Однако, принимая во внимание степень износа зданий и инженерных сетей, а также растущие требования населения к качеству жилья и городской среды, необходимо проводить мероприятия по ремонту и модернизации. Проблема старения жилищного фонда является актуальной задачей, решение которой напрямую влияет на качество жизни, состояние экологии и городской среды, а также может иметь негативные последствия для социальной стабильности и уровня безопасности в микрорайоне. Отсутствие мер приведет к увеличению затрат на обслуживание зданий и увеличению энергопотребления. В анализ включены объемы отходов строительства и выбросы CO<sub>2</sub>, перемены в энергобалансе и зеленых насаждениях, а еще воздействие на инфраструктуру, цену жилья и аренды, доступность транспорта и парковки.

**Сценарий В (Модернизация):** Капитальный энергоэффективный ремонт, предполагающий сохранение конструкций зданий с обновлением инженерных систем и утеплением. Продление срока службы зданий благодаря модернизации также способствует снижению энергопотребления и сохранению их привычной социальной структуры при более низких затратах. При условии выполнения следующих рекомендаций, прогнозируемый срок эксплуатации продлится как минимум на 25 лет:

- Произвести конструктивный ремонт железобетонных элементов в подвальном помещении с использованием специализированных ремонтных составов;
- Произвести полную замену инженерных сетей в подвале;
- Произвести капитальный ремонт кровли с восстановлением гидроизоляции и всех примыканий;
- Произвести герметизацию межпанельных швов и заменить входные группы;
- Произвести косметический ремонт внутренних помещений (лестничные клетки) после устранения причин протечек кровли.

Технические проблемы, выявленные при обследовании и подлежащие устранению в рамках модернизации, включают: множественные дефекты железобетонных конструкций подвала (коррозия металла, сколы, высолы, оголение арматуры, разрушение и отслоение защитного слоя бетона); износ инженерных сетей с признаками коррозии и протечек (водопровод, отопление, канализация, электроснабжение требуют полной замены); износ и дефекты рулонного покрытия кровли, отслоение гидроизоляции и нарушение примыканий; повреждения межпанельных швов, износ наружных входных групп, аварийное состояние верхней части конструкции системы вентиляции на кровле; износ железобетонных конструкций фасада (фиксируется 6% износа). Материалы стен: железобетонные панели (19 жилых домов) и кирпич (8 жилых домов) - панельные здания обладают низкими показателями теплосбережения и подвержены износу межпанельных швов, кирпичные дома требуют модернизации инженерных систем и утепления фасадов.

Примечание из раздела «Год постройки»: в микрорайоне 3 из 27 жилых домов были построены в 2017-2019 гг.; данные жилые дома не будут подвергаться модернизации.

**Сценарий С (Реновация):** Снос существующего жилья и строительство нового по типовым проектам. Реновация открывает возможности для создания новых кварталов и инфраструктуры, но сопряжена с высокими финансовыми затратами и социальными рисками. При сценарии реновации потребуется полный демонтаж, переселение жителей и строительство нового жилого фонда, что потребует значительно больших затрат и приведет к социальным рискам. Разнообразие социальных, торговых, бытовых и коммунальных объектов позволяет удовлетворять потребности жителей; однако при реновации и росте численности населения нагрузка на социальные объекты возрастет кратно, что потребует строительства новых школ, садов и медучреждений.

## 5.2 Потенциальные эффекты на окружающую среду

### 5.2.1 Энергетический баланс жилого фонда

Энергетический баланс жилого фонда микрорайона «Юбилейный» в г. Кокшетау отражает соотношение между объемом потребляемой и теряемой энергии в процессе эксплуатации зданий. Он формируется в основном за счет тепловой энергии, расходуемой на отопление, вентиляцию и обеспечение комфортных условий проживания, а также зависит от архитектурных и конструктивных характеристик зданий, климатических условий и уровня энергоэффективности инженерных систем. Наибольший вклад в общий энергетический баланс жилого фонда вносит именно отопление, что особенно актуально для регионов с продолжительным отопительным периодом, каковым является север Казахстана. Поэтому оценка энергопотребления по различным сценариям развития застройки позволяет определить потенциальные пути сокращения тепловых потерь, оптимизации эксплуатационных расходов и снижения экологического воздействия.

В **сценарии А** рассматривается сохранение существующего состояния зданий без проведения модернизации. Годовое потребление тепловой энергии составляет 589 900 кВтч, что соответствует 140 кВтч/м<sup>2</sup> в год. Такие значения характерны для старого жилого фонда, построенного без современных требований к теплоизоляции и энергоэффективности. Повышенное энергопотребление объясняется низким сопротивлением теплопередаче стен и кровли, изношенными окнами с высоким уровнем теплопотерь, а также отсутствием балансировки и автоматического регулирования системы отопления. Таким образом, текущая ситуация характеризуется значительными потерями тепла и высоким уровнем эксплуатационных затрат.

**Сценарий В** предполагает реализацию программы комплексной термомодернизации существующих зданий без изменения площади жилого фонда. Основные мероприятия включают утепление фасадов, замену окон и регулировку системы отопления. Согласно расчетам и нормативным положениям СНиП РК 2.04-21-2004, доведение тепловой защиты ограждающих конструкций до нормативного уровня позволяет снизить теплопотери примерно на одну треть. В результате ожидается сокращение потребления тепловой энергии на 30-40 %, до уровня 354 000-413 000 кВтч в год, что соответствует 84-98 кВтч/м<sup>2</sup> в год. Это позволит существенно снизить нагрузку на тепловые сети и улучшить комфорт в помещениях, не изменяя структуру застройки.

