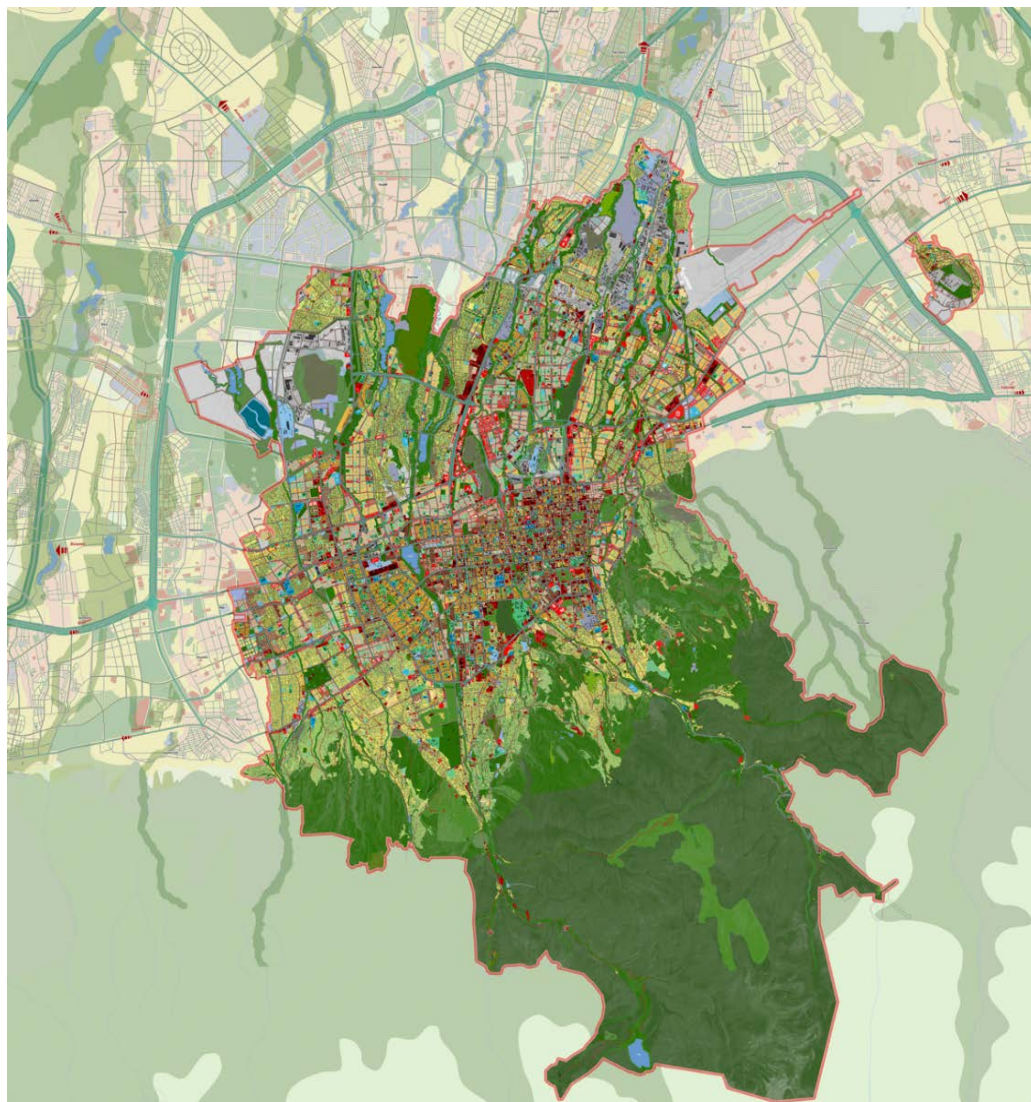


РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН  
ТОО НИИ «Алматыгенплан»  
ТОО «Центр градостроительного проекта»  
АО «Научно-исследовательский и проектно-изыскательский  
институт Энергия»  
АО «Институт «КазНИПИЭнергопром»  
ИП «Джунусова Г.А.»

---

*Заказ № 5 от 17.10.2025г.*

**Корректировка**  
**Генерального плана города Алматы**  
**Пояснительная записка**  
**Охрана окружающей среды**  
**Том 7**



Алматы 2025 г.

**РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН**  
**ТОО НИИ «Алматыгенплан»**  
**ТОО «Центр градостроительного проекта»**  
**АО «Научно-исследовательский и проектно-изыскательский**  
**институт Энергия»**  
**АО «Институт «КазНИПИЭнергопром»**  
**ИП «Джунусова Г.А.»**

*Заказ № 5 от 17.10.2025г.*

**Корректировка**  
**Генерального плана города Алматы**  
**Пояснительная записка**  
**Охрана окружающей среды**  
**Том 7**

**Директор**



**Джунусова Г.А.**

**Алматы 2025 г.**

## СОСТАВ ПРОЕКТА «Корректировка Генерального плана города Алматы»

### Заказ №5-25-КГП

<b>Текстовые материалы</b>		
1	5-25-КГП-ПЗ. Том 1	Пояснительная записка. Основные положения.
2	5-25-КГП-ПЗ. Том 2	Пояснительная записка. Раздел «Архитектурно-планировочная организация территории»
3	5-25-КГП-ПЗ. Том 3	Пояснительная записка. Раздел «Социально-экономическое обоснование»
4	5-25-КГП-ПЗ. Том 4.	Пояснительная записка. Раздел «Улично-дорожная сеть и транспорт»
5	5-25-КГП-ПЗ. Том 5	Пояснительная записка. Раздел «Инженерное оборудование территории»
6	5-25-КГП-ПЗ Том 6 Книга 1,2,3,4	Пояснительная записка. Раздел «Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны»
7	5-25-КГП-ПЗ Том 7.	Пояснительная записка. Раздел «Охрана окружающей среда»
8	5-25-КГП-Отчет	Материалы по стратегической экологической оценке, включая вторую стадию СЭО – «Определение сферы охвата СЭО» Отчет 1. Стадия Скрининг воздействий Отчет 2. Стадия Определение сферы охвата по стратегической экологической оценке Отчет 3. Стадия Стратегическая экологическая оценка
9	5-25-КГП-ПЗ. Том 8	Согласования
<b>Графические материалы</b>		
10	5-25-КГП-1	Схема положения населенного пункта в системе расселения М 1:50000
11	5-25-КГП -2	План современного использования территории (опорный план), М 1:10 000
12	5-25-КГП -3	Комплексная градостроительная оценка территории, М 1:10 000

13	5-25-КГП -4	Генеральный план (основной чертеж), М 1:10000
14	5-25-КГП -5	Схема функционального зонирования и градостроительных регламентов М 1:10000
15	5-25-КГП -6	Схема улично-дорожной сети и транспорта, М 1:10 000
16	5-25-КГП -7	Поперечные профили улиц, М 1:200
17	5-25-КГП -8.1	Схема инженерного оборудования и инженерной подготовки территории (схема водоснабжения) М 1:10 000
18	5-25-КГП -8.1.2	Схема инженерного оборудования и инженерной подготовки территории (схема водоотведения) М 1:10 000
19	5-25-КГП -8.2	Схема инженерного оборудования и инженерной подготовки территории (схема теплоснабжение) М 1:10 000
20	5-25-КГП -8.3	Схема инженерного оборудования и инженерной подготовки территории (схема газоснабжение) М 1:10 000
21	5-25-КГП -8.4	Схема инженерного оборудования и инженерной подготовки территории (схема электроснабжение) М 1:10 000
22	5-25-КГП -8.5	Схема инженерного оборудования и инженерной подготовки территории (схема телекоммуникации) М 1:10 000
23	5-25-КГП -8.6	Схема инженерного оборудования и инженерной подготовки территории (схема вертикальной планировки) М 1:10 000
24	5-25-КГП -9	Схема охрана окружающей среда, М 1: 10 000
25	5-25-КГП -10	Природно-экологический каркас, М 1:10 000
26	5-25-КГП -11	Схема зонирования приаэродромной территории аэродромов. М 1:10000
27	5-25-КГП -12	Разбивочный план красных линий, М 1:10000
28	5-25-КГП -13	Схема инженерно-технических мероприятий гражданской обороны, М 1:10000
29	5-25-КГП -14	Схема историко-архитектурный опорный план, М 1:10 000

## **АВТОРСКИЙ КОЛЛЕКТИВ**

### **ИП «Джунусова»**

Главный эколог проекта		Джунусова Г.А.
Эколог проекта		Омарова М.А.
Специалист по оценке экологического риска		Журавлева А.В.
Специалист по геоинформационным системам и расчетным программам		Приходькин И.В.
Менеджер проекта		Приходькина Л.И.

## Оглавление

1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ .....	9
Введение .....	9
1.1 Место размещения проекта .....	10
1.2 Общие данные .....	10
1.3 Климатические условия .....	11
1.3.1 Температурный режим .....	13
1.3.2 Режим осадков и влажности .....	13
1.3.3 Ветровой режим и температурные инверсии .....	14
1.4 Гидрография бассейнов рек и водоёмов .....	15
1.5 Гидрогеологические условия .....	17
1.6 Рельеф .....	17
1.7 Почвы и земельные ресурсы .....	18
1.8 Инженерно-геологическое строение и сейсмичность территории ....	20
2 АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ .....	22
2.1 Система мониторинга атмосферного воздуха .....	22
2.2 Источники загрязнения атмосферного воздуха .....	23
2.2.1 Стационарные источники .....	24
2.2.2 Передвижные источники (автомобильный транспорт) .....	26
2.3 Современное состояние атмосферного воздуха .....	26
2.4 Природоохранные мероприятия .....	28
3 ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ .....	31
3.1 Поверхностные водные объекты .....	31
3.2 Водоснабжение и водоотведение .....	32
3.3 Качество воды и экологическое состояние водоёмов .....	32
3.4 Подземные водные ресурсы .....	33
3.5 Гидротехнические сооружения .....	34
3.6 Природоохранные мероприятия .....	35
4 ПОЧВЫ, ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СРЕДА И СЕЙСМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ .....	37
4.1 Типы почв и их распространение .....	37
4.2 Загрязнение почв тяжёлыми металлами .....	38

4.3 Инженерно-геологические условия и сейсмичность.....	40
4.4 Природоохранные мероприятия .....	43
5 ОБРАЗОВАНИЕ И РАЗМЕЩЕНИЕ ОТХОДОВ В ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ .....	45
5.1 Твёрдые коммунальные отходы.....	45
5.2 Промышленные и специфические отходы.....	47
5.3 Природоохранные мероприятия .....	47
6 ШУМОВЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ.....	51
6.1 Нормативно-правовая база и методология оценки .....	51
6.2 Источники шумового воздействия .....	51
6.3 Текущее состояние акустической среды.....	52
6.4 Шумовое воздействие аэропорта .....	53
6.5 Природоохранные мероприятия .....	53
7 ДРУГИЕ ФИЗИЧЕСКИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ .....	55
7.1 Электромагнитные воздействия.....	55
7.2 Тепловое воздействие (городской остров тепла).....	55
8 РАДИАЦИОННАЯ ОБСТАНОВКА.....	57
9 ОХРАНА ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ.....	58
9.1 Недра.....	58
9.2 Влияние на почвы.....	58
9.3 Влияние на растительность и дефицит зелёных насаждений.....	58
9.4 Животный мир .....	60
9.5 Особо охраняемые природные территории .....	61
10 ПРОЕКТНЫЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СОХРАНЕНИЮ ИСТОРИЧЕСКОГО ЛАНДШАФТА, ДРЕВНИХ И СРЕДНЕВЕКОВЫХ ПАМЯТНИКОВ УРОЧИЩА АЛМАТЫ.....	62
11 СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СРЕДА.....	64
11.1 Состояние здоровья населения .....	64
11.2 Социальные воздействия реализации Генерального плана .....	65
12 КОНЦЕПЦИЯ ПЕРСПЕКТИВНОГО РАЗВИТИЯ АЛМАТЫ .....	66
12.1 Основные направления концепции.....	66
13 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ В ПЕРСПЕКТИВЕ РАЗВИТИЯ ГОРОДА.....	68
13.1 Ожидаемые результаты при целевом сценарии .....	68

14 ОСНОВНЫЕ ЦЕЛЕВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА 2030 ГОД И ПЕРСПЕКТИВУ РАЗВИТИЯ ГОРОДА АЛМАТЫ ДО 2040 ГОДА .....	74
--	----



## 1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

### Введение

Настоящий раздел Генерального плана города Алматы посвящён охране окружающей среды и содержит предварительную оценку воздействия на окружающую среду (ОВОС) в соответствии с требованиями Экологического кодекса Республики Казахстан (Закон РК от 02.01.2021 №400-VI) и действующих нормативно-правовых актов в сфере градостроительства и охраны окружающей среды.<sup>[1]</sup>

Город Алматы — крупнейший мегаполис Казахстана с численностью населения 2 292 055 человек по состоянию на 01.01.2025 г. Город расположен в предгорной зоне Иле Алатау (Северный Тянь-Шань), что определяет уникальные природные условия, обуславливающие значительные экологические ограничения для градостроительного развития, — прежде всего замкнутость котловинного рельефа, препятствующую эффективному рассеиванию загрязнений атмосферного воздуха, высокую сейсмическую активность, а также наличие в городской черте государственного национального природного парка площадью более 20 000 га.

Генеральный план разработан с горизонтом планирования до 2040 года и предусматривает рост численности населения до 3 600 000 человек — прирост на 57% к уровню 2025 года. Это определяет масштаб экологических вызовов, с которыми предстоит столкнуться городу: потребуется пропорциональное наращивание мощностей очистных сооружений, системы обращения с отходами, зелёной инфраструктуры и транспорта с низкими выбросами — при одновременном снижении уже существующей сверхнормативной нагрузки на воздушный бассейн, водные объекты и почвы.

Раздел подготовлен на основе материалов Стратегической экологической оценки (СЭО), выполненной в соответствии с порядком, установленным статьёй 57 ЭК РК и Инструкцией по организации и проведению экологической оценки. Исходной базой послужили данные государственного экологического мониторинга РГП «Казгидромет», результаты натурных обследований, спутниковые данные дистанционного зондирования, а также научные исследования, проведённые в 2022–2025 годах.<sup>[2]</sup>

Структура настоящего тома соответствует Оглавлению, согласованному в рамках заключения об определении сферы охвата отчёта по СЭО, выданного Министерством экологии и природных ресурсов РК (Резолюция №02-27-18-2457). Каждый раздел содержит анализ современного состояния соответствующего компонента окружающей среды, прогноз воздействия реализации Генерального плана и перечень природоохранных мероприятий.

## 1.1 Место размещения проекта

Территория Генерального плана города Алматы ограничена административными границами города и охватывает площадь около 683 км<sup>2</sup>. Город расположен у северных предгорий хребта Заилийский Алатау в предгорной котловине на высотах 650–1 400 м над уровнем моря. Перепад высот в пределах городской черты составляет до 700 м, что делает Алматы одним из самых высокогорных среди городов-миллионников бывшего Советского Союза.