В **сценарии С** рассматривается снос старого жилого фонда и строительство новых энергоэффективных домов. В этом случае потребление тепловой энергии на отопление сокращается примерно на 70 % по сравнению с исходным уровнем. Расчетное значение составляет около 177 000 кВтч в год, или 42 кВтч/м<sup>2</sup> в год. Достижение такого уровня возможно благодаря применению современных утепленных ограждающих

конструкций с высоким сопротивлением теплопередаче, установке энергоэффективных окон с низким коэффициентом теплопередачи, а также внедрению систем вентиляции с рекуперацией тепла и автоматического регулирования отопления.

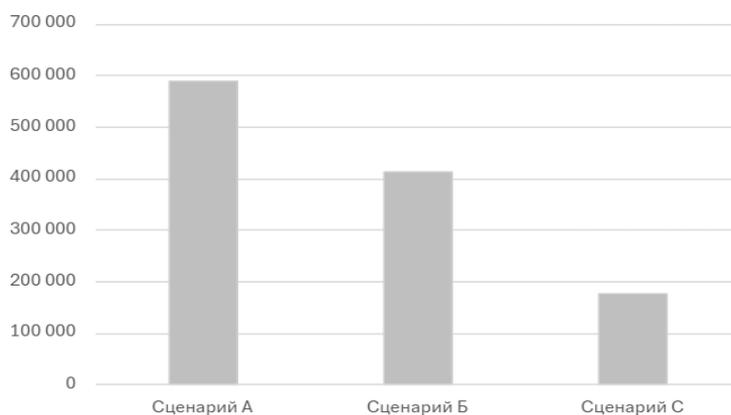


Рис. 11 Сравнение сценариев по потреблению энергии

Источник: Составлена авторами (расчетные данные)

Сравнительный анализ показывает, что наибольший потенциал повышения энергоэффективности заложен в сценарии С, где переход к новому качественному уровню застройки позволяет более чем втрое сократить энергопотребление по сравнению с текущим состоянием. Однако уже при реализации сценария В возможно достижение значимого эффекта при умеренных инвестициях. Текущий **сценарий А** характеризуется высоким расходом тепловой энергии и требует срочных мер по повышению энергоэффективности, чтобы снизить нагрузку на энергосистему и улучшить экологические показатели микрорайона.

## 5.2.2 Оценка выбросов от сноса / строительства

Снос зданий в пределах жилого микрорайона представляет собой сложный инженерно-экологический процесс, сопровождающийся значительным воздействием на окружающую среду. Демонтаж строительных конструкций приводит к образованию крупных объемов отходов, включающих бетон, кирпич, металл, стекло, древесину и отделочные материалы. При этом часть отходов может быть переработана и повторно использована, однако существенная доля подлежит вывозу и утилизации. Снос также вызывает кратковременные, но интенсивные выбросы пыли и углекислого газа, связанные с разрушением конструкций, транспортировкой материалов и работой строительной техники. Кроме того, такие процессы увеличивают уровень шума, создают временную нагрузку на городскую инфраструктуру и систему обращения с отходами. Масштаб экологического воздействия напрямую зависит от характера застройки и этажности зданий: чем выше строения, тем больше объем строительных масс, подлежащих демонтажу и последующей переработке. Расчетный объем сноса зданий в микрорайоне составляет **502,1 тыс. м<sup>3</sup>**.



Рис. 12 Схема микрорайона с разделением по типам застройки и отображением озелененных территорий

Источник: Составлена авторами

**Сценарий А** предусматривает сохранение существующего жилого фонда без проведения сноса. В этом случае образование строительных отходов минимально, а выбросы в атмосферу ограничиваются уровнем, связанным с текущей эксплуатацией зданий. Такой подход позволяет избежать дополнительных затрат на утилизацию, однако сохраняет низкий уровень энергоэффективности и не решает проблему морального и физического износа жилых конструкций. В долгосрочной перспективе эксплуатационные расходы при этом варианте остаются высокими, а экологическая устойчивость жилого фонда - низкой.

**Сценарий В** предполагает сохранение основной структуры застройки при проведении комплексной модернизации зданий. Этот подход включает утепление фасадов, замену инженерных коммуникаций, кровли и оконных систем, а также благоустройство придомовых территорий. Образование отходов в данном случае имеет ограниченный характер, поскольку затрагивает только отдельные конструктивные элементы. В результате достигается повышение энергоэффективности и продление срока службы существующих зданий, что позволяет снизить последующие эксплуатационные выбросы. Кроме того, данный сценарий обеспечивает баланс между сохранением городской ткани и экологическими требованиями, минимизируя затраты природных и энергетических ресурсов.

**Сценарий С** предусматривает снос существующей застройки и последующую реновацию территории, при этом, сохраняется лишь ограниченное число объектов - 2 жилых дома, 1 детский сад и 1 школа.

Этот вариант сопровождается максимальным объемом строительных отходов и значительными выбросами загрязняющих веществ в атмосферу. Масштаб работ требует организации временных полигонов для накопления отходов, дополнительных транспортных потоков и энергозатрат на вывоз и переработку

материалов. Однако данный сценарий создает возможность формирования нового, энергоэффективного и функционально сбалансированного жилого пространства с улучшенными условиями проживания и современной инженерной инфраструктурой. В перспективе такие решения способны компенсировать первоначальные экологические издержки за счет более рационального использования ресурсов и сокращения эксплуатационных выбросов в будущем.

### 5.2.3 Оценка изменений зеленых насаждений

Оценка изменений зеленых насаждений является важной частью анализа экологического состояния и устойчивости городской среды. Она позволяет определить текущее качество озеленения, степень благоустройства территории и прогнозировать последствия различных вариантов ее преобразования. Зеленые насаждения выполняют не только эстетическую, но и функциональную роль: они улучшают микроклимат, снижают уровень запыленности и шума, повышают комфортность проживания и способствуют формированию благоприятной экологической обстановки. Изучение их состояния необходимо для комплексного анализа сценариев развития микрорайона, так как любое изменение структуры застройки или транспортной сети неизбежно отражается на количестве и качестве зеленых зон.

Площадь зеленых насаждений в микрорайоне Юбилейный на текущий момент составляет **0,101747 км<sup>2</sup>**. Это включает дворовые и придомовые участки, озелененные зоны вдоль улиц, а также небольшие участки естественной растительности. Несмотря на наличие зеленых элементов, их распределение неравномерно, а часть насаждений находится в неудовлетворительном состоянии.



Рис. 13 Схема озелененных территорий

Источник: Составлена авторами

При **сценарии А**, предусматривающем сохранение текущего положения, площадь зеленых насаждений останется примерно на существующем уровне, однако без систематического ухода и благоустройства возможно постепенное ухудшение их состояния. Старение деревьев, недостаток полива и уплотнение почв приведут к деградации растительного покрова и снижению его экологической функции.

При **сценарии В**, предполагающем модернизацию микрорайона, площадь зеленых насаждений сохранится, а при благоустройстве дворов и общественных пространств возможна их частичная реконструкция и увеличение. В ходе модернизации может быть реализовано комплексное озеленение с использованием газонов, декоративных деревьев и кустарников, создание прогулочных зон и благоустроенных дворов. Это позволит улучшить качество растительности, повысить эстетическую привлекательность района и его устойчивость к климатическим нагрузкам.

При **сценарии С**, предусматривающем реновацию и значительное обновление жилой застройки, на период строительных работ зеленые насаждения будут утрачены. После завершения строительства возможна их компенсация, однако в условиях уплотненной застройки общая площадь озеленения может сократиться. Даже при создании новых озелененных зон существует риск снижения экологической емкости территории.

Анализ текущего состояния зеленых насаждений в микрорайоне Юбилейный показал, что наибольшая часть территории занята растительностью в плохом состоянии - около **0,060 км<sup>2</sup>**, что указывает на значительную степень деградации зеленого покрова. Участки с растительностью в хорошем состоянии занимают порядка **0,036 км<sup>2</sup>**, а в среднем состоянии - лишь около **0,011 км<sup>2</sup>**. Таким образом, преобладание насаждений, требующих восстановления, свидетельствует о необходимости проведения мероприятий по благоустройству, обновлению посадок и уходу за существующими зелеными зонами. Состояние растительности напрямую влияет на экологическую устойчивость и комфортность среды, а также является индикатором качества городской среды в целом.

При **сценарии А**, состояние зеленых насаждений со временем будет ухудшаться. Отсутствие ухода, обновления посадок и контроля за антропогенной нагрузкой приведет к постепенному снижению плотности и жизнеспособности растительного покрова, усугубляя процессы деградации почв и ухудшая эстетические качества территории.

При **сценарии В**, возможно значительное улучшение экологического состояния. Реализация мероприятий по благоустройству, устройству новых зеленых зон, замене старых и поврежденных насаждений, созданию дворовых и общественных озелененных пространств позволит увеличить долю участков с растительностью в хорошем состоянии. Это приведет к улучшению микроклимата, повышению качества городской среды и формированию комфортного пространства для жителей.

При **сценарии С**, несмотря на возможное общее повышение уровня благоустройства, произойдет сокращение площади зеленых зон из-за увеличения плотности зданий и инфраструктурных объектов. В результате экологическая устойчивость территории может снизиться, а восстановление растительности потребует дополнительных инвестиций и грамотного проектирования.



Рис. 14 Схема текущего состояния озелененных территорий

Источник: Составлена авторами

### 5.3 Оценка воздействия на социальную среду

Оценка социальной среды позволяет понять, как изменения в застройке и благоустройстве повлияют на повседневную жизнь жителей: их безопасность, доступность пространства, здоровье и т.д. Это снижает риск непредвиденных последствий (вытеснение, перегрузка услуг, рост конфликтов) и помогает принимать справедливые и экономически обоснованные решения. Необходимо показать, как три сценария повлияют на социальную среду и пользователей пространства.

#### 5.3.1 Изменение стоимости жилья и доступности аренды

В городе Кокшетау цена продажи новой жилой недвижимости (за 1 кв.м.) на 2024 год составляет 320 тыс. тенге, что почти в два раза меньше, чем в Астане и Алматы и немного ниже, чем в среднем по всему Казахстану. Средняя аренда же в Кокшетау выросла с 2024 года и составляет 3 179 ₸/м<sup>2</sup> (171700 тысяч тенге в месяц при 54 м<sup>2</sup>).

Для того чтобы получить квартиру площадью 54 кв.м., средней казахстанской семьей в Кокшетау (из 3-х человек) необходимо потратить 3,3 года, если учитывать расходы на семью согласно прожиточному минимуму. Номинальные доходы населения (в среднем на душу в месяц) составляют 188 тысяч тенге.

Мировой стандарт доступности - не более 30 % дохода на жилье. Аренда средней квартиры для казахстанской семьи (54 м<sup>2</sup>) выйдет в 171 тысячу тенге, что входит в 30% если работает вся семья (564 тысячи тенге), но если работают только два человека, то выйдет низкая доступность жилья.

Однокомнатные квартиры в микрорайоне «Юбилейный» в среднем стоят 9 миллионов тенге за 33,3 кв.м. и для средней казахстанской семьи будут доступными. Тоже относится и к двухкомнатным квартирам, с 12 миллионами тенге за 50 кв.м.

**При базовом варианте** доступность аренды повысится, так как без вложений в капитальный ремонт квартиры постепенно теряют привлекательность. Чтобы удержать арендаторов, владельцы вынуждены держать ставки ниже рыночных. Доступность по цене будет сопровождаться ухудшением качества: устаревшие коммуникации, подъезды, фасады и инфраструктура вокруг дома.