В геоморфологическом отношении территория города охватывает четыре высотных пояса: предгорную равнину (650–900 м), предгорный пояс (900–1 200 м), горный пояс (1 200–2 500 м) и высокогорный пояс (выше 2 500 м). Значительная часть активно застроенной территории расположена на конусах выноса горных рек — пологоволнистых поверхностях с уклонами 2–7°, сложенных галечниково-суглинистыми четвертичными отложениями.

Административно-территориальное деление: город включает 8 районов — Алатауский, Алмалинский, Ауэзовский, Бостандыкский, Жетысуский, Медеуский, Наурызбайский и Турксибский. Алматы является административным центром Алматинской области и ядром одноимённой агломерации первого уровня. Прогнозная численность населения агломерации составит около 4,5 млн человек к 2030 году, что потребует межмуниципальной координации экологических решений.

В пределах городской черты расположены 20 805 га Государственного национального природного парка «Иле-Алатауский» — крупнейшей особо охраняемой природной территории страны (общая площадь ГНПП 199 718 га). Это обстоятельство принципиально важно для планирования: почти треть городской территории имеет природоохранные ограничения, исключающие любое капитальное строительство и существенно ограничивающие прочее хозяйственное использование.<sup>[15]</sup>

## 1.2 Общие данные

Алматы занимает ведущее место в системе расселения Казахстана: здесь сосредоточено около 12% населения страны, формируется 22–25% ВВП республики. Город является финансовым, научным и культурным центром, принимает штаб-квартиры крупнейших банков и международных организаций, располагает единственным в стране действующим метрополитеном.

По состоянию на 01.01.2025 г., численность населения г. Алматы составляет 2 292 055 человек. Среднегодовые темпы прироста населения в 2015–2025 гг. — около 3–4% в год. Численность населения по существующим трендам будет обеспечена в основном за счёт миграции из других регионов страны, что предъявляет повышенные требования к

опережающему созданию экологической и коммунальной инфраструктуры. Площадь города — 683 км<sup>2</sup>, средняя плотность — 3 355 чел./км<sup>2</sup>, в центральных районах плотность достигает 7 000–10 000 чел./км<sup>2</sup>.

Таблица 1.1 — Основные показатели города Алматы (2025 г.)

Показатель	Значение
Численность населения (01.01.2025)	2 292 055 чел.
Площадь в административных границах	683 км <sup>2</sup>
Средняя плотность населения	3 355 чел./км <sup>2</sup>
Площадь ООПТ в черте города (Иле-Алатауский ГНПП)	20 805 га (≈30,5% территории)
Высота над уровнем моря	650–1 400 м
Количество административных районов	8
Зарегистрировано транспортных средств (2025)	677 805 ед.
Уровень автомобилизации (2025)	≈296 авт./1 000 жит.
Прогноз численности населения к 2040 г.	3 600 000 чел.
ВРП города (доля в ВВП РК)	≈22–25%

Источник: акимат г. Алматы; Сводный том ПДВ г. Алматы 2023 г.; Бюро национальной статистики РК.

### 1.3 Климатические условия

Город Алматы расположен в юго-восточной части Республики Казахстан, у северного подножия Иле Алатау — северных отрогов Тянь-Шаня. Территория города характеризуется резко континентальным климатом с жарким летом, умеренно холодной зимой и значительными суточными и годовыми амплитудами температур.<sup>[5]</sup>

#### Температурный режим

Согласно данным РГП «Казгидромет» за 2024 год [23], среднегодовая температура воздуха составляет +9,2°C.

- Средняя температура самого тёплого месяца (июля) — +23,2°C;
- Средняя температура самого холодного месяца (января) — -6,8°C;
- Абсолютный максимум температуры — +43,0°C (зафиксирован в июле);
- Абсолютный минимум — -30,1°C (в январе) [15].

Такие экстремальные значения создают высокую тепловую нагрузку

на население и инфраструктуру в летний период и требуют повышенных энергозатрат на отопление в зимний.<sup>[3]</sup>

### ***Атмосферные осадки***

Годовая сумма осадков варьируется от 300 мм на равнинной части города до 800 мм и более в предгорьях. Основное количество осадков выпадает в апреле–июне (паводковый период) и октябре–ноябре. В 2024 году отмечено превышение нормы осадков в июле (82 мм при норме 43 мм) и дефицит в марте (18,3 мм при норме 59 мм) [23]. Такая неравномерность способствует усилению эрозионных процессов весной и дефицита водных ресурсов летом.

### ***Ветровой режим***

Среднегодовая скорость ветра — 1,5 м/с. Преобладающие направления ветра — юго-западное (21%) и южное (20%) [15]. Низкая ветровая активность, особенно в зимний период (повторяемость штилей — до 79%), способствует застою загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы, что усугубляет проблему качества воздуха в условиях высокой автотранспортной и промышленной нагрузки.

Особое значение имеет наличие естественных воздушных коридоров, формируемых долинами рек (Малая и Большая Алматинка, Есентай и др.), которые обеспечивают циркуляцию горных бризов и естественную вентиляцию города. Сохранение этих коридоров является критически важным условием для снижения концентраций загрязняющих веществ.

### ***Особые метеорологические явления***

На территории города регулярно наблюдаются:

- град и ливневые дожди в тёплый период;
- гололёд и метели в холодный период;
- туманы в межсезонье, особенно в низинах и вдоль рек.

Эти явления оказывают прямое влияние на функционирование транспортной и инженерной инфраструктуры, а также на безопасность населения.

### ***Солнечная радиация и инсоляция***

Город характеризуется высоким уровнем солнечной радиации, что благоприятно для развития солнечной энергетики, но одновременно усиливает тепловой стресс в условиях плотной застройки и недостатка озеленения. Продолжительность периода с устойчивым снежным покровом — около 100 дней.

### ***Климатическая зональность***

В пределах городской черты выделяются две основные климатические зоны:

1. Равнинная — с более сухим и тёплым климатом;
2. Предгорная — с повышенной влажностью, большим количеством осадков и более прохладным летом.

Эти условия требуют дифференцированного подхода к

градостроительному планированию, особенно в части размещения жилой застройки, рекреационных зон и инженерной защиты.<sup>[4]</sup>

Для экологической оценки особую значимость имеют несколько климатических факторов. Первый — частота штилевых ситуаций: в холодный период повторяемость скоростей ветра менее 1 м/с достигает 77%, что практически исключает вентиляцию нижнего слоя атмосферы. Второй — устойчивые температурные инверсии, возникающие преимущественно в ноябре–феврале (60–80 дней в году). В эти периоды все выбросы в приземном слое задерживаются в котловине и аккумулируются, достигая концентраций, в 5–10 раз превышающих уровни в периоды активного перемешивания.

### 1.3.1 Температурный режим

Средняя годовая температура воздуха по данным обсерватории г. Алматы (847 м) составляет +8,7°C. Средняя температура января варьирует от –7,4°C на обсерватории до –11,5°C в аэропорту (674 м). Такой температурный градиент обусловлен явлением температурной инверсии: в нижней части котловины, где концентрируется жилая застройка и промышленность, зимой в целом холоднее, чем на обсерватории. Средняя температура июля составляет +21,7–+23,3°C. Абсолютный минимум зафиксирован –36,5°C, абсолютный максимум +43,4°C.

Отопительный период длится с октября по апрель — 181–196 дней. Именно в этот период потребление природного газа, угля и нефтепродуктов достигает максимума, а в сочетании со штилевой погодой формируются пиковые значения концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе. Это означает, что любые решения по теплоснабжению города напрямую связаны с качеством воздуха.

Таблица 1.2 — Среднемесячные температуры воздуха по метеостанциям г. Алматы, °C

Метеостанция	Высота, м	Январь	Апрель	Июль	Октябрь	Год
Аэропорт	674	–11,5	+10,3	+22,9	+8,0	+7,2
Алматы, обсерватория	847	–7,4	+10,5	+23,3	+9,5	+8,7
Есентай	1007	–6,5	+9,6	+21,7	+8,3	+8,0
Медео	1530	–4,9	+6,6	+18,5	+6,9	+6,8
Мынжилки	3017	–12,7	–2,6	+7,4	–1,8	–2,4

Источник: РГП «Казгидромет», Климатический атлас Казахстана; данные ОГМС г. Алматы.

### 1.3.2 Режим осадков и влажности

Средняя годовая сумма осадков резко возрастает с севера на юг: от 200–270 мм на равнинной части до 800–1 005 мм в нижней и средней частях гор. Эта особенность обуславливает существенные различия в

интенсивности смыва загрязнений с поверхности, промывки почв и питания подземных водоносных горизонтов в разных частях города. Максимум осадков приходится на весенний период (март–апрель), минимум — на вторую половину лета (июль–август). Относительная влажность воздуха достигает максимума зимой (79–83%) и минимума летом (до 53%).

Нормы осадков в горной части города (1 000 мм/год и более) обеспечивают питание ледников и поддерживают базовый сток горных рек даже в летнюю межень. Вместе с тем весенние паводки, сопряжённые с быстрым таянием снегов, создают риски подтоплений в нижних районах города, особенно в зонах традиционной застройки вдоль каналов и арычной сети.

Таблица 1.3 — Суммы атмосферных осадков по метеостанциям г. Алматы, мм

Метеостанция	Высота, м	Январь	Апрель	Июль	Октябрь	Год
Аэропорт	674	22	64	17	33	420
Алматы, обсерватория	847	33	99	40	52	629
Медео	1530	39	142	70	72	991
Верхний Горельник	2272	31	144	97	57	1005

Источник: РГП «Казгидромет», Климатический атлас Казахстана.

### 1.3.3 Ветровой режим и температурные инверсии

Ветровой режим Алматы определяется горно-долинной циркуляцией. Преобладающие направления ветра — северо-восточное и восточное (перевальные ветры с горных перевалов). Среднегодовая скорость ветра в городе составляет 1,7–2,3 м/с; в высокогорных районах она возрастает до 3–5 м/с. Господствующий ветер — «верховой», дующий вниз по долинам от гор в предгорную равнину. Он обеспечивает часть воздухообмена в городской застройке, однако при слабых ветрах (скорость < 1 м/с) и инверсионных условиях его вентилирующая способность равна нулю.

Устойчивые температурные инверсии приземного слоя наиболее часты в ноябре–феврале: в это время нижний слой атмосферы оказывается холоднее вышележащих слоёв, вертикальное перемешивание воздуха прекращается, и все выбросы накапливаются в нижнем 200–500-метровом слое. Повторяемость штилей достигает 77% в январе. Именно этот механизм является основной причиной зимних смоговых эпизодов, при которых концентрации PM<sub>2,5</sub> и NO<sub>2</sub> в ряде кварталов превышают ПДК в 5–10 раз. Любые градостроительные решения, связанные с уплотнением застройки в долинах рек или возведением высотных зданий поперёк вентиляционных коридоров, прямо ухудшают ситуацию.<sup>[6]</sup>

### 1.4 Гидрография бассейнов рек и водоёмов

По территории города протекает 62 водотока, из них 51 классифицируется как малые реки. Общая протяжённость русел рек составляет 897,44 км, из них непосредственно по территории города — 447,15 км. Такая высокая плотность гидрографической сети формирует одновременно и значительный ресурсный потенциал — обводнение, водоснабжение, рекреацию, и существенные планировочные ограничения через систему водоохраных зон и полос, в пределах которых хозяйственная деятельность ограничена Водным кодексом РК.

Все водотоки территории относятся к бассейну замкнутого стока озера Балхаш. Это означает, что любые загрязнения, поступающие в реки города, в конечном счёте попадают в Балхаш-Алакольскую экосистему — трансграничный водный объект, имеющий международное экологическое значение. Данный фактор требует особой осторожности при принятии решений о застройке прибрежных территорий и организации ливнеотведения.<sup>[8]</sup>

Крупнейшие водотоки: р. Улькен Алматы (Большая Алматинка) — общая длина 96 км, по городу 39,5 км, площадь водосбора 425 км<sup>2</sup>; р. Киші Алматы (Малая Алматинка) — 136/48,37 км, водосбор 710 км<sup>2</sup>; р. Есентай (Весновка) — 41,3/30,85 км; р. Каргалы — 82/22,95 км, водосбор 98 км<sup>2</sup>; р. Аксай — 70/3,28 км, водосбор 566 км<sup>2</sup>; р. Боралдай — 29/13,8 км. Все основные реки имеют смешанное снего-ледниково-грунтовое питание, что обеспечивает устойчивый летний сток даже в засушливые годы.

Таблица 1.4 — Характеристика основных речных бассейнов г. Алматы

№	Наименование бассейна	Длина (всего / по городу), км	Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	Характер питания
1	р. Улькен Алматы	96 / 39,5	425	Снего-ледниково-грунтовое
2	р. Киші Алматы	136 / 48,37	710	Снего-ледниково-грунтовое
3	р. Есентай	41,3 / 30,85	—	Снего-ледниково-грунтовое
4	р. Каргалы	82 / 22,95	98	Снего-ледниково-грунтовое

№	Наименование бассейна	Длина (всего / по городу), км	Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	Характер питания
5	р. Аксай	70 / 3,28	566	Снего-ледниково-грунтовое
6	р. Боралдай	29 / 13,8	—	Грунтовое

Источник: материалы НИР по анализу водных ресурсов г. Алматы; данные ГКП «Алматы Су».

На территории города и его горного обрамления расположено 38 искусственных водоёмов руслового происхождения. Важнейшие из них: водохранилище Сайран (площадь 50 га, объём 2,3 млн м<sup>3</sup> — рекреация и частичная аккумуляция стока), система прудов АО «БЕНТ» (69 га, 1,7 млн м<sup>3</sup> — рыборазведение), пруды ЦПКиО (5 га). В горной части бассейнов расположено Большое Алматинское водохранилище с объёмом около 28 млн м<sup>3</sup> — ключевой объект регулирования паводков и питьевого водоснабжения. В системе горных рек насчитывается 51 моренное озеро, из которых 14 признаны прорывоопасными.

#### **Арычная сеть и ливневая канализация.**

Городская система поверхностного стока включает:

- естественные водотоки (более 100);
- искусственные арыки (свыше 190 км);
- ливневую канализацию (свыше 300 км) [61].

Согласно Отчёту по инвентаризации арычной сети и ливневой канализации (2020), значительная часть арыков и ливневых коллекторов находится в неудовлетворительном или аварийном состоянии. Износ инженерных сооружений достигает 60%, что повышает риск подтоплений в период интенсивных осадков, особенно в районах интенсивной застройки [61].

#### **Водохозяйственное значение**

Водные объекты выполняют следующие функции:

- водоснабжение (источники питьевой воды — р. Каскелен, р. Улькен Алматы);
- орошение зелёных насаждений (через арычную сеть);
- рекреационное использование (озёра Юннатское, Пархач и др.);
- формирование природно-экологического каркаса [22, 49].

Однако наблюдается дефицит водных ресурсов в летний период, что ограничивает возможности полива зелёных зон и создаёт конкуренцию между коммунальным, сельскохозяйственным и промышленным секторами [62].



### 1.5 Гидрогеологические условия

Территория Алматы расположена в пределах Илийской впадины, заполненной мощной (более 2 000 м) толщей рыхлых четвертичных и неогеновых отложений. Гидрогеологические условия характеризуются наличием нескольких водоносных горизонтов. Главный из них — четвертичный конусно-делювиальный — залегает на глубине 5–50 м и является основным источником подземного водоснабжения. В более глубоких горизонтах — неогеновых и меловых отложениях — сосредоточены напорные воды с более высоким качеством, частично используемые для питьевого водоснабжения.