На фоне общего роста цен на жилье, квартиры в микрорайоне Юбилейный будут дорожать, но темп роста будет медленнее, чем у новых строительные объекты, или похожих, но привлекательнее по инфраструктуре и виду объекта. Но без системных вложений в данный объект, в будущем жилье будет устаревать морально и физически, в результате чего упадет привлекательность для покупателей. Из-за чего в долгосрочном будущем чтобы сохранить спрос на жилье придется снизить цену относительно новых объектов.

**Модернизация** микрорайона Юбилейный приведет к повышению цен на квартиры, так как затратный капитальный ремонт улучшит привлекательность и качество района в результате чего хозяины квартир поднимут цены.

Во время капитального ремонта доступность аренды снизится (часть квартир выбывает и не всем нравится снимать во время ремонта), но после капитального ремонта улучшится привлекательность района, в результате чего доступность аренды станет выше.

Полная **реновация** застройки приведет к существенному росту стоимости жилья и арендных ставок, что снизит доступность жилья для нынешних жителей. Одновременно проект создает потенциал формирования нового городского центра: на первых этажах могут быть предусмотрены коммерческие помещения, общественные пространства и сервисы, что повысит престиж района и сделает его точкой притяжения не только для жителей Юбилейного, но и соседних кварталов. Реновация позволит улучшить инфраструктуру, транспортную доступность и благоустройство, однако при этом возможна временная утрата социальной устойчивости - часть нынешних жителей может не вернуться из-за роста цен на жилье и аренду.

### 5.3.2 Воздействие на социальную инфраструктуру

Оценка воздействия на социальную инфраструктуру необходима, так как решения о перестройке всего микрорайона могут привести к ухудшению качества жизни семей, проживающих в этом месте. Также это способно вызвать сильную перегрузку социальной инфраструктуры, из-за резкого возрастания населения.

При **базовом варианте** и объекта не произойдет изменения воздействия на социальную инфраструктуру. Из-за того, что не произойдет сильного роста населения в этом жилом районе, то не случится перегрузки объектов социальной инфраструктуры - школ, детские сады и поликлиники.

**Вариант В** - также не должно быть сильного воздействия, так как предлагается только ремонт уже существующих зданий, что приводит к повышению нагрузки на объекты социальной инфраструктуры. Но

при этом возрастает комфорт, удобство и безопасность жителей микрорайона, в связи с ремонтом подвальных помещений, инженерных сетей и канализации.

При **варианте реновации** (полной перестройки микрорайона) воздействие на социальную инфраструктуру максимальное среди всех возможных сценариев. Снос и перестройка всех зданий не только вызовет дискомфорт во время строительства, но и приведет к повышению нагрузки на социальную инфраструктуру после строительства. Качество среды станет выше, но школы, поликлиники, детские сады и т.д. могут быть не готовы к возрастанию численности населения в микрорайоне. Также, из-за расселения семей, разрушаются старые связи, дети меняют школы/сады на время или навсегда, ломаются привычные маршруты «дом-школа-кружки».

В целом около микрорайона Юбилейный находится достаточное количество объектов социальной инфраструктуры: 5 школ (из них 2 это интернат), 2 поликлиники и три достаточно крупных детских сада (один находится внутри микрорайона Юбилейный).

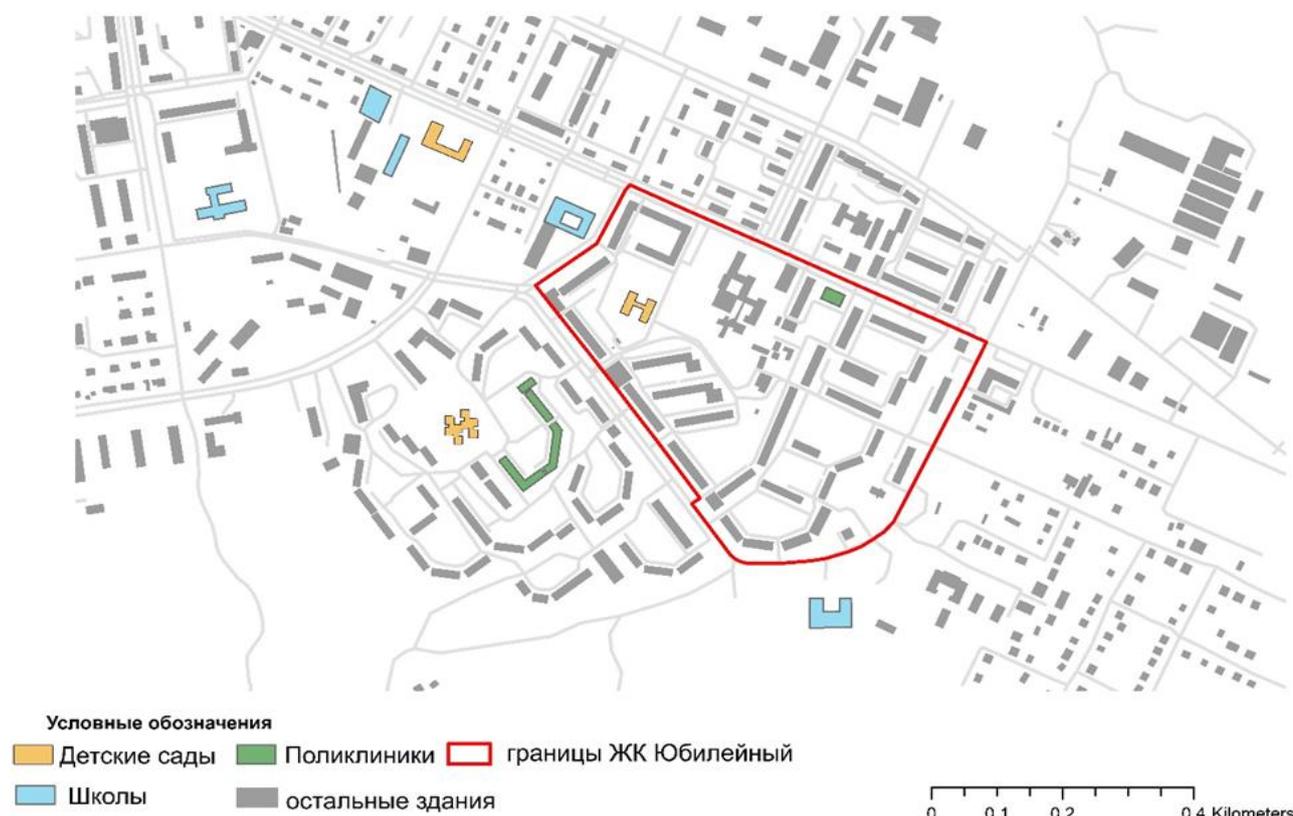


Рис. 15 Схема расположения социальных объектов в контексте микрорайона и прилегающих территорий

Источник: Составлена авторами (данные о расположении социальных объектов - Геопортал г. Кокшетау)

### 5.3.3 Влияние на жителей, в особенности уязвимых групп

#### Сценарий А

При данном сценарии краткосрочно влияние на жителей минимальное, но в действительности, из-за комплексной деградации зданий микрорайона будет наблюдаться негативное влияние. Сырость в подвалах и подъездах, плесень, сквозняки и нестабильное отопление сохраняются или медленно усиливаются. Износ канализационных сетей в будущем может привести к происшествиям и аварийным ситуациям, также пострадает эстетическая привлекательность зданий в связи с деградацией подвальных и других внутренних помещений.

#### Сценарий В

Влияние на жителей в краткосрочный момент минимальное, так как планируется ремонт уже имеющихся конструкций. Но в будущем, при окончании ремонта подвального помещения, инженерных сетей (водопровод, канализация, отопление) влияние будет положительным, так как снизится риск аварийных ситуаций, а комфорт для жителей микрорайона «Юбилейный» возрастет.

#### Сценарий С

При варианте полном сносе зданий и строительстве новых негативное влияние на жителей микрорайона максимально. Происходит разрыв привычных связей и маршрутов, так как необходимо переместить людей в другие, такие же по комфорту места.

При подобных мероприятиях всегда возникает риск невозврата и вытеснения. Жителей могут переселить в менее комфортабельные места, как произошло при реновации района «Ташкент Сити» в Узбекистане, когда до последнего пытались избежать вопроса о компенсации жилья и в конце концов не всех жителей удалось переместить в жилье с такими же условиями (Многие жители жаловались на легкую отделку квартир и электрические котлы)

### 5.3.4 Анализ социальных взаимодействий

#### Сценарий А

При сохранении текущего состояния жилого фонда воздействие на жителей кажется нейтральным: привычные маршруты и социальные связи остаются без изменений. Однако в среднесрочной перспективе этот сценарий ведет к инерционной деградации качества повседневной жизни. Накапливаются последствия износа: сырость и плесень в подвалах и подъездах, нестабильность отопления и вентиляции, локальные протечки и перебои коммунальных услуг. Это повышает частоту бытовых инцидентов и жалоб, усиливает чувство небезопасности. Возникает отложенный социальный риск при данном сценарии развития.

#### Сценарий В

Модернизация без сноса оказывает преимущественно положительное влияние на повседневную жизнь жителей при умеренных, краткосрочных неудобствах во время работ. В период ремонта возможны шум, пыль, локальные перекрытия входов и дворовых троп, кратковременные отключения воды/тепла и необходимость обходных маршрутов. После завершения работ социальные эффекты устойчиво позитивные. Улучшается здоровье и комфорт: устраняются очаги сырости и плесени, исчезают регулярные протечки с кровли и из подвалов, уменьшаются аварийные ситуации по канализации, отоплению.

Повышается безопасность: снижается риск бытовых травм у входов и на лестницах за счет сухих подвалов, исправного водоотвода и лучшего освещения; обновленные сети уменьшают вероятность затоплений и аварий. Модернизация - социально наименее конфликтный сценарий, при котором краткосрочные неудобства компенсируются длительным улучшением доступности, здоровья, безопасности и общего качества жизни.

### Сценарий С

Реновация - наиболее «тяжелый» для жителей сценарий в социальном смысле, поскольку совмещает переселение, длительную стройку и изменение привычной городской среды. В данном варианте негативные эффекты выражены сильнее всего: семьи вынуждены переезжать во «временное» жилье, рвутся повседневные маршруты «дом-школа/детсад-поликлиника».

Если условия возврата не закреплены, часть исходных жителей может не вернуться из-за удорожания, смены условий или сроков, что фактически означает вытеснение. Это ослабляет локальные сети доверия и снижает социальную устойчивость района.

## 5.4 Градостроительный анализ

### 5.4.1 Анализ обеспеченности парковочными местами

Обеспеченность территории парковочными местами является важным элементом градостроительной оценки, поскольку напрямую влияет на транспортную доступность, безопасность движения и комфорт проживания. Недостаток парковочных мест приводит к хаотичной стоянке автомобилей на тротуарах и газонах, снижению качества благоустройства и возникновению препятствий для пешеходов и спецтранспорта.



Для оценки обеспеченности использовались пространственные данные о расположении парковочных площадок, жилых зданий и их квартирном составе. Методика заключалась в расчете количества машино-мест в пределах 50-метрового буфера от жилых домов с последующим определением доли обеспеченности и визуализацией на карте по градациям:

- до 20 % - очень низкая обеспеченность;
- 21-40 % - низкая;
- 41-60 % - средняя;
- 61-80 % - хорошая;
- более 80 % - высокая обеспеченность.