Уровень грунтовых вод варьирует в зависимости от района: в северной равнинной части города грунтовые воды залегают на глубинах 2–5 м, что создаёт риски подтопления при интенсивном поливе и нарушении естественного дренажа. В предгорных районах глубина водоносного горизонта возрастает до 20–50 м. Основные источники питания подземных вод — инфильтрация атмосферных осадков, фильтрация из русел рек и арычной сети. Сокращение арычной сети в ходе городского строительства снижает питание водоносного горизонта и ускоряет поверхностный сток.

Особую обеспокоенность вызывает состояние зон питания водоносных горизонтов, обеспечивающих водоснабжение через скважины. Интенсивное строительство, сброс загрязнённых ливневых вод и деятельность автозаправочных станций вблизи зон питания создают реальные риски необратимого загрязнения подземных вод нефтепродуктами, тяжёлыми металлами и биогенными элементами. Генеральным планом предусматривается установление границ второго и третьего поясов зон санитарной охраны всех используемых водозаборов с закреплением ограничений в Правилах застройки.<sup>[9]</sup>

### 1.6 Рельеф

Рельеф территории Алматы имеет выраженный уклон с юга на север: от 1 400 м в горной части до 650 м в северных районах. В геоморфологическом отношении выделяются: высокогорный пояс (выше 2 500 м, занятый Иле-Алатауским ГНПП), горный пояс (1 200–2 500 м, преимущественно лесная зона), предгорный пояс (900–1 200 м, зона основного жилищного строительства и рекреации) и предгорная равнина (ниже 900 м, зона плотной многоэтажной застройки и промышленности).

Значительная часть городской застройки расположена на конусах выноса горных рек — пологоволнистых поверхностях с уклонами 2–7°, сложенных мощными (30–200 м) галечниково-суглинистыми отложениями. Уклон поверхности в целом обеспечивает хорошее поверхностное дренирование при наличии организованного ливнеотведения, однако при его отсутствии создаёт условия для смыва загрязнений с застроенных территорий непосредственно в речную сеть.

Предгорная и горная части территории, где расположены многочисленные дачные и коттеджные массивы, имеют более крутые склоны (15–40°). На этих склонах активно развиваются оползневые процессы при нарушении естественных условий устойчивости в результате строительства, полива или вырубки древесной растительности. Освоение таких территорий без предварительного инженерно-геологического обоснования является одним из основных источников геологических рисков.

### 1.7 Почвы и земельные ресурсы

Почвенный покров города Алматы характеризуется высокой пространственной неоднородностью, обусловленной сложным рельефом, климатическими градиентами и интенсивной антропогенной трансформацией.<sup>[10]</sup>

На территории города выделяются следующие основные типы почв:

- Чернозёмы — формируются в предгорной полосе (пояс прилавков) на высотах 1000–1400 м. Обладают высоким естественным плодородием (8–13% перегноя), являются одними из самых ценных почв мира [29].
- Тёмно-каштановые почвы — распространены в зоне 750–1000 м, также обладают хорошим плодородием [29].
- Лугово-каштановые и лугово-серозёмные почвы — характерны для северной части города, где формируются в условиях близкого залегания грунтовых вод (полоса «сазов») [29].
- Урбанозёмы — техногенные образования, доминирующие в зоне интенсивной застройки. Представляют собой смесь насыпных грунтов, строительного мусора, асфальта и бетона, лишённые естественного профиля, плодородия и биологической активности [29].

Ключевой проблемой является утрата ценных почвенных ресурсов в результате расширения застройки, особенно в предгорьях. Освоение новых территорий без предварительного снятия и сохранения плодородного слоя приводит к безвозвратной потере почвенного капитала.<sup>[11]</sup>

Сохранение островков ненарушенных или слабонарушенных почв (в Иле-Алатауском национальном парке, роще Баума, Ботаническом саду, крупных лесопарках) имеет исключительно высокую природоохранную, средообразующую и рекреационную ценность. Эти территории выполняют ключевые функции:

- поддержание биологического разнообразия;
- инфильтрация атмосферных осадков;
- регулирование микроклимата;
- формирование экологического каркаса города [29].

По состоянию на 1 января 2025 года земли города Алматы распределены по 4 зонам, а именно:

- Земли жилищной зоны, площадь которой составляет – 10,92 или 15,9%, где включены (многоэтажная жилая застройка (КСК, МЖК) и индивидуальная жилая застройка (ИЖС));
- Земли социальной зоны, площадь которой составляет – 2,10 тыс. га или 3,1%, были включены все объекты социального значения, оформленные за госучреждениями и объекты (ВУЗы и школы, ОФ и т.д) оформленные за юридическими лицами;
- Земли коммерческой зоны – 7,1 тыс га или 10,4%, где были включены все объекты для обслуживания населения (в области бытового обслуживания, объектов общепита, торговли, делового обслуживания, объекты сферы производства, объекты телекоммуникаций, энерго и газоснабжений);
- Земли иной зоны – 48,23 тыс.га или 70,56%, где были включены (объекты транспорта (ж.д. вокзалы и аэропорт), земли с/х назначения, ООПТ, оздоровительные объекты (санатории), военные и водные объекты, земли запаса и общего пользования (дорожно-транспортная и арычная сети, аллеи, дворовые территории, тротуары, и т.д.).

В связи с уточненными данными учета земель по г.Алматы, а также в связи с внесенными изменениями в формах отчета по сдаче земельного баланса на 2019 год, в площадных и количественных данных по сравнению с данными земельного баланса на 2018 год, произошли следующие изменения:

- земель с/х использования общей площадью – 8342,78 га или 12,20 %, по сравнению с 2018 годом (8402,0054га) уменьшение связано с изменением целевого назначения для строительства объектов социального, инфраструктуры, развязок, многоэтажной застройки- составило 59,23 га.

Площадь земель под садоводство увеличилась на 103,65 га в связи с изменением целевого назначения земель с/х назначения на садоводство с конца 2018 года по 2019 год, с увеличением количества на 400 ед (землепользователей), общее количество земельных участков составило - 21 229 участков.

Для сельскохозяйственного производства, крестьянского хозяйства 6614,3134 или 9,67% уменьшение в площади на 169,2га, а также количества крестьянских хозяйств на 121 хозяйств (уч.), на землях крестьянского хозяйства произошли из-за преобразований земель в другие формы хозяйствования и садоводство, а число предприятий сельскохозяйственного товарного производства также уменьшилось на 103 хозяйств (уч.).

Для личного подсобного хозяйства общая площадь по сравнению с данными за 2018 год изменилась незначительно и составила – 2286,2732 га, общее количество – 22 914 земельных участков.

- 31,51% от всей площади города Алматы или - 21493,0143 га - занимают земли особо охраняемых природных территорий, к ним относятся земли, исключительно имеющие статус ООПТ в общем количестве 10 земельных участка, а это всего 3 землепользователя:

- ГУ "Иле-Алатауский государственный национальный природный парк", 6 земельных участков.

- КГУ "Государственный региональный природный парк "Медеу", 3 земельных участка, в связи с переводом из республиканского в государственный природно-заповедный фонд местного значения, в 2019 году добавлен земельный участок «Роща Баума» - 134,2 га.

- КГКП "Музей истории города Алматы" ("Боралдайские сакские курганы"), 1 земельный участок.

По землям запаса (резервные) внесены изменения в площади по сравнению с 2018 годом за счет оформления 4х земельных участков общей площадью 997,052га за Управлением туризма г.Алматы, дополнительно из земель ООПТ переведены в земли запаса 49,7306га.

Земли водного фонда – 600 га или 0,9 % по сравнению с 2018 годом остались без изменений.

### **1.8 Инженерно-геологическое строение и сейсмичность территории**

Территория города Алматы характеризуется высокой сейсмичностью и сложными инженерно-геологическими условиями, что требует особого подхода к градостроительному планированию и строительству.

#### ***Сейсмичность***

Вся территория города отнесена к 9–10-балльной сейсмической зоне по шкале MSK-64 [15, 22]. Согласно данным «Сейсмика.docx», возможны землетрясения магнитудой до 10 баллов с эпицентром на расстоянии 25 км южнее города. Это обусловлено близостью к активным тектоническим разломам Иле Алатау.<sup>[19]</sup>

В случае сильного землетрясения прогнозируются:

разрушение до 30% дорожных сооружений;

возникновение вторичных факторов поражения — пожаров, затоплений;

затруднение оказания медицинской помощи на 30% из-за повреждения инфраструктуры [57].

В связи с этим все проектируемые объекты должны соответствовать повышенным требованиям сейсмостойкости в соответствии с СНиП РК 2.03-30-2006 «Строительство в сейсмических районах» и СП РК 3.01-101-2013.<sup>[20]</sup>

#### ***Инженерно-геологическое районирование***

На территории города выделяются три основные зоны [15, 22]:

Южная (горно-предгорная) зона — сейсмичность >9 баллов, сложный рельеф, селе- и лавиноопасность, неблагоприятные грунты. Не

рекомендуется для капитальной застройки.

Центральная зона (юг от пр. Рыскулова) — мощный слой валунно-галечниковых отложений (до 200 м), благоприятные условия для строительства.

Северная зона — высокий уровень грунтовых вод (0–4 м), просадочные суглинки, зона почти полного безветрия. Требуется инженерной подготовки: дренаж, вертикальная планировка, противифльтрационные экраны.

Геологическое строение сложное: поверхностные отложения представлены аллювиальными, делювиальными и пролювиальными грунтами (суглинки, глины, пески, галечники) мощностью до 10–12 м. На глубине залегают породы палеозойского фундамента [22, 49].

### ***Опасные геологические процессы***

На территории города активно проявляются следующие природные и техногенные опасности:

Селевые потоки — особенно в период таяния снега и ливней (долины рек Киши Алматы, Есентай, Ойжайлау). За последние 160 лет зафиксировано 6 катастрофических селей (1921, 1931, 1950, 1953, 1975, 1977 гг.) [62].

Оползни — в районах Курылысшы, Каменское плато, Бутаковское ущелье. Факторами являются переувлажнение грунтов, сейсмические толчки и хозяйственная деятельность [58].

Лавины — на склонах Иле Алатау, преимущественно в Медеуском районе. Наибольшая активность наблюдается в высокогорьях [62].

Оврагообразование — в зоне интенсивной застройки без ливневой канализации, особенно в северных районах.

Подтопление — в северных районах (Жетысуский, Турксибский) из-за высокого уровня грунтовых вод и изношенной ливневой сети (до 55%) [48, 49]. По данным НИР, к зоне очень высокого риска подтопления отнесены территории вблизи Большого Алматинского озера, водохранилища Сайран и прудов Запретки [62].

## 2 АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ

### 2.1 Система мониторинга атмосферного воздуха

Город Алматы расположен в межгорной котловине у северного подножья Иле Алатау, что обуславливает формирование устойчивых приземных температурных инверсий, особенно в осенне-зимний период. В сочетании с частым безветрием (повторяемость штилей — до 79% в зимние месяцы), высокой влажностью и туманами эти условия затрудняют рассеивание загрязняющих веществ и способствуют их накоплению в приземном слое атмосферы [15, 23].

В результате регулярно наблюдаются явления смога, которые в последние годы стали характерными не только для холодного, но и для тёплого времени года [22, 23].

#### *Мониторинг качества воздуха*

Наблюдения за качеством атмосферного воздуха осуществляются РГП «Казгидромет» на 16 постах:

- 5 — ручного отбора проб;
- 11 — автоматических станций онлайн-мониторинга [23].

Дополнительно проводятся замеры с помощью передвижной экологической лаборатории в населённых пунктах Алматинской агломерации (Талгар, Есик, Турген, Отеген Батыр, Каскелен).

Контролируется 25 показателей, включая:

- взвешенные частицы (пыль,  $PM_{2.5}$ ,  $PM_{10}$ );
- газообразные загрязнители ( $CO$ ,  $NO_2$ ,  $SO_2$ , озон, формальдегид);
- канцерогены (бенз(а)пирен, бензол, кумол);
- тяжёлые металлы ( $Pb$ ,  $Cd$ ,  $As$ ,  $Cr^{6+}$ ) [23].
- Результаты оценки за 2024 год

Уровень загрязнения атмосферного воздуха в 2024 году оценён как «повышенный»:

- Индекс загрязнения атмосферы (ИЗА) = 5,8;
- Стандартный индекс (СИ) = 7,9 (по озону, высокий уровень);
- Наибольшая повторяемость (НП) = 21% (по озону) [23].

Следует подчеркнуть ограниченность существующей сети: 16 постов для территории площадью более 680 км<sup>2</sup> обеспечивают лишь точечный охват, не позволяющий в полной мере отразить пространственную неоднородность загрязнения в условиях сложного рельефа и разнородной застройки. Для компенсации этого ограничения в рамках СЭО использованы данные спутникового мониторинга — продукты ACAG  $PM_{2.5}$  (Washington University) и Sentinel-5P/TROPOMI по  $NO_2$ ,  $SO_2$  и  $CO$ , а также результаты дисперсионного моделирования CALPUFF v7.2.1.

Таблица 2.1 — Сеть стационарных постов наблюдения за атмосферным воздухом г. Алматы

№ поста	Местоположение	Тип
ПНЗ №1	Бостандыкский р-н, территория КазНУ им. Аль-Фараби	Авт.
ПНЗ №1(р)	Ул. Амангельды, угол ул. Сатпаева	Ручн.
ПНЗ №2	Илийский р-н, ул. Аэродромная, Бурундайское автохозяйство	Авт.
ПНЗ №3	Алатауский р-н, ул. Момышулы, ледовая арена «Алматы арена»	Авт.
ПНЗ №4	Турксибский р-н, р-н 70 разъезда, школа №32	Авт.
ПНЗ №5	Медеуский р-н, мкр. «Думан», ледовая арена «Халык арена»	Авт.
ПНЗ №6	Жетысуский р-н, мкр. «Кулагер», территория акимата	Авт.
ПНЗ №12(р)	Пр. Райымбека, угол ул. Наурызбай батыра	Ручн.
ПНЗ №16(р)	Мкр. Айнабулак-3	Ручн.
ПНЗ №25(р)	Мкр. Аксай-3, ул. Маречека	Ручн.
ПНЗ №27	Алатауский р-н, мкр. Айгерим-2, ул. В. Бенберина, 63	Авт.
ПНЗ №28	Район аэропорта, ул. Ахметова, 50 (аэрологическая станция)	Авт.
ПНЗ №29	Турксибский р-н, ул. Р. Зорге, 14 (РУВД)	Авт.
ПНЗ №30	Мкр. Шанырак, ул. Жанкожа батыра, 202, школа №26	Авт.
ПНЗ №31	Пр. Аль-Фараби, угол ул. Навои, мкр. Орбита (Дендропарк)	Авт.

Примечание: авт. — автоматическая станция; ручн. — пост ручного отбора проб. Источник: РГП «Казгидромет».

## 2.2 Источники загрязнения атмосферного воздуха

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха являются:

- автотранспорт — доминирующий источник круглогодично;
- теплоэнергетические объекты — ТЭЦ-2, котельные предприятий и

частного сектора (особенно в отопительный период);

- промышленные предприятия — включая объекты I категории (АО «Евразиян Фудс», ТОО «ALMATY MAI», ТОО «Green Recycle» и др.) [24, 47].