Результаты анализа выявили выраженный дефицит парковочных мест на значительной части территории микрорайона «Юбилейный», при этом средний уровень обеспеченности не превышает 50 %, а на отдельных участках снижается до 20 %.

Рис. 16 Схема обеспеченности жилых зданий парковочными местами

Источник: Составлена авторами



Рис. 17 Схема концептуального проекта реновации микрорайона

Источник: Составлена авторами

### Сценарий А

Предполагает наличие 493 парковочных мест при расчетной потребности 1081, что соответствует обеспеченности менее 50% и составляет 45,6%. Дефицит парковок приводит к системным проблемам: автомобили занимают газоны, тротуары и внутриквартальные проезды, снижая их пропускную способность, увеличивая количество конфликтных ситуаций между жителями и создавая угрозу для пешеходов. Возможности для увеличения числа парковочных мест ограничены высокой плотностью застройки и отсутствием свободных территорий.

### Сценарий В

Предусматривает рационализацию существующих территорий без масштабной перестройки. За счет упорядочивания стоянок, частичного переустройства газонов и оптимизации внутридворовых проездов предполагается увеличение числа парковочных мест до 620. Дополнительно планируется нанесение разметки, организация упорядоченной стоянки, установка парковочных барьеров для предотвращения стоянки на тротуарах и зеленых зонах, а также благоустройство прилегающих территорий с формированием безопасных пешеходных зон. Реализация указанных мероприятий позволит снизить дефицит на 15 %, повысить безопасность движения и улучшить комфорт жителей при минимальных капитальных затратах.

### Сценарий С

Предполагает увеличение этажности и числа квартир, что увеличивает прогнозируемую потребность в парковках до 1400 мест. В проекте реновации предусмотрено размещение порядка 650-700 машино-мест на открытых стоянках, что не удовлетворяет общий спрос. Решением могут стать подземные и многоуровневые паркинги, однако их реализация требует значительных финансовых вложений и длительных сроков

строительства. Без внедрения таких решений прогнозируется перегрузка улично-дорожной сети и рост числа конфликтных ситуаций на внутриквартальных территориях.

Проведенный анализ показывает, что микрорайон «Юбилейный» испытывает острый дефицит парковочных мест уже при существующем уровне автомобилизации. **Сценарий А** фиксирует критическую нехватку и ограниченные возможности расширения сети парковок, тогда как **сценарий С** предусматривает частичное увеличение числа мест, но требует капитальных вложений и не решает проблему без строительства подземных стоянок.

#### 5.4.2 Потенциальная связанность улично-дорожной сети

Потенциальная связанность улично-дорожной сети является одним из ключевых факторов, определяющих транспортную доступность, безопасность движения и эффективность использования внутриквартальных территорий. Она отражает степень удобства и логичности организации движения автомобилей, пешеходов и спецтранспорта внутри микрорайона.

В рамках анализа изучались основные направления движения, количество и расположение въездов, наличие тупиковых участков и барьеров в виде шлагбаумов и ограждений. Особое внимание уделялось обеспечению подъезда к социальным объектам и возможности сквозного движения.

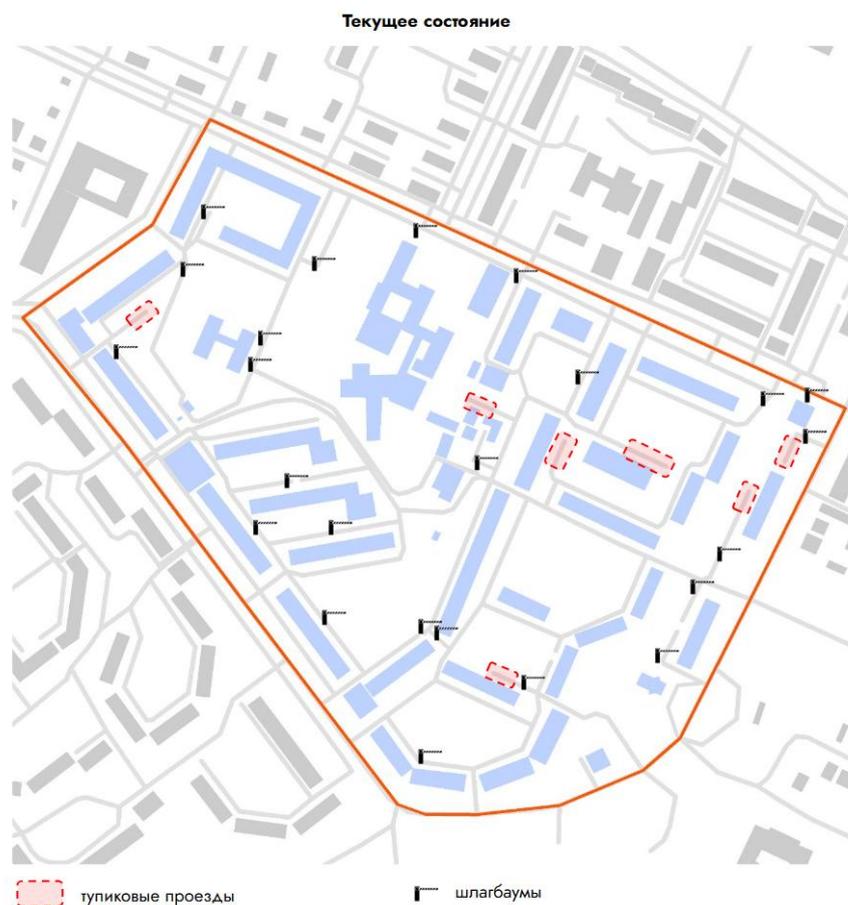


Рис. 18 Схема расположения шлагбаумов и тупиковых проездов

Источник: Составлена авторами

## Сценарий А

Микрорайон «Юбилейный» имеет около двадцати въездов с разных направлений, что обеспечивает внешнюю связанность с городской улично-дорожной сетью. Внутренняя структура проездов характеризуется высокой фрагментированностью: движение внутри кварталов ограничено многочисленными шлагбаумами и ограждениями, большинство внутридворовых территорий изолировано, а сквозные маршруты практически отсутствуют. Вследствие этого транспортные потоки проходят преимущественно по периферийным улицам, что затрудняет проезд спецтранспорта и провоцирует локальные заторы в часы пик, особенно у школы и детского сада. Отсутствие внутренней связанности также снижает удобство пешеходных маршрутов и общую устойчивость транспортной системы микрорайона.