По состоянию на 2025 год:

- зарегистрировано 677805 единиц автотранспорта, с ежегодным приростом до 70000 ед. [23];

- функционируют более 250 промышленных предприятий, эксплуатирующих 8 260 стационарных источников выбросов (по данным Департамента экологии по г. Алматы) [25];

- эксплуатируются 164 источника теплоснабжения (котельные и ТЭЦ) [23];

- в частном секторе насчитывается 151 059 домовладений, из которых 149 341 используют газовое отопление [23].

Согласно официальной статистике за 2024 год:

- суммарный объём выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников составил 43 300 тонн [26];

- уловлено и обезврежено — 898 100 тонн [27];

- утилизировано — 4 200 тонн [28].

По данным Сводного тома ПДВ г. Алматы 2023 года, суммарный объём выбросов загрязняющих веществ от всех источников превышает 189 тыс. тонн в год. Доминирующим источником является автомобильный транспорт — свыше 112 тыс. тонн (около 60%). На стационарные источники I категории (прежде всего ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2) приходится около 25%; промышленные предприятия II–III категорий и объекты ЖКХ — остальные 15%.

### **2.2.1 Стационарные источники**

К стационарным источникам I категории относятся крупнейшие объекты теплоэнергетики: АО «АлЭС» ТЭЦ-1, АО «АлЭС» ТЭЦ-2, АО «АлЭС» ПРП «Энергоремонт», АО «АлЭС» Западно-тепловой комплекс.

ТЭЦ-2 — крупнейший единичный источник: в 2022 году её выбросы составили 35,04 тыс. тонн вредных веществ в год. Реализуется масштабный проект модернизации ТЭЦ-2 стоимостью 330,5 млрд тенге (2022–2026 гг., плановая мощность после реализации — 557 МВт), предусматривающий переход на природный газ и установку современных систем газоочистки, что позволит сократить удельные выбросы на 60–70%.

Помимо теплостанций, в перечень объектов I категории входят промышленные предприятия: ТОО «Green Recycle», ТОО «ALMATY MAI», ТОО «Кастинг» МЗ и ЗОЦ, ТОО «Буран Бойлер», ТОО «KazTigerTape» и ряд других. Для всех объектов I категории установлены нормативы ПДВ, разработан Сводный том ПДВ г. Алматы, являющийся



базой для градостроительного планирования и нормирования воздействия на атмосферный воздух.

Промышленные объекты по категориям

Объекты I категории — 17 предприятия, включая:

- АО «АлЭС ТЭЦ-2» — 39 507 т/год;
- ТОО «Алматытеплокоммунэнерго» — 1 187 т/год;
- АО «Евразиян Фудс Корпорейшн» — 43,1 т/год;
- ТОО «Green Recycle» — 12,2 т/год.

• Объекты II категории — 135 предприятий, суммарный выброс — 5 232,8 т/год.

• Объекты III категории — более 1 400 субъектов малого и среднего бизнеса, школы, АЗС, ЖК, логистические центры.

Общее количество стационарных источников выбросов — 8 260 единиц [25].

Лидером по объёму промышленных выбросов является Алатауский район — 36 800 тонн/год (85% от общего промышленного объёма), что обусловлено местонахождением ТЭЦ-2 и нескольких производств [26].

Динамика количества стационарных источников показывает устойчивую тенденцию к снижению: с 12 257 в 2010 году до 8 260 в 2024 году, что свидетельствует о модернизации или выводе из эксплуатации устаревших производств [25] в таблице 3.5 показано количество стационарных источников загрязнения по годам также в разрезе районов города Алматы.

Динамика количества стационарных источников предприятий города Алматы

Таблица 2.2. Количество источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу\*

	единиц			
	2010	2015	2020	2024
<b>г. Алматы</b>	12 257	13 239	8 881	8 260
Алмалинский	2 515	2 016	1 038	951
Алатауский	599	1 051	1 172	1 179
Ауэзовский	1 120	1 163	762	713
Бостандыкский	1 301	1 618	806	569
Жетысуский	2 671	3 198	1 864	1 974
Медеуский	1 689	1 583	891	701
Наурызбайский	-	227	236	194
Турксибский	2 362	2 383	2 112	1979

\*) с 2017 года - информация формируется по количеству стационарных источников, фактически осуществлявших выбросы загрязняющих веществ в атмосферу

### 2.2.2 Передвижные источники (автомобильный транспорт)

Автомобильный транспорт обеспечивает более 60% суммарных выбросов и является основным источником NO<sub>2</sub>, PM<sub>2,5</sub> и монооксида углерода. Согласно данным сводного тома ПДВ города Алматы на 2023 год в городе зарегистрировано 998 506 транспортных средств (350 авт./1 000 жит.). Состав парка крайне неблагоприятен: автомобили класса Евро-0 при доле в парке 17,3% формируют 83,2% суммарных транспортных выбросов — это прямое следствие отсутствия ограничений на ввоз и эксплуатацию старых автомобилей [7].

Для оценки вклада транспортных выбросов применена дисперсионная модель CALPUFF v7.2.1 в рамках СЭО Генерального плана. Эмиссионные коэффициенты рассчитаны по методологии ЕМЕП/ЕЕА Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2023 (COPERT 5), совместимой с официальной методикой РК — РНД 211.2.02.11-2004. Расчёты охватывают базовый год (2024) и прогнозные горизонты (2026, 2030, 2040) по двум сценариям развития транспортной системы.

Частный жилищный сектор и мелкие котельные — значимый источник PM<sub>2,5</sub> и сажи в холодный период. По состоянию на начало 2026 года 99,4% жителей (около 2 млн человек) обеспечены природным газом; не подключены к газоснабжению 907 домовладений (0,6%), включая 191 дом в труднодоступных районах. Газификация оставшихся домохозяйств рассматривается как приоритетная экологическая мера.

### 2.3 Современное состояние атмосферного воздуха

По данным РГП «Казгидромет», уровень загрязнения атмосферного воздуха г. Алматы в 2024 году оценивался как «высокий»: стандартный индекс (СИ) = 7,9 по озону (пост №30), наибольшая повторяемость превышений (НП) = 21% по озону, индекс загрязнения атмосферы (ИЗА) = 5,8 — «повышенный» уровень. В 2025 году уровень загрязнения оставался высоким: СИ = 9,6 по NO (пост №5), НП = 28% по NO<sub>2</sub> (пост №2), ИЗА = 4,1 — «повышенный» уровень. Случаи высокого (ВЗ) и экстремально высокого (ЭВЗ) загрязнения в 2024–2025 гг. официально не зафиксированы, однако это объясняется спецификой методики: концентрационный порог ЭВЗ в России и Казахстане установлен значительно выше, чем пороги ВОЗ.

*Таблица 2.2 — Характеристика загрязнения атмосферного воздуха г. Алматы, 2024–2025 гг.*

Загрязняющее вещество	Средняя конц., доли ПДКс.с. (2024)	Макс. разовая конц., доли ПДКм.р. (2024)	Средняя конц., доли ПДКс.с. (2025)	Макс. разовая конц., доли ПДКм.р. (2025)
Взвешенные частицы (пыль)	1,0	1,3	1,4	2,0
PM <sub>2,5</sub>	—	5,7	—	4,7
PM <sub>10</sub>	—	3,1	—	2,3
NO <sub>2</sub>	1,6	5,1	1,2	5,3
NO	—	2,5	—	9,6
SO <sub>2</sub>	< ПДК	2,7	< ПДК	2,0
CO	< ПДК	5,7	< ПДК	4,8
Озон (O <sub>3</sub> )	1,3	7,9	< ПДК	6,4
Формальдегид	< ПДК	2,2	< ПДК	—
Бенз(а)пирен	< ПДК	—	< ПДК	1 случай

Примечание: «—» — данные не представлены. ПДКс.с. — среднесуточная ПДК; ПДКм.р. — максимально-разовая ПДК. Источник: РГП «Казгидромет», справки о состоянии атмосферного воздуха за 2024–2025 гг.

Наибольший вклад в суммарное загрязнение по числу случаев превышения ПДК в 2024 году: диоксид азота — 11 024 случая, озон — 8 036, CO — 4 406, PM<sub>2,5</sub> — 3 236, SO<sub>2</sub> — 2 271, NO — 1 830, PM<sub>10</sub> — 1 091. В 2025 году: NO<sub>2</sub> — 12 309 случаев, NO — 2 749, PM<sub>2,5</sub> — 2 131. Динамика показателей свидетельствует об устойчивом хроническом загрязнении воздушного бассейна с доминированием транспортной составляющей.

Для сопоставления с международными нормативами: рекомендуемая ВОЗ (2021) годовая средняя концентрация PM<sub>2,5</sub> составляет 5 мкг/м<sup>3</sup> (ПДКс.с. РК = 35 мкг/м<sup>3</sup>), для NO<sub>2</sub> — 10 мкг/м<sup>3</sup> годовая (ПДКс.с. РК = 40 мкг/м<sup>3</sup>). По данным спутниковых продуктов ACAG, среднегодовая концентрация PM<sub>2,5</sub> в Алматы за 2023 год составила 24,08 мкг/м<sup>3</sup>, что превышает норматив ВОЗ в 4,8 раза. При использовании критериев ВОЗ качество воздуха в Алматы следует характеризовать как критически опасное для здоровья по всем приоритетным загрязнителям.

Атмосферный воздух города Алматы характеризуется хронически высоким уровнем загрязнения, обусловленным совместным действием мощных антропогенных источников (транспорт, ТЭЦ, промышленность) и неблагоприятных метеорологических условий (штили, инверсии, туманы — см. раздел 3.1.1.3). Ключевые выводы:

По данным РГП «Казгидромет» за 2024–2025 годы, уровень загрязнения устойчиво оценивается как «высокий» (СИ до 9,6; ИЗА до 5,8). Систематически фиксируются превышения ПДК по  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{PM}_{2.5}$ ,  $\text{SO}_2$ , CO и озону. По критериям ВОЗ [68] качество воздуха Алматы следует характеризовать как критически опасное для здоровья населения [69].

Автомобильный транспорт формирует около 60 % суммарных выбросов загрязняющих веществ [57] и является основным источником  $\text{NO}_2$ ,  $\text{PM}_{2.5}$  и CO. Пространственный анализ данных спутникового мониторинга (AAI, TROPOMI/Sentinel-5P) [65, 66, 70, 71] подтверждает тесную связь уровня загрязнения с плотностью транспортной сети и локализацией промышленных предприятий I категории.

Фоновые концентрации (данные Казгидромет, 2021–2025 гг.) свидетельствуют о том, что в условиях штиля  $\text{NO}_2$  уже превышает ПДКм.р. в ряде городских локаций, а  $\text{PM}_{2.5}$  достигает 63–75 % от ПДКм.р. Это означает, что при оценке воздействия Генерального плана необходим анализ кумулятивного воздействия с учётом действующего фона, как того требует требование № 18 заключения об определении сферы охвата СЭО [3].

Текущая система наземного мониторинга (16 постов) не обеспечивает полного пространственного охвата территории города. Применение спутниковых данных (ACAG  $\text{PM}_{2.5}$  [70], TROPOMI [71, 72]) и модельного прогноза CALPUFF [63] позволяет существенно расширить информационную базу для принятия планировочных решений.

## 2.4 Природоохранные мероприятия

Приоритетные меры по снижению загрязнения атмосферного воздуха охватывают три взаимосвязанных направления. Первое — транспорт: полный перевод городского автобусного парка на электротягу и газомоторное топливо к 2030 году; поэтапное введение зон низких выбросов (Low Emission Zones) для транспортных средств ниже класса Евро-4 начиная с 2027 года; развитие ЛРТ (две новые линии) и продление метрополитена с доведением доли ОТ в пассажиропотоке до 50–55% к 2040 году; создание непрерывной велосипедной сети не менее 200 км к 2030 году.

Второе направление — энергетика и теплоснабжение: перевод ТЭЦ-2 на природный газ с установкой ПГУ мощностью 200–250 МВт к 2028 году; внедрение систем селективного каталитического восстановления (SCR) на угольных блоках ТЭЦ-1, что снизит выбросы  $\text{NO}_x$  не менее чем на 80%; полная газификация частного сектора в Наурызбайском и Алатауском районах к 2027 году; обязательный стандарт «зелёного» строительства (KAZGREEN/LEED/BREEAM) для всех новых объектов свыше 1 000 м<sup>2</sup> с 2026 года.

Третье направление — градостроительные меры: запрет высотной застройки (выше 9 этажей) в 200-метровой полосе вдоль долин рек Улькен Алматы, Киши Алматы, Есентай — основных вентиляционных коридоров; создание пылезащитных «зелёных» барьеров шириной не менее 30 м вдоль автомагистралей с интенсивностью движения свыше 40 000 авт./сут.; расширение сети мониторинга качества воздуха до 30+ постов к 2030 году с охватом всех крупных жилых массивов.

#### 2.4.2 Вентиляционные коридоры города

Система вентиляционных коридоров обеспечивает естественный воздухообмен и рассеивание загрязняющих веществ в условиях котловинного рельефа Алматы. Генеральным планом закрепляются следующие вентиляционные коридоры. Главный горно-долинный коридор: долины рек Улькен (Большая) Алматы и Киши (Малая) Алматы — ширина сохраняемой незастроенной полосы не менее 150 м от уреза воды; в пределах коридора запрещается капитальное строительство зданий выше 9 этажей. Северо-западный коридор вдоль р. Каргалы — ширина не менее 100 м. Восточный коридор: долина р. Есентай (Весновка) — ширина не менее 80 м. Застройка, нарушающая режим вентиляционных коридоров, не подлежит согласованию независимо от функционального назначения. По результатам CALPUFF v7.2.1 моделирования уничтожение горно-долинного коридора высотной застройкой повышает расчётные среднегодовые концентрации PM<sub>2,5</sub> в центре города на 18–22% относительно базового уровня 2025 года. Вентиляционные коридоры отображаются на схеме охраны окружающей среды и схеме градостроительного зонирования Генерального плана отдельным слоем.

#### 2.4.1 Зоны низких выбросов (ЗНВ / LEZ)

Генеральным планом в рамках реализации действующих на территории города программ предусмотрено поэтапное введение зон низких выбросов (ЗНВ, Low Emission Zone — LEZ) в целях ограничения въезда транспортных средств с высоким уровнем выбросов в наиболее экологически напряжённые районы.

На первой очереди (к 2030 году) устанавливаются пилотные ЗНВ: центральная зона (в границах Малого кольца, около 15 км<sup>2</sup>), зона Алмалинского района (высокая плотность жилья и транспортного потока), зона предгорной рекреации (Медеуский район — охранный буфер ГНПП). В пределах ЗНВ вводится запрет въезда для транспортных средств экологического класса ниже Евро-3 (легковые) и ниже Евро-4 (грузовые); для дизельных автобусов старше 10 лет; прогрессивный тариф парковки по классам эмиссии. Контроль осуществляется системой автоматического распознавания государственных регистрационных знаков (АППГ) в рамках системы «Умный город». К 2040 году ЗНВ распространяются на все районы с превышением ПДК PM<sub>2,5</sub> более 50% по данным CALPUFF-

моделирования. Ожидаемый эффект: снижение концентраций  $PM_{2,5}$  в ЗНВ на 20–35% к 2030 году относительно базового 2025 года.