## Сценарий В

Предусматривает повышение транспортной связанности за счет оптимизации существующих проездов и улучшения организации движения без капитальной перестройки. Планируется частичное открытие шлагбаумов для проезда экстренных служб, упорядочение внутридворовых маршрутов, создание безопасных пешеходных связей между домами, социальными объектами и остановками общественного транспорта, а также организация кратковременных парковочных зон у школы и детского сада для снижения конфликтов в часы пик. Эти меры не требуют значительных инвестиций, но позволят повысить пропускную способность сети, улучшить безопасность движения и более равномерно распределить транспортные потоки.

## Сценарий С

При увеличении плотности застройки существующая схема улично-дорожной сети станет неэффективной, что приведет к необходимости разработки новой структурной схемы движения. Планируется формирование системы сквозных проездов, пожарных и сервисных подъездов, а также развитие пешеходной сети с безопасным и прямым доступом к социальным объектам и остановкам транспорта. Реализация этих мер обеспечит требуемый уровень транспортной связанности, однако потребует значительных капитальных вложений, перепланировки территории, переноса инженерных сетей и изменения границ земельных участков. Анализ показал, что при текущем состоянии улично-дорожная сеть микрорайона «Юбилейный» обладает низкой внутренней связанностью и ограниченными возможностями для сквозного движения. Основные проблемы связаны с наличием большого числа шлагбаумов и тупиковых проездов, что снижает транспортную эффективность и безопасность.

### 5.4.3 Наличие остановок и проходящих автобусных маршрутов

Анализ обеспеченности территории остановками общественного транспорта является важной частью градостроительной оценки транспортной доступности, поскольку от расположения и качества остановочных пунктов напрямую зависит уровень мобильности населения, доступность социальных, образовательных и культурных объектов, а также общая привлекательность городской среды. В условиях роста плотности застройки и увеличения транспортной нагрузки особенно важно оценить, насколько существующая сеть остановок обеспечивает равномерное покрытие жилой застройки, соответствует нормативам пешеходной доступности и способна адаптироваться к будущим изменениям при реализации различных сценариев развития микрорайона.

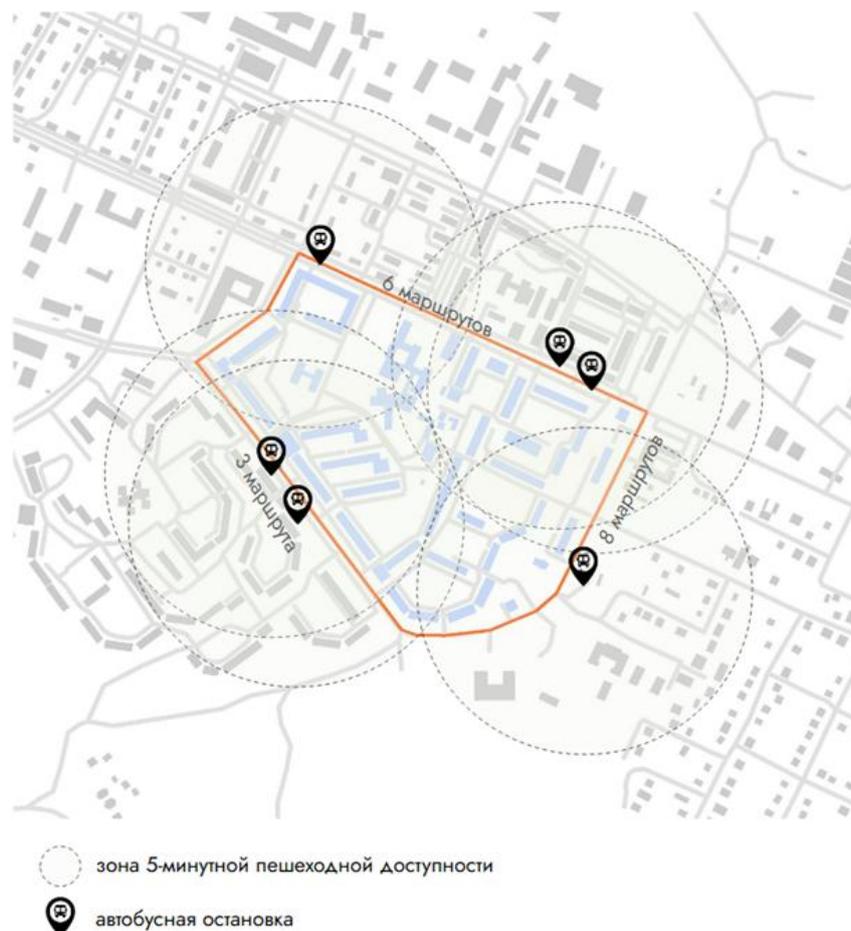


Рис. 19 Схема расположения остановок общественного транспорта с учетом 5-минутной пешеходной доступности

Источник: Составлена авторами (данные о расположении остановок - 2gis.kz)

### Сценарий А

Вся территория микрорайона «Юбилейный» находится в пределах пятиминутной пешеходной доступности от остановок общественного транспорта - буферы радиусом 250 метров охватывают всю жилую застройку. Это свидетельствует о высокой степени интеграции микрорайона в городскую транспортную сеть, а путь от каждого дома до ближайшей остановки не превышает 5 минут пешком, что соответствует установленным градостроительным нормативам. Микрорайон обслуживается шестью автобусными маршрутами, обеспечивающими связь с ключевыми районами города. Основными задачами в данном сценарии являются поддержание существующих остановок в работоспособном состоянии, обновление павильонов, благоустройство прилегающих территорий и обеспечение безопасных пешеходных подходов.