### 3 ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ

#### 3.1 Поверхностные водные объекты

Водная система города — сложная инженерно-природная инфраструктура, от состояния которой зависят питьевое водоснабжение более 2 млн человек, безопасность при паводках и селях, рекреационный потенциал и экологическая устойчивость агломерации. Все водотоки территории относятся к бассейну замкнутого стока озера Балхаш, поэтому загрязнения, поступающие в реки города, влияют на трансграничную водную систему.

Особую роль играет р. Есентай (Весновка), проходящая через наиболее плотно застроенные районы центральной части города: именно она испытывает максимальную антропогенную нагрузку — несанкционированные врезки ливневых и хозяйственно-бытовых стоков, поступление загрязнений с прилегающих территорий. По данным государственного мониторинга, качество воды в реке на выходе из центральной части не соответствует нормативам рыбохозяйственного водопользования по ряду показателей.

Таблица 3.1 — Основные водоёмы г. Алматы

Наименование	Площадь, га	Объём, млн м <sup>3</sup>	Назначение
Водохранилище Сайран	50	2,3	Рекреация, аккумуляция стока
Озеро Алматинское (Аэропортовское)	30	1,25	Регулирование стока
Система прудов АО «БЕНТ»	69	1,7	Рыборазведение
Пруды ЦПКиО	5	0,15	Рекреация
Рыбопитомник КазПАС	26	—	Рыборазведение
Большое Алматинское водохранилище (горная зона)	~150	≈28	Питьевое водоснабжение, паводкорегулирование

Источник: данные инвентаризации водных объектов; ГКП «Алматы Су».

Водоохранные зоны и полосы установлены постановлением акимата г. Алматы от 15.12.2020 г. №4/580. Размеры водоохраных зон варьируют от 120 до 500 метров в зависимости от категории водного объекта. Водоохранные полосы установлены в размере 35 метров от уреза воды. В

их пределах запрещены: строительство зданий, распашка земель, выпас скота, применение пестицидов. На практике нарушения режима водоохраных полос — один из наиболее распространённых нарушений природоохранного законодательства в городе.

### **3.2 Водоснабжение и водоотведение**

Централизованное водоснабжение города осуществляется ГКП «Алматы Су» из двух источников: поверхностных вод горных рек (около 70%) и подземных водоносных горизонтов (около 30%). Суммарная мощность водозаборных и водоочистных сооружений составляет около 700 000 м<sup>3</sup>/сут. Потери воды в городских распределительных сетях достигают 25–30%, что является одним из ключевых показателей неэффективности коммунальной инфраструктуры.

Система канализации и очистки сточных вод испытывает значительную нагрузку. Мощность канализационных очистных сооружений (КОС) составляет около 700 000 м<sup>3</sup>/сут. При приросте населения на 57% к 2040 году без строительства дополнительных КОС сброс недостаточно очищенных сточных вод в водные объекты неизбежно возрастёт. Строительство новых КОС является одним из безусловных условий реализации Генерального плана.

Ливневая канализация города охватывает лишь около 40% застроенных территорий. Значительная часть ливневых вод поступает в реки без очистки, принося нефтепродукты, взвесь и тяжёлые металлы непосредственно в водотоки. Отсутствие пескоуловителей и нефтеуловителей на выпусках ливневых коллекторов приводит к прямому загрязнению рек Улькен Алматы, Киши Алматы и Есентай.

### **3.3 Качество воды и экологическое состояние водоёмов**

По данным государственного мониторинга (РГП «Казгидромет», 2024), уровень загрязнения поверхностных вод основных рек г. Алматы оценивается как «умеренный». По результатам спутникового мониторинга (индекс BCI — Bathing Chlorophyll Index), водохранилище Сайран находится в состоянии умеренной эвтрофикации (BCI = 0,90): в прибрежных мелководьях фиксируется «цветение» воды, обусловленное поступлением биогенных элементов с прилегающих территорий. Аналогичные процессы отмечаются в пойменных прудах и замедленных участках рек в летний период.

Основные экологические проблемы водной системы города: несанкционированные врезки в арычную сеть и русла малых рек, ведущие к бактериологическому загрязнению; захламление русел твёрдыми отходами; нарастание концентрации фосфора в нижнем течении р. Улькен Алматы; трансграничный перенос загрязнений на Илийский район и Капшагайское водохранилище. Без комплексных мер по модернизации



ливневого водоотведения и строительству очистных сооружений экологическая ситуация будет ухудшаться.

### 3.4 Подземные водные ресурсы

Подземные воды четвертичного горизонта являются стратегическим резервным источником питьевого водоснабжения. По оценке Комитета по водным ресурсам МВО РК, утверждённые запасы подземных вод в пределах Алматинского артезианского бассейна составляют около 450 тыс. м<sup>3</sup>/сут. Часть этих запасов уже задействована — в системе водоснабжения эксплуатируются несколько водозаборных узлов с суммарной производительностью около 200 тыс. м<sup>3</sup>/сут.

Всего на балансе ГКП «Алматы Су» — 376 артезианских скважин: 338 эксплуатационных, 13 наблюдательных, 22 законсервированных, 3 аварийных [41]. Глубина залегания зеркала подземных вод — от 200 м на юге до 15–40 м в средней части города. На севере происходит выклинивание подземных вод с формированием родников и заболоченных участков [38]. Эта закономерность принципиально важна для градостроительного планирования: в северных районах риски подтопления подвальных помещений и фундаментов существенно выше.

Качество подземных вод в целом соответствует нормативам питьевого водоснабжения, однако в зонах антропогенной нагрузки зафиксировано загрязнение нефтепродуктами и нитратами, связанное с деятельностью АЗС, автомоек и фильтрацией из объектов неорганизованного сброса. Особую угрозу несут несанкционированные полигоны промышленных отходов, расположенные в зонах питания водоносного горизонта. Генеральный план предусматривает закрепление границ зон санитарной охраны всех действующих водозаборов на картографических материалах.

Среднегодовая норма осадков составляет 600–650 мм/год, с 2024 года фиксируется увеличение на 8–10% от нормы [36, 73]. Максимум — май (150 мм, 16 дождливых дней), минимум — январь (32 мм, 5 дней). Нарастание интенсивности экстремальных осадков — фактор, который необходимо учитывать при проектировании систем ливневого водоотведения на перспективный период генерального плана [76, 80].

Наиболее уязвимые территории по результатам моделирования подтоплений (2025 г.): Алатауский район (ул. Саина, мкр. Дарабоз, мкр. Шанырак-2, пр. Рыскулова, мкр. Айгерим); Ауёзовский район (ул. Отеген батыра — пр. Райымбека); Жетысуский район (ул. Галилея, ул. Розыбакиева — ул. Бокейханова); Бостандыкский район (ул. Сатпаева — ул. Жарокова); Алмалинский район (ул. Толе би — ул. Розыбакиева / Жарокова) [38].

Причины подтоплений носят системный характер: недостаточная пропускная способность арычной сети; засорение арыков ТБО; отсутствие

сопряжения с основными коллекторами; рост площади непроницаемых поверхностей; износ ливневой канализации до 80% в старых районах [37, 38]. Каждый квадратный метр асфальта, уложенный вместо открытого грунта, увеличивает объём поверхностного стока. Когда пропускная способность системы исчерпана — а в значительной части города это уже произошло — любой сильный дождь превращается в локальное наводнение.

### 3.5 Гидротехнические сооружения

На территории города функционирует 40 гидротехнических сооружений (ГТС), из которых 6 — в неудовлетворительном состоянии [38]. Классификация ГТС приведена в Таблице 3.3.3.

Таблица 3.3.3 — Основные типы ГТС г. Алматы

Тип ГТС	Назначение	Примеры
<b>Плотины и водохранилища</b>	Сбор и хранение воды	Плотина Верхне-Алматинской ГЭС, вдхр. Сайран, вдхр. Бартогай
<b>Каналы</b>	Транспортировка воды	БАК им. Д.А. Кунаева
<b>Защитные сооружения</b>	Защита от паводков и селей	Плотина «Медеу», плотина Каргалы, плотина Аюсай
<b>Водозаборные</b>	Забор воды для водоснабжения	Водозаборы ГКП «Алматы Су»
<b>Гидроэнергетические</b>	Выработка электроэнергии	Алматинский каскад ГЭС (11 гидроузлов)

Примечание: по материалам НИР [38].

#### Энергетические ГТС.

Алматинский каскад ГЭС на реках Улькен и Киши Алматы — 11 малых гидроузлов общей мощностью 49,15 МВт, введенных в 1944–1954 гг. [5, 38]. Ключевые: Верхне-Алматинская ГЭС (№1, 15,6 МВт) с водозабором из Большого Алматинского озера, намывной плотиной высотой 12 м, деривационным тоннелем 3117 м; ГЭС №2 (14,4 МВт) с водозабором на р. Кумбельсу, дюкером под руслом Большой Алматинки и напорным тоннелем 5,8 км.

#### Защитные ГТС.

За 160 лет город пережил шесть катастрофических селей (1921, 1950, 1953, 1975, 1977, 2015 гг.) [38]. Селезадерживающая плотина «Медеу»

(1972 г., реконструкция 1980 г.) — каменно-набросная плотина высотой 150 м, шириной по основанию 800 м, ёмкость селехранилища 12,6 млн м<sup>3</sup> [38]. Включена в предварительный список Всемирного наследия ЮНЕСКО [9].

Противоселевое сооружение на р. Каргалы (2004 г.) — контрфорсная железобетонная плотина высотой 28,8 м, объём селехранилища 1,2 млн м<sup>3</sup>. В 2015 году сель от прорыва моренного озера был частично задержан; пострадало около 500 домов [38]. Плотина Аюсай (2023 г.) — новейшее сооружение в бассейне р. Улькен Алматы [12, 38]. В 2020 г. начато строительство плотины в бассейне р. Аксай для защиты 30 тыс. человек.

Большинство защитных сооружений возведены в 1978–1985 гг. Их состояние в целом удовлетворительное, хотя срок эксплуатации некоторых истекает [39]. Из 40 ГТС 6 — в неудовлетворительном состоянии (Алатауский район, включая каскад прудов АО «БЕНТ» 1960-х годов, ни разу не ремонтировавшийся) [38].

Мониторинг: 7 постоянных и до 6 сезонных гидропостов. С 2019 г. — 31 автоматическая станция вдоль русел, на дамбах ГТС и на моренных озёрах [38]. Из 51 моренного и ледникового озера 14 потенциально прорывоопасны, 6 — наиболее критичны [38, 79]. Ежегодно — превентивные мероприятия: в 2025 г. запланировано опорожнение моренных озёр в трёх бассейнах. В условиях деградации ледников [80, 81] проблема прорывоопасных озёр будет нарастать.

### 3.6 Природоохранные мероприятия

Комплекс мероприятий по охране водных ресурсов включает строительство дополнительных КОС в опережающем режиме — до начала застройки новых жилых массивов, а не после;

реконструкцию и расширение системы ливневой канализации с обязательной очисткой стоков перед сбросом в водные объекты;

закрепление в Правилах застройки запрета на любое строительство в водоохраных полосах (35 м от уреза воды); инвентаризацию и устранение несанкционированных врезок в арычную сеть и русла рек.

Помимо этого, необходимо внедрение системы непрерывного мониторинга качества воды с размещением автоматических датчиков на ключевых гидрологических створах и обеспечение публичного доступа к данным мониторинга в режиме реального времени.

#### 3.6.3 Расширение мощностей канализационных очистных сооружений (КОС)

В соответствии с прогнозом роста населения до 3 600 000 человек к 2040 году Генеральный план предусматривает: реконструкцию и расширение действующих КОС с увеличением суммарной мощности до 960 тыс. м<sup>3</sup>/сут. к 2030 году (против нынешних 590 тыс. м<sup>3</sup>/сут.); строительство

новых КОС в Алатауском и Наурызбайском районах суммарной мощностью 320 тыс. м<sup>3</sup>/сут. к 2040 году для обслуживания вновь осваиваемых территорий; внедрение третичной очистки с обеззараживанием ультрафиолетом на всех действующих КОС к 2030 году; переход на технологию рекуперации биогаза из осадка сточных вод к 2035 году. Минимально допустимое качество очистки: БПК<sub>5</sub> ≤ 3 мг/л, взвешенные вещества ≤ 10 мг/л, NH<sub>4</sub><sup>+</sup> ≤ 0,5 мг/л — согласно ПДС для водных объектов рыбохозяйственного значения.

### 3.6.2 Ренатурализация малых рек

Программа ренатурализации малых рек предусматривает поэтапное восстановление естественных русел рек Есентай, Ойжайлау, Бутак, Карасу, заключённых в бетонные коллекторы. Первая очередь (2025–2030): вскрытие коллекторов и раскрытие русел на пилотных участках общей протяжённостью не менее 8 км; восстановление прибрежных буферных полос шириной 15–35 м с посадкой аборигенной пойменной растительности; природоподобное берегоукрепление. Второй этап (2031–2040): распространение ренатурализации на все участки рек в коллекторах общей длиной около 42 км; создание линейных парков вдоль восстановленных русел. Ренатуризованные реки включаются в структуру вентиляционных и экологических коридоров города.

### 3.6.1 Локальные очистные сооружения (ЛОС)

В кварталах нового строительства, расположенных за пределами зоны централизованной канализации, предусматривается обязательное устройство локальных очистных сооружений (ЛОС) с биологической очисткой до норм ПДС. Производительность ЛОС определяется расчётом: не менее 500 м<sup>3</sup>/сут. для микрорайонов с населением свыше 5 000 человек. Очищенные стоки направляются на поля фильтрации или используются для полива зелёных насаждений (рецикл). К 2030 году предусмотрено строительство не менее 15 ЛОС в новых жилых районах Алатауского, Наурызбайского и Турксибского районов. Водоохранные зоны рек (35 м от уреза воды) закрепляются в Правилах застройки с запретом любого строительства и инвентаризацией всех существующих нарушений для устранения.

## 4 ПОЧВЫ, ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СРЕДА И СЕЙСМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

### 4.1 Типы почв и их распространение

Почвенный покров территории Алматы и Алматинской агломерации отличается значительным разнообразием, что обусловлено выраженной высотной поясностью Иле Алатау и переходом от пустынных условий на севере области к высокогорным на юге. В пределах городской территории наиболее широко распространены сероземы обыкновенные и лугово-сероземные почвы, приуроченные к конусам выноса горных рек — основной геоморфологической единице подгорной равнины. Их характерная особенность — суглинистый гранулометрический состав с содержанием физической глины порядка 24–28%, что обеспечивает хорошую влагоёмкость при умеренной водопроницаемости.

В предгорной части (900–1 200 м) развиты чернозёмы южные с содержанием гумуса 4–6%. В горном поясе (1 200–2 500 м) преобладают тёмно-каштановые (гумус 3,44–8,54%) и каштановые почвы. Горно-луговые и субальпийские почвы (выше 2 000 м) характеризуются супесчаным составом и высоким содержанием органического вещества. Содержание водорастворимых солей во всех почвенных образцах, по данным исследований 2018–2022 гг., не превышает 0,025%, что классифицирует их как незасолённые.