### Сценарий В

В рамках сценария модернизации сохраняется структура остановочной сети, однако проводится комплексное благоустройство самих остановочных пунктов и подходов к ним. Предполагается установка новых павильонов с защитой от осадков, улучшение освещения, озеленение, организация удобных переходов и нанесение дорожной разметки. Возможно внедрение информационных табло с актуальным расписанием и навигацией. Реализация этих мер позволит повысить комфорт и безопасность пассажиров, улучшить визуальный облик микрорайона и стимулировать использование общественного транспорта без необходимости изменения маршрутной сети.

## Сценарий С

При увеличении этажности и численности населения нагрузка на существующие маршруты возрастает, что потребует корректировки транспортной схемы. Возможны перегрузки в часы пик и увеличение интервалов движения. Для обеспечения нормативной доступности новых жилых кварталов потребуется организация дополнительных остановочных пунктов и, возможно, перераспределение маршрутов. Кроме того, может потребоваться модернизация улично-дорожной сети для обеспечения удобных подъездов и пересадочных узлов, что неизбежно потребует дополнительных финансовых ресурсов и координации с городскими транспортными службами.

Анализ показал, что существующая сеть остановок общественного транспорта обеспечивает высокий уровень доступности - вся жилая застройка микрорайона «Юбилейный» находится в пределах пятиминутной пешей доступности. **Сценарий А** отражает устойчивое текущее состояние и требует минимальных мер по поддержанию инфраструктуры.

## 6 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Экономический анализ как отдельного дома Юбилейный, 42, так и всего микрорайона однозначно свидетельствует о низкой окупаемости проектов энергоэффективной модернизации через экономию энергоресурсов. NPV остается существенно отрицательным, IRR критически ниже стоимости капитала, сроки окупаемости превышают разумные пределы. Проекты требуют рассмотрения как социальные инвестиции с обязательным государственным субсидированием не менее 70% стоимости. Для того чтобы проект стал экономически целесообразным с точки зрения чистой приведенной стоимости (NPV равна нулю), общая стоимость проекта должна быть примерно 152,4 млн тенге.

Оптимальной схемой реализации является рассрочка без процентов на 10 лет при максимальном государственном финансировании, что обеспечивает приемлемую финансовую нагрузку на жильцов в размере около 24 тысячи тенге в месяц. Районная программа стоимостью 18.2 млрд тенге может рассматриваться как масштабная государственная программа повышения качества жизни населения, требующая соответствующего политического решения и бюджетного финансирования, поскольку экономическая целесообразность в традиционном понимании отсутствует.

Энергоэффективная модернизация дома по адресу Юбилейный, 42 и всего микрорайона демонстрирует значительный экологический потенциал. Повышение класса энергоэффективности с В до А обеспечивает сокращение выбросов CO<sub>2</sub>. При масштабировании на весь микрорайон из 27 домов совокупная экономия тепловой энергии достигает 22900 Гкал в год, что эквивалентно сокращению выбросов углекислого газа примерно на 19731 тонн ежегодно.

**Сценарий реновации** с увеличением этажности с 5 до 9 этажей и расширением площади застройки на 20% демонстрирует экономическую неэффективность: при общих затратах 2828 млн тенге и необходимости компенсации 80 существующим собственникам равнозначным жильем стоимостью 1440 млн тенге, к продаже остается лишь 92 дополнительные квартиры с потенциальным доходом 1656 млн тенге, что приводит к убытку 1172 млн тенге и отрицательной рентабельности -70.8%. Цена безубыточности составляет 30.74 млн тенге за квартиру, что на 71% превышает рыночный уровень в 18 млн тенге, при этом даже увеличение этажности до 20 этажей не позволяет достичь положительной экономики, снижая убыток лишь до 470.7 млн тенге при цене безубыточности 19.55 млн тенге, что все еще на 8.6% выше рынка. Проект может стать экономически целесообразным только при радикальном изменении параметров: увеличении этажности до 25-30 этажей, расширении площади застройки на 50% и более, снижении стоимости строительства до 220 тыс тенге/м<sup>2</sup> или получении земельного участка на льготных условиях, либо при альтернативной модели компенсации собственников денежными выплатами вместо равнозначного жилья.

Экологическая значимость проекта выходит за рамки прямого энергосбережения. Модернизация способствует снижению нагрузки на городскую теплосеть, уменьшению потребления природных ресурсов и повышению общей энергетической безопасности региона. В контексте национальных и международных обязательств Казахстана по климатической политике проект представляет практическую модель достижения целей устойчивого развития на локальном уровне.

Социальный эффект модернизации проявляется в кардинальном улучшении условий проживания для 4788 жителей микрорайона. Повышение температуры в квартирах на 3-5°C в зимний период, устранение сквозняков и холодных зон, улучшенная звукоизоляция и современные инженерные системы создают принципиально новый уровень комфорта. Особенно важны эти улучшения для социально уязвимых групп населения - пожилых людей, семей с детьми, людей с ограниченными возможностями.

Проект обеспечивает повышение престижа микрорайона и рост рыночной стоимости недвижимости на 10-15%, что для средней квартиры площадью 53 м<sup>2</sup> составляет прибавку 1200000-1800000 тенге. Это частично компенсирует финансовые затраты собственников и создает дополнительную мотивацию для участия в программе. Современный внешний вид домов повышает социальный статус района и его привлекательность для молодых семей и арендаторов.