*Таблица 4.1 — Основные типы почв на территории г. Алматы и агломерации*

Тип почвы	Зона распространения	Характеристика	Гумус, %
Чернозём обыкновенный	Степная зона (предгорья, 900–1200 м)	Наиболее плодородные, мощный гумусовый горизонт	6–8
Чернозём южный малогумусный	Степная зона северных склонов	Высокоплодородные, пригодны для земледелия	4–6
Тёмно-каштановая	Сухая степь (предгорный пояс)	Умеренное плодородие, пригодны для богарного земледелия	3,0–4,5
Светло-каштановая	Полупустыня (нижняя часть конуса выноса)	Низкое плодородие, используются как пастбища	2,0–3,0

Тип почвы	Зона распространения	Характеристика	Гумус, %
Сероземы обыкновенные	Предгорья и подгорные равнины (основная часть г. Алматы)	Лугово-сероземные, конусы выноса горных рек	2,0–4,0
Горно-луговые и субальпийские	Горный пояс (выше 2000 м, зона ООПТ)	Супесчаный состав, высокое органическое вещество	> 8

Источник: составлено по данным А.М. Дурасова и Т.Т. Тазабекова; А. Мусакул кызы и соавт.

#### 4.2 Загрязнение почв тяжёлыми металлами

Загрязнение почвенного покрова тяжёлыми металлами является одной из наиболее острых и трудноустраняемых экологических проблем города. Тяжёлые металлы поступают в почву с выбросами автотранспорта (свинец, кадмий, цинк), промышленных предприятий и ТЭЦ (медь, никель, цинк, кадмий, свинец), а также через несанкционированные свалки ТБО и сельскохозяйственную деятельность. Автотранспорт остаётся главным источником цинка (износ шин, дорожное покрытие), кадмия (дизельное топливо) и исторически — свинца (сжигание этилированного бензина).

Критически важный аспект проблемы — крайне низкая скорость самоочищения: период выведения цинка из почвы составляет около 500 лет, кадмия — 1 100 лет, меди — 1 500 лет, свинца — несколько тысяч лет. Это означает, что загрязнения, накопленные в советский и переходный периоды, сохранятся в почвах города практически навсегда при отсутствии активной рекультивации.

По данным исследований 2018–2020 гг. (М.С. Панин, А. Мусакул кызы и соавт.), содержание свинца в почвах г. Алматы в 2018 году составляло 19,9 мг/кг при ПДК 32,0 мг/кг, меди — 4,7 мг/кг при ПДК 3,0 мг/кг (превышение в 1,57 раза), кадмия — 3,7 мг/кг при ПДК 2,0 мг/кг (превышение в 1,89 раза). К 2020 году концентрации большинства металлов снизились, что отражает эффект газификации ТЭЦ и улучшения качества топлива, однако превышение кларков для кадмия сохранялось по всей территории города.

Таблица 4.2 — Содержание тяжёлых металлов в почвах г. Алматы, мг/кг

Металл	2018 г.	2019 г.	2020 г.	ПДК, мг/кг	Кратность превыш. ПДК (2018)	Кратность превыш. ПДК (2020)
Cu (медь)	4,7	7,5	0,61	3,0	1,57	0,20
Pb (свинец)	19,9	17,9	2,4	32,0	0,62	0,08
Ni (никель)	3,3	0,98	0,65	4,0	0,83	0,16
Zn (цинк)	15,9	1,6	7,7	23,0	0,69	0,33
Co (кобальт)	1,2	0,33	0,62	5,0	0,25	0,12
Cd (кадмий)	3,7	0,42	0,22	2,0	1,89	0,11

Источник: составлено по данным М.С. Панина, А. Мусакул кызы и соавт. Жирным — превышения ПДК.

Особого внимания заслуживает загрязнение почв мышьяком: по данным исследований 2022–2024 гг., превышение ПДК по As зафиксировано в 99,7% точек городского мониторинга. Источниками являются как геохимический фон (мышьяксодержащие породы Иле Алатау), так и антропогенные источники — ТЭЦ, отходы горнодобывающей промышленности. Данный факт создаёт существенные ограничения для использования городских почв в сельскохозяйственных целях и требует учёта при планировании огородов, детских площадок и зон отдыха.

Проведённый комплексный анализ состояния почвенного покрова г. Алматы позволяет сформулировать следующие основные выводы.

Во-первых, более половины территории города (54,7 %, 384,2 км<sup>2</sup>) характеризуется низким уровнем риска загрязнения. Эти зоны расположены преимущественно в предгорных районах и зелёных зонах [90, 178].

Во-вторых, территория с умеренным риском (45,2 %, 317,4 км<sup>2</sup>) приурочена к урбанизированному ядру города. Основные загрязнители — кадмий, свинец, цинк, медь, мышьяк и ртуть [90, 92, 94].

В-третьих, локальные зоны высокого риска занимают менее 0,1 % территории и приурочены к перекрёсткам с интенсивным движением, промзонам и нефтебазам. Содержание кадмия превышает кларки литосферы по всей прилегающей к городу территории [90, 92].



В-четвёртых, интеграция спутниковых данных и наземного мониторинга демонстрирует высокую эффективность для оперативного выявления зон экологического риска. Коэффициент пространственной корреляции 0,78 подтверждает применимость дистанционных методов [91, 178].

#### **4.3 Инженерно-геологические условия и сейсмичность**

Инженерно-геологические условия города в целом характеризуются как благоприятные для строительства на основной застроенной территории (конусы выноса рек с прочными галечниково-суглинистыми грунтами), однако с существенными ограничениями в ряде зон. В северных равнинных районах города близкое залегание грунтовых вод (2–5 м) создаёт риски подтопления подвалов и фундаментов. На склонах предгорного пояса при нарушении природных условий активизируются оползни; особенно уязвимы лёссовидные отложения, теряющие прочность при замачивании.

**Сейсмичность.** Геотектонический контекст. Алматы расположен в пределах Северного Тянь-Шаня — одного из наиболее сейсмически активных регионов Центральной Азии. Сейсмогенерирующие структуры формируются здесь за счёт активного продолжения орогенеза: Индостанская плита давит на Евразийскую, горы растут, тектонические напряжения накапливаются и периодически высвобождаются в виде землетрясений [13, 14]. Очаги возможных землетрясений располагаются на глубинах от 5 до 25 километров, преимущественно к югу и юго-востоку от города — в зоне главных разломов Иле Алатау [208].

По данным карты сейсмического районирования территории Республики Казахстан масштаба 1:500 000, разработанной Институтом сейсмологии и утверждённой в 2021 году [13], Алматы расположен в 10-балльной зоне по шкале MSK-64. Это означает возможность сильных землетрясений с интенсивностью сотрясений до 9–10 баллов в зависимости от конкретного инженерно-геологического участка. Территория города подразделяется на зоны 9 и 10 баллов, причём граница между ними проходит в целом по проспекту Абая: южнее и выше — 10-балльная зона, севернее — преимущественно 9-балльная [14, 209].

Следует подчеркнуть, что 10-балльная сейсмичность — это уникальный для Казахстана и исключительный для крупных городов мирового масштаба показатель. Алматы является единственным городом в Центральной Азии, на территории которого официально прогнозируется сотрясение интенсивностью 10 баллов. В нормативных документах по сейсмостойкому строительству такой расчётный класс прямо не предусмотрен — конструкторы вынуждены проектировать здания с многократным запасом к 9-балльным нормам [208].

**Природные пожары** представляют серьёзную и возрастающую угрозу для горно-лесных массивов Иле-Алатауского государственного



национального природного парка, ГРПП «Медеу» и рощи Баума. За 2025 год в горах Алматы зафиксировано 157 пожаров; общая площадь возгорания составила 10 гектаров [189].

Основными причинами пожаров традиционно выступают антропогенные факторы: нарушение мер пожарной безопасности при обращении с огнём, незатушенные костры, легковоспламеняющийся мусор. Природной причиной служат грозовые разряды. Специалисты выделяют три типа пожаров по характеру распространения: подземный (наиболее сложный для тушения — горение торфяного слоя под землёй, способное продолжаться неделями), низовой и верховой [189].

Для снижения пожарных рисков в 2025 году проведены профилактические мероприятия: скошено 215 гектаров сухой травы, проложено 90 километров минерализованных полос. Правоприменительная работа также ведётся: к ответственности за разведение костров в горной местности с начала 2025 года привлечено около 30 нарушителей, общая сумма штрафов составила порядка 6 млн тенге [189]. Актуальная тенденция — увеличение числа пожаров в условиях более длительных и жарких летних сезонов, что подтверждает значимость долгосрочного климатического фактора наряду с антропогенным.

**Селе- и оползнеопасность.** Расположение города на активно эродирующем конусе выноса горных рек создаёт специфический комплекс условий, благоприятных для развития опасных процессов. Рельеф горной зоны характеризуется значительной крутизной склонов — от  $15^\circ$  в предгорьях до  $40^\circ$  и более в высокогорье; система горных рек обладает высоким энергетическим потенциалом и значительным объёмом твёрдых наносов, готовых к транспортировке. Развитие моренно-ледниковых комплексов на высотах выше 3 400 м создаёт постоянный источник гляциальных селей и потенциальных прорывов [208, 191].

Инженерно-геологическое зонирование территории города выделяет четыре условные широтные зоны по степени риска. Горная и предгорная зоны (выше пр. Аль-Фараби) характеризуются сейсмичностью свыше 9 баллов, сложным расчленённым рельефом, высокой селеактивностью и неблагоприятными инженерно-геологическими условиями [191]. Южная часть города (от нижних прилавков до пр. Рыскулова) отличается наличием разломных зон и также относится к селеактивной. Северная часть города (пр. Рыскулова — граница города) характеризуется высоким уровнем грунтовых вод (0–4 м), просадочными грунтами и зоной выклинивания грунтовых вод.

Особую роль в формировании оползней играют лессовые грунты, широко распространённые в предгорьях Алматы. В естественном ненарушенном состоянии лесс обладает хорошей несущей способностью и образует устойчивые вертикальные откосы. Однако при любом нарушении

— строительном вскрытии, увлажнении, динамических нагрузках — прочность резко падает. Крупные обвалы и оползни, достигающие объёма 250–300 млн м<sup>3</sup>, способны частично или полностью перекрывать горные долины, образуя естественные плотины. Именно так сформировалось Большое Алматинское озеро [208, 191].

Техногенное усиление риска. В последние два десятилетия техногенная составляющая вышла на первый план в качестве фактора риска. Активное строительство в предгорной зоне выше пр. Аль-Фараби на склонах крутизной свыше 15° привело к резкой активизации оползневых процессов на ранее стабильных территориях. Подрезка основания склонов при строительстве дорог, нагрузка от новых зданий и сооружений, нерегулируемые утечки из водонесущих коммуникаций, сброс поливных и ливневых вод — всё это в совокупности создаёт непрерывный источник неустойчивости на горных склонах [208, 185].

Сель — стремительный русловой поток, состоящий из смеси воды и обломков горных пород, внезапно возникающий в бассейнах небольших горных рек. Для г. Алматы они представляют особую угрозу: город расположен в устьях нескольких горных рек с высокой селевой активностью — Улкен и Киши Алматы, Каргалы, Аксай. По причинам возникновения различают два основных типа [208, 191]:

— дождевые сели, формирующиеся при выпадении осадков свыше 40 мм в сутки (наиболее опасны при превышении 70 мм). Наиболее благоприятные условия для дождевых селей складываются на высотах 1 800–2 300 м в среднегорной зоне;

— гляциальные сели, возникающие при прорывах высокогорных ледниковых и моренных озёр вследствие землетрясений, интенсивного таяния ледников или термокарстовых процессов на моренных перемычках. Этот тип особенно характерен для зоны выше 3 400 м, где сосредоточены моренно-ледниковые комплексы Иле Алатау.

За последние 160 лет город пережил шесть катастрофических селей: 1921, 1950, 1953, 1975, 1977 и 2015 годов. Каждое из них оставило значительный след в истории инженерной защиты города [191]. В 2015 году прорыв моренного озера в бассейне р. Каргалы вызвал поток, частично задержанный противоселевой плотиной, однако пострадало около 500 домов.

Климатические изменения усугубляют эту угрозу. Деградация ледников Иле Алатау, которая по данным КазГидромета может привести к исчезновению большинства ледников к концу XXI века [79, 80], меняет режим стока и делает гляциальные сели всё менее предсказуемыми. Уменьшение ледниковых запасов снижает один вид риска (прорывы накопленных озёр) и усиливает другой — неустойчивость обнажившихся моренных отложений.

#### 4.3.1 Безопасность тоннельного строительства

Реализация Генерального плана предусматривает строительство транспортных тоннелей и тоннелей ЛРТ/метро. Ввиду сложных инженерно-геологических условий (сейсмичность 9–10 баллов, близость грунтовых вод, лессовые грунты) проектирование каждого тоннеля сопровождается: детальными инженерно-геологическими изысканиями масштаба не мельче 1:2 000 с геотехнической скважиной через каждые 25–50 м трассы; оценкой риска просадки и оседания поверхности (нормативное ограничение — не более 20 мм вертикальной деформации над тоннелем в зонах застройки); мониторингом состояния оснований зданий в 50-метровой полосе вдоль трассы в период строительства и не менее 2 лет после его завершения; системой противосейсмических деформационных швов и гибких стыков на всей протяжённости. Для выбора трасс тоннелей обязательно использование данных сейсмического микрорайонирования масштаба 1:10 000.

### 4.4 Природоохранные мероприятия

Меры по охране почвенного покрова и геологической среды: обязательная рекультивация территорий выводимых промышленных предприятий перед их передачей под жилую или общественную застройку; инвентаризация и ликвидация несанкционированных свалок с рекультивацией нарушенных земель (целевой показатель — 800 га к 2040 году); обязательное снятие и сохранение плодородного слоя почвы на всех строительных площадках с последующим восстановлением после завершения работ; применение фиторемедиации для снижения концентраций тяжёлых металлов в почвах вдоль автомагистралей. Генеральным планом устанавливаются зоны экологической реабилитации — бывшие промышленные территории, подлежащие рекультивации в первоочередном порядке.

#### 4.4.1 Рекультивация территорий выводимых промышленных предприятий

Из зоны производственного использования выводится не менее 456 объектов из которых 255 производственных объектов, суммарной площадью около 1 200 га — прежде всего в Алатауском, Турксибском и Ауэзовском районах. Рекультивация осуществляется в три этапа согласно ст. 140–143 Земельного кодекса РК. Этап 1 — техническая рекультивация (1–2 года): демонтаж и снос строений, извлечение и обезвреживание загрязнённого грунта на полную глубину загрязнения + 0,5 м, планировка территории. Этап 2 — биологическая рекультивация (2–5 лет): нанесение плодородного слоя почвы (торфо-почвенный субстрат) мощностью не менее 30 см, посев газонных трав и посадка быстрорастущих аборигенных деревьев. Этап 3 — мониторинг (5–10 лет): контроль качества рекультивированных почв по показателям pH, гумус, подвижные формы Pb,

Zn, Cu, Cd, нефтепродукты. Приоритет — территории в водоохраных зонах и вблизи жилой застройки.

#### 4.4.2 Фиторемедиация загрязнённых почв

На участках с умеренным загрязнением тяжёлыми металлами (до 5 ПДК) предусматривается применение фиторемедиации с использованием растений-гипераккумуляторов. Для условий Алматы рекомендуются: горчица белая (*Sinapis alba*) для Pb, Cd, Zn; подсолнечник (*Helianthus annuus*) для Pb, As; донник (*Melilotus officinalis*) для нефтяных углеводородов. Биомасса после фиторемедиации передаётся на специализированное обезвреживание (отходы 3-го класса опасности). Ожидаемая эффективность: снижение содержания ТМ на 35–60% за 3–5 вегетационных сезонов. Участки фиторемедиации наносятся на схему охраны окружающей среды Генерального плана с указанием класса загрязнения и срока восстановления.

## 5 ОБРАЗОВАНИЕ И РАЗМЕЩЕНИЕ ОТХОДОВ В ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ

### 5.1 Твёрдые коммунальные отходы

Объём образования твёрдых коммунальных отходов (ТКО) в г. Алматы по данным за 2023 год составил около 699 тыс. тонн при норме накопления 305 кг/чел./год. Из общего объёма образованных ТКО переработано лишь 79 962 т — уровень переработки составляет около 12%, тогда как целевой показатель Концепции «Таза Қазақстан» предусматривает 50% к 2040 году. Этот разрыв — между реальными 12% и плановыми 50% — является одним из наиболее тревожных экологических показателей в сфере обращения с отходами.<sup>[16]</sup>

Все действующие полигоны ТКО расположены за пределами административной границы города. После пожара действующий полигон ADC TAZA ALEM временно прекратил приём отходов. Отсутствие организованного раздельного сбора в большинстве домохозяйств является системной проблемой, без решения которой достижение показателей переработки невозможно. Загрязнение ООПТ и водоохраных зон несанкционированными свалками остаётся актуальной угрозой: по данным КГУ «Управление зелёной экономики», только в 2024 году ликвидировано более 800 несанкционированных свалок на территории города.

Прогноз образования ТКО определяется двумя факторами: ростом численности населения и изменением нормы накопления по мере роста благосостояния. К 2040 году при численности населения 3 600 000 человек и норме 360 кг/чел./год объём ТКО составит около 1 296 тыс. тонн в год — почти вдвое больше, чем сегодня. Для переработки 50% этого объёма потребуются мусороперерабатывающие заводы (МПЗ) суммарной мощностью не менее 648 тыс. т/год, которые должны быть введены в эксплуатацию до достижения плановых объёмов накопления.

Таблица 5.1 — Прогноз образования ТКО по этапам реализации Генерального плана

Показатель	Базовый год (2023)	1-я очередь (2030)	Расчётный срок (2040)
Численность населения, тыс. чел.	2 290	2 750	3 600
Норма накопления ТКО, кг/чел./год	305	330	360
Объём образования ТКО, тыс. т/год	699	891	1 296

Показатель	Базовый год (2023)	1-я очередь (2030)	Расчётный срок (2040)
Целевой уровень переработки, %	12 (факт)	30 (план)	50 (цель)
Требуется мощность МПЗ, тыс. т/год	—	267	648
Требуется площадь полигона ТКО, га	—	16,0	28,5

Источник: расчёты по методике Правил обращения с ТКО; данные акимата г. Алматы.

На территории города Алматы деятельность по сбору и транспортированию отходов осуществляют 20 организаций различной формы собственности. Согласно данным Управления экологии и окружающей среды, по результатам тендера определены поставщики услуг по вывозу ТБО, за которыми закреплены 94 участка [122]. Подавляющее большинство этих организаций относятся к категории микро- и малого предпринимательства, что само по себе характеризует состояние отрасли: фрагментированная структура рынка с преобладанием мелких операторов затрудняет внедрение единых стандартов качества и системного контроля за соблюдением экологических требований.

Система сбора отходов в городе обеспечена развитой инфраструктурой. Общее количество контейнеров всех типов составляет 10 604 единицы, из которых наибольшую долю занимают контейнеры европейского типа (7 707 ед.), за ними следуют заглублённые контейнеры (1 944 ед.), металлопластиковые (785 ед.) и металлические (168 ед.). Контейнерные площадки (2 054 ед.) обслуживаются 332 единицами специализированной техники силами 1 196 работников.

Распределение контейнерной инфраструктуры по районам города крайне неравномерно. Основная концентрация приходится на Алмалинский район (1 702 КП, 6 448 контейнеров), тогда как по Жетысускому району установлено 93 КП (589 контейнеров), Турксибскому — 21 КП (107 контейнеров), Алатаускому — 85 КП (317 контейнеров), Наурызбайскому — 23 КП (243 контейнера). При этом по ряду районов — Ауэзовскому, Бостандыкскому, Медеускому — данные в предоставленных материалах отсутствуют, что само по себе свидетельствует о недостаточной полноте учёта [122].

За 12 месяцев 2024 года организациями города Алматы переработано 79 961,96 тонн отходов различных фракций [122]. Эта цифра заслуживает отдельного комментария. При общем объёме образования ТБО порядка 480 тысяч тонн в год (по данным Бюро национальной статистики за 2022 год) и 176 688 тонн (по данным Управления экологии за 2025 год) фактически

подтверждённая переработка составляет существенно меньшую долю, чем декларируемые 100 %. По экспертным оценкам, на ряде сортировочных и мусороперерабатывающих предприятий Алматы доля фактического захоронения по-прежнему достигает 80–85 % от поступающего объёма [125]. Иными словами, значительная часть отходов, формально прошедших через сортировочные линии, в действительности оказывается непригодной для переработки и направляется на полигоны.

## **5.2 Промышленные и специфические отходы**

Объём образования промышленных и специфических отходов в г. Алматы составляет около 2,5–3,0 млн т/год. Доминирующую долю занимают золошлаковые отходы (ЗШО) трёх городских ТЭЦ: накопленный объём ЗШО на золоотвалах ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2 превысил 15 млн тонн. Данный объём представляет собой одновременно экологическую проблему (риск выщелачивания, пылевыделение) и потенциальный ресурс для производства строительных материалов и дорожных оснований.

Медицинские отходы (классы Б, В, Г) образуются в объёме около 3 000–3 500 т/год от сети медицинских организаций города (более 400 объектов). Мощности действующих объектов термического обезвреживания медицинских отходов недостаточны — часть объёма обезвреживается в соседних регионах, что создаёт транспортные и контрольные риски. Необходимо строительство дополнительного объекта обезвреживания мощностью не менее 2 000 т/год.

Строительные отходы (бой кирпича, бетонный лом, грунт от котлованов) образуются в возрастающих объёмах по мере реализации программы реновации жилого фонда и строительства новых объектов. Утилизация этой категории отходов в форме вторичных строительных материалов предусмотрена нормативами «зелёного» строительства, однако реальный уровень переработки строительных отходов не превышает 10–15%.

## **5.3 Природоохранные мероприятия**

Приоритетные меры в сфере обращения с отходами структурированы по трём блокам. Первый блок — инфраструктура переработки и обезвреживания: строительство МПЗ мощностью не менее 400 тыс. т/год с вводом в эксплуатацию в 2029 году; строительство нового полигона ТКО в Карасайском районе с двойной гидроизоляцией, системой дренажа фильтрата и дегазации с утилизацией биогаза; строительство объекта термического обезвреживания медицинских отходов мощностью 2 000 т/год.

Второй блок — отдельный сбор и снижение образования отходов: введение обязательного отдельного сбора ТКО (не менее 4 фракций) во всех многоквартирных домах с 2027 года; требование к застройщикам —

наличие системы раздельного сбора как обязательное условие ГПЗУ с 2026 года; программа по ликвидации несанкционированных свалок с последующей рекультивацией территорий.

Третий блок — промышленные отходы: разработка программы утилизации накопленных ЗШО ТЭЦ как сырья для строительной отрасли с объёмом утилизации не менее 500 тыс. т/год к 2030 году; внедрение расширенной ответственности производителей (РОП) в соответствии с главой 26 Экологического кодекса РК; организация системы учёта и контроля транзита опасных отходов через территорию города.

### 5.3.1 Полигон ТКО Карасайского района

Действующий полигон ТКО в Карасайском районе (площадь 82,2 га) принимает 300 тыс. т отходов в год и является основным местом размещения ТКО г. Алматы. Генеральным планом предусматривается: поэтапная рекультивация и закрытие существующих карт полигона по мере заполнения в период 2025–2035 годов; строительство мусоросортировочного завода (МСЗ) с линиями сортировки, компостирования и производства RDF-топлива мощностью 300 тыс. т/год к 2030 году; установка системы дегазации с рекуперацией свалочного газа для выработки электроэнергии (оценочная мощность 3–5 МВт); обустройство дренажных систем для сбора и очистки фильтрата (БПК<sub>5</sub> на выходе  $\leq 25$  мг/л).

### 5.3.2 Кластеры мусоросортировочных заводов (МСЗ)

В соответствии с требованиями Концепции перехода РК к «зелёной экономике» предусматривается создание сети МСЗ, обеспечивающих охват 100% территории города к 2035 году. Принципы размещения кластеров: не менее одного МСЗ на каждый административный район города; территориальная привязка к основным транспортным артериям; обязательная СЗЗ 300 м от жилой застройки. Плановые показатели переработки: к 2030 году — не менее 40% образуемых ТКО, к 2040 году — не менее 70%.

### 5.3.3 Газификация ТЭЦ-2 и ликвидация золошлаковых отходов

Перевод ТЭЦ-2 с угля на природный газ (с установкой ПГУ мощностью 200–250 МВт) является приоритетным проектом. К 2025 году на площадках ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2 накоплено 1 262 010 т золошлаковых отходов (ЗШО). После завершения газификации (плановый срок — 2030 год): прекращение образования новых ЗШО; реализация программы утилизации накопленных ЗШО в качестве сырья для строительной отрасли (добавка к цементу, производство газобетона, заполнение выработанных карьеров). Нормативное требование: ЗШО допускаются в строительных материалах при содержании радионуклидов не более 370 Бк/кг (ГОСТ 30108); обязательна радиационная экспертиза каждой партии. Ожидаемый эффект



газификации ТЭЦ-2: снижение выбросов PM<sub>2,5</sub> на 8 500 т/год, SO<sub>2</sub> — на 19 200 т/год, NO<sub>x</sub> — на 2 300 т/год.

#### 5.3.4 Раздельный сбор твёрдых коммунальных отходов

Система раздельного сбора ТКО вводится поэтапно. К 2027 году: обязательная установка контейнеров раздельного сбора (не менее 4 фракций: стекло, бумага/картон, пластик, смешанные/органика) на всех дворовых территориях многоквартирных домов; шаговая доступность — не более 200–300 м до ближайшего пункта приёма. К 2030 году: охват не менее 80% населения города; дифференцированный тариф на вывоз ТКО. К 2035 году: переход к двухпоточной системе сбора (сухие/влажные) в 100% жилого сектора.

#### 5.3.5 Завод по энергетической утилизации отходов (Waste-to-Energy) — ТОО «Junxin Environmental Protection (Almaty)»

На земельном участке площадью 15 га, расположенном в районе, прилегающем к Индустриальной зоне Алатауского района г. Алматы, предусмотрено строительство завода по энергетической утилизации отходов (технология Waste-to-Energy, WtE) по проекту китайской компании Hunan Junxin Environmental Protection Co., Ltd. (инвестор в РК — ТОО «Junxin Environmental Protection (Almaty)»).

Проектная мощность объекта — 2 000 тонн отходов в сутки ( $\approx 730$  тыс. т/год), что позволяет обеспечить термическую переработку значительной доли образуемых в городе твёрдых коммунальных отходов с выработкой тепловой и/или электрической энергии. По предварительным проектным проработкам расстояние от основного производственного корпуса и дымовой трубы до ближайшей жилой застройки составляет от 1 006 до 1 075 м.

Природоохранные требования к объекту: обязательное проведение оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) в полном объёме согласно статье 60 Экологического кодекса РК от 02.01.2021 №400-VI до начала строительства; расчёт и официальное установление санитарно-защитной зоны (СЗЗ) — для объектов термической переработки ТКО нормативная СЗЗ составляет не менее 500 м (при наличии современных систем газоочистки), фактические значения уточняются по результатам атмосферно-дисперсионного моделирования; применение технологий многоступенчатой газоочистки: электрофильтры + скруббер + фильтры с активированным углём — для обеспечения выбросов диоксинов/фуранов на уровне  $\leq 0,1$  нг ТЭ/м<sup>3</sup> (норматив ЕС 2000/76/ЕС); контроль выбросов NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, HCl, тяжёлых металлов в режиме непрерывного автоматического мониторинга (CEMS); организация безопасного обращения с золой-уносом и шлаком (класс опасности уточняется по результатам химического анализа).

До получения положительного заключения государственной экологической экспертизы (ГЭЭ) по ОВОС земельный участок под объект резервируется Генеральным планом как «зона перспективного промышленного освоения» без права выдачи разрешений на жилое строительство в 1 000-метровой буферной зоне. Отображение санитарно-защитной зоны WtE-завода после её установления подлежит обязательному внесению на карту санитарно-гигиенических ограничений Генерального плана.

### 5.3.6 Завод по переработке макулатуры ТОО «KZ Recycling»

На территории Индустриальной зоны Алатауского района г. Алматы (земельный участок площадью 25 га, кадастровый номер 20-321-066-293) предусмотрено размещение нового завода по переработке макулатуры ТОО «KZ Recycling» проектной мощностью 150 тыс. тонн в год. Объект относится к производствам по утилизации вторичного сырья и обеспечивает замыкание контура раздельного сбора бумаги и картона в г. Алматы, предусмотренного настоящим Генеральным планом. Производственный цикл включает приём, сортировку, измельчение и гидроразбавление макулатурного сырья с получением целлюлозной массы для последующей реализации производителям бумажной продукции.

Природоохранные требования к объекту: расчёт и установление санитарно-защитной зоны (СЗЗ) по результатам ОВОС до начала строительства; организованный сбор и очистка производственных стоков перед сбросом (нейтрализация, механическая фильтрация); организованный выброс в атмосферу через специальные вентиляционные системы с пылеулавливанием (эффективность  $\geq 95\%$ ); оснащение складов хранения макулатуры крытыми конструкциями для исключения загрязнения ливневого стока. Ввод объекта в эксплуатацию синхронизируется с внедрением системы раздельного сбора ТКО (подраздел 5.3.4) для обеспечения стабильной сырьевой базы.

## 6 ШУМОВЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ

### 6.1 Нормативно-правовая база и методология оценки

Оценка шумового воздействия в Республике Казахстан осуществляется на основе ГОСТ 12.1.003-83 «Шум. Общие требования безопасности», МСН 2.04-03-2005 «Защита от шума», ГОСТ 31295.1-2005 (ИСО 9613-1:1993) и Приказа Министра НЭ РК от 28.02.2015 №169 «Гигиенические нормативы к физическим факторам». Нормируемые параметры шума — уровни звукового давления в октавных полосах частот, эквивалентные уровни звука  $LA_{экв}$  (дБ(А)) и максимальные уровни  $LA_{макс}$  (дБ(А)).<sup>[12]</sup>

По нормативам МСН 2.04-03-2005, допустимый эквивалентный уровень звука на территории жилой застройки составляет 55,0 дБ(А) в дневное время (07:00–23:00) и 45,0 дБ(А) в ночное. Максимальный уровень — 70 и 60 дБ(А) соответственно. Всемирная организация здравоохранения в рекомендациях 2018 года установила более строгий норматив для транспортного шума — 53 дБ(А)  $LA_{экв}$  (день-вечер-ночь,  $L_{den}$ ), что на 2 дБ ниже действующей нормы РК.

Шумовое загрязнение признано ВОЗ второй по значимости — после загрязнения воздуха — экологической причиной ухудшения здоровья городского населения в Европе и Центральной Азии. Хроническое воздействие транспортного шума свыше 55 дБ(А) ассоциировано с увеличением риска артериальной гипертензии, ишемической болезни сердца и нарушений сна. В Алматы эта проблема приобретает особую остроту в связи с высоким уровнем автомобилизации, значительными уклонами дорог и недостаточным применением шумозащитных технологий.

### 6.2 Источники шумового воздействия

Автомобильный транспорт формирует 60–70% суммарной акустической нагрузки в городе. За последние два года автопарк вырос на 24%, что непосредственно отражается в росте фонового шума на улично-дорожной сети. В последние годы появился новый значимый фактор шумового дискомфорта — мопеды и мотоциклы служб курьерской доставки: уровень шума при их работе достигает 90–100 дБ(А) и более, при этом данный тип транспорта активно эксплуатируется в ночное время. Отдельного внимания заслуживает проблема применения крупнозернистых асфальтовых смесей при укладке дорог вместо шумопоглощающих покрытий.

Таблица 6.1 — Источники шумового воздействия в г. Алматы

Источник	Вклад в общий шумовой фон	Характеристики
Автомобильный транспорт	60–70%	Основной источник. Рост автопарка на 24% за два года
Авиатранспорт (аэропорт Алматы)	15–20%	Локализованный источник в Турксибском районе, 13–16 взл.-пос. операций/час
Железнодорожный транспорт	10–15%	Вокзал Алматы-2, станции Сороковая, грузовые терминалы
Строительные работы	5–10%	Временный, но интенсивный источник в зонах активной застройки
Промышленные предприятия	до 5%	Локальные источники в промышленных зонах
Инженерное оборудование зданий	3–5%	Внешние блоки систем кондиционирования ТРЦ и бизнес-центров

Источник: составлено по данным Департамента СЭК г. Алматы; натурным измерениям 2023–2024 гг.

### 6.3 Текущее состояние акустической среды

По данным Департамента санитарно-эпидемиологического контроля г. Алматы, мониторинг шума осуществляется примерно в 400 контрольных точках. Превышения предельно допустимых уровней шума в дневное время фиксируются в 75–80% замеров, в ночное — в 60–65% случаев. Это свидетельствует о том, что акустический дискомфорт является повсеместным явлением, а не локальной проблемой отдельных магистралей.

Таблица 6.2 — Уровни шума на магистральных улицах г. Алматы

Улица / Проспект	Уровень шума, дБ(А)	Превышение ПДУ 55 дБ(А), дБ
пр. Райымбека	78–82	+23–27
пр. Аль-Фараби	75–80	+20–25
ул. Рыскулова	75–79	+20–24
ул. Толе би	74–78	+19–23
ул. Саина	73–77	+18–22
ул. Абая	72–76	+17–21

Улица / Проспект	Уровень шума, дБ(А)	Превышение ПДУ 55 дБ(А), дБ
пр. Назарбаева	70–75	+15–20
ул. Сейфуллина	71–75	+16–20

Источник: данные натурных измерений 2023–2024 гг.; Департамент СЭЖ г. Алматы. Норматив — МСН 2.04-03-2005 (дневное время, жилая застройка).

В 2024 году в Алматы установлена первая шумовая радарная система, одновременно фиксирующая уровень шума транспортного средства, его скорость и государственный номер. Это принципиально новый инструмент, позволяющий перейти от пассивного мониторинга к адресным мерам воздействия — штрафам нарушителям акустических нормативов. Опыт применения аналогичных систем в европейских городах свидетельствует об их эффективности в снижении среднего уровня шума на 3–5 дБ(А) в зонах контроля.

#### 6.4 Шумовое воздействие аэропорта

Международный аэропорт Алматы расположен в черте города в Турксибском районе (ул. Б. Майлина, 2). Это внеклассный аэродром категории ШВ ИКАО с двумя взлётно-посадочными полосами длиной 4 400 и 4 500 метров. Интенсивность полётов составляет 13–16 взлётно-посадочных операций в час. Такое расположение аэропорта — в непосредственной близости к жилой застройке — создаёт серьёзную акустическую нагрузку на прилегающие микрорайоны Турксибского района.

Аэропортом инициирована программа шумоизоляции жилых домов, попадающих в зону с уровнем шума свыше 60 дБ(А) в ночное время. По состоянию на август 2025 года работы проведены в 20 домах, до конца 2025 года запланирована изоляция ещё 80 домов. В среднесрочной перспективе программа охватит 300 домов, построенных до 31 марта 2022 года. Вместе с тем эта мера носит компенсационный, а не системный характер: проблема не устраняется, а лишь частично нивелируется. Единственным кардинальным решением в долгосрочной перспективе является вынос основной взлётно-посадочной деятельности за пределы жилых зон.<sup>[13]</sup>

#### 6.5 Природоохранные мероприятия

Меры по снижению шумового воздействия реализуются по нескольким направлениям. В части автотранспорта: обязательное применение шумопоглощающего дорожного покрытия типа SMA при реконструкции городских магистралей (снижение уровня шума на 3–8 дБ(А) в сравнении с обычным асфальтом); строительство шумозащитных экранов вдоль автомагистралей в зонах плотной жилой застройки; запрет движения тяжёлого грузового транспорта по центральным улицам в ночное время.

В части аэропортового шума: установление в Генеральном плане запрета на жилое строительство в зоне аэропортового шума свыше 60 дБ(А) Lden; введение ограничений на ночные рейсы сверх оперативного минимума; разработка и утверждение схемы шумовых зон аэропорта в соответствии с требованиями ИКАО Приложение 16. Долгосрочная перспектива — проектирование и строительство нового аэропорта в зоне, не связанной с жилой застройкой.

В части градостроительного регулирования: введение требования расчёта акустической обстановки (шумовой карты) для всех крупных жилых комплексов (свыше 500 квартир) на стадии ГПЗУ; резервирование шумозащитных полос вдоль железнодорожных путей шириной не менее 100 м; обязательная шумоизоляция фасадов и окон, выходящих на магистрали с уровнем шума свыше 65 дБ(А), для всех новых жилых зданий.

В части строительного шума: установление временных ограничений на проведение шумных строительных операций (свадебная, дробление, взрывные работы) — не ранее 08:00 и не позднее 18:00 в рабочие дни, запрет в выходные и праздничные дни в зонах, прилегающих к жилой застройке; соблюдение предельно допустимых уровней звука при строительных работах: 75 дБ(А) в дневное время согласно СН РК 3.02-12-2013; обязательный непрерывный акустический мониторинг на стройплощадках площадью более 2 га в непосредственной близости (менее 100 м) от жилых домов, больниц и школ; применение шумозащитных экранов высотой не менее 3 м по периметру стройплощадок, расположенных на расстоянии менее 50 м от жилья.

## **7 ДРУГИЕ ФИЗИЧЕСКИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ**

### **7.1 Электромагнитные воздействия**

Основными источниками электромагнитных полей промышленной частоты (50 Гц) в г. Алматы являются воздушные линии электропередачи (ЛЭП) напряжением 110–500 кВ, распределительные трансформаторные подстанции, кабельные линии, а также объекты радиосвязи и базовые станции сотовых операторов. Санитарно-защитные зоны для ЛЭП определены действующими нормативами: для линий 500 кВ — 30 м от крайних проводов, 220 кВ — 25 м, 110 кВ — 20 м.<sup>[18]</sup>

Характерная проблема для Алматы — несоблюдение санитарных разрывов ЛЭП в зонах уплотнительной застройки: в ряде кварталов жилые дома возведены на расстоянии 5–10 м от высоковольтных линий, что значительно превышает допустимые уровни воздействия ЭМП. Генеральным планом предусматривается: резервирование охранных зон ЛЭП как ограничений жилой застройки; поэтапный вынос ЛЭП 110 кВ и выше в кабельное исполнение при реконструкции инженерной инфраструктуры в плотно застроенных районах; разработка схемы охранных зон объектов электросетевого хозяйства.

Воздействие базовых станций сотовой связи контролируется Санитарными правилами РК. Проводимые Департаментом санитарно-эпидемиологического контроля замеры подтверждают, что в подавляющем большинстве случаев уровни ЭМП в жилых помещениях и на территории детских учреждений не превышают нормативных значений. Тем не менее необходимо обеспечить систематический контроль при размещении новых антенных сооружений в непосредственной близости к жилью и социальным объектам.

Мероприятия по снижению ЭМП и обеспечению СЗЗ ЛЭП: кабелирование воздушных ЛЭП напряжением 110 кВ и выше на участках прохождения через жилую застройку и территории общеобразовательных и медицинских учреждений — суммарная протяжённость кабелирования к 2030 году не менее 40 км; недопущение уплотнительной застройки в пределах санитарно-защитных зон ЛЭП (не менее 20 м для 110 кВ, 30 м для 220 кВ, 55 м для 500 кВ согласно СанПиН ГН 2.1.8/2.2.4.2262-07); нанесение охранных зон ЛЭП на все картографические материалы Генерального плана; установка базовых станций сотовой связи 5G/LTE исключительно при наличии санитарно-эпидемиологического заключения об уровне ЭМП не выше 10 мкВт/см<sup>2</sup> для жилых территорий (СН 2.1.8.566-96).

### **7.2 Тепловое воздействие (городской остров тепла)**

По данным спутникового мониторинга Landsat 8/9 (сопоставление температуры поверхности, тепловой диапазон), разница температур

поверхности между центральными и промышленными кварталами города и пригородными зелёными зонами достигает 5–8°C в летний период — классический эффект «городского острова тепла» (ГОТ). Формирование ГОТ в Алматы обусловлено высокой долей асфальтированных и застроенных поверхностей с низким альбедо, дефицитом зелёных насаждений и теплоотдачей инженерной инфраструктуры.

Последствия ГОТ носят комплексный характер. Во-первых, повышение летних температур на 5–8°C существенно увеличивает энергетическую нагрузку на системы кондиционирования, что генерирует дополнительные выбросы парниковых газов и загрязнителей. Во-вторых, ГОТ ухудшает условия рассеивания загрязняющих веществ — тепловые потоки над центром города создают дополнительные препятствия для вентиляции нижнего слоя атмосферы. В-третьих, рост температур в ночное время нарушает сон и ухудшает качество жизни, особенно для населения, проживающего в домах без кондиционирования.

Меры по снижению теплового острова: увеличение доли зелёных насаждений до нормативного уровня 16 м<sup>2</sup>/чел. к 2040 году (с текущих 12,5 м<sup>2</sup>/чел.); создание «зелёных» и «холодных» кровель с высоким альбедо при строительстве новых зданий, особенно в центральных районах; создание озеленённых кровель и вертикального озеленения фасадов в плотных кварталах; сохранение и развитие системы арычного орошения как естественного испарительного охлаждения городских территорий; ограничение доли твёрдого непроницаемого покрытия при проектировании общественных пространств.



## 8 РАДИАЦИОННАЯ ОБСТАНОВКА

Радиационная обстановка на территории г. Алматы соответствует допустимым нормам. Мощность дозы гамма-излучения в различных точках города, по многолетним данным РГП «Казгидромет», составляет 0,08–0,18 мкЗв/ч, что соответствует естественному радиационному фону для данного природного региона. Значений, превышающих санитарные нормативы (0,3 мкЗв/ч), за период инструментальных наблюдений не выявлено.<sup>[14]</sup>

Несмотря на общее благополучие радиационной обстановки, следует учитывать специфику ряда территорий. На площадках бывших промышленных предприятий, использовавших радиоактивные источники в технологических процессах, возможно локальное загрязнение, выявляемое только при проведении детального обследования. Кроме того, естественный радиационный фон вблизи гранитных горных пород повышен за счёт природного радона, выделяющегося в подвальных помещениях зданий в предгорной части города.

Радиационный мониторинг осуществляется РГП «Казгидромет» на стационарных постах в рамках государственной наблюдательной сети. Дополнительный контроль ведётся уполномоченными органами при проведении строительных работ на промышленных площадках. Предельно допустимая эффективная доза для населения (1 мЗв/год, ст. 76 Экологического кодекса РК) на территории города не превышает.

Для целей Генерального плана предусматриваются: сохранение и усиление сети радиационного мониторинга с охватом новых застраиваемых территорий; обязательное радиационное обследование площадок, планируемых под жилую и рекреационную застройку на территориях бывших промышленных предприятий и объектов специального назначения до принятия решений о застройке; установление порядка информирования населения о результатах радиационного контроля.

## **9 ОХРАНА ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ**

### **9.1 Недра**

На территории г. Алматы и в его ближайших окрестностях расположены месторождения гравийно-галечниковых строительных материалов и подземных вод. Добыча полезных ископаемых непосредственно в черте города запрещена. Охрана недр обеспечивается установлением горных отводов для существующих скважинных водозаборов и зон санитарной охраны для участков месторождений подземных вод, используемых для питьевого водоснабжения.

Вопросы охраны недр приобретают повышенную актуальность в контексте активного роста города: освоение новых строительных площадок, прокладка тоннелей метрополитена и коллекторов, строительство заглублённых паркингов — все эти работы непосредственно воздействуют на геологическую среду. Генеральным планом предусматривается обязательное геологическое изучение участков, планируемых под освоение, с занесением данных в единую городскую геологическую информационную систему.

### **9.2 Влияние на почвы**

Деградация и загрязнение почв в зонах влияния промышленных предприятий, золоотвалов ТЭЦ и автомагистралей является значимой экологической проблемой. Как отмечалось в разделе 4.2, загрязнение мышьяком выявлено в 99,7% точек городского мониторинга, концентрации меди и кадмия в ряде локаций превышали ПДК. Особую тревогу вызывает накопление тяжёлых металлов в почвах городских огородов и детских площадок, расположенных вблизи автомагистралей, — это прямой путь воздействия на здоровье через контактный и пищевой маршруты.

Природоохранные меры по охране почв: рекультивация промышленных территорий перед передачей под жилую застройку — обязательное условие ГПЗУ; снятие, сохранение и восстановление плодородного слоя на строительных площадках по завершении работ; применение фиторемедиации на придорожных полосах (посадка ива, тополь, фитоэкстрагирующие злаки); создание реестра загрязнённых земель и программы их поэтапной рекультивации с целевым показателем 800 га к 2040 году.

### **9.3 Влияние на растительность и дефицит зелёных насаждений**

Зелёная инфраструктура г. Алматы характеризуется острым и неравномерным дефицитом. Обеспеченность зелёными насаждениями общего пользования в среднем по городу составляет 12,5 м<sup>2</sup>/чел. при нормативе 16 м<sup>2</sup>/чел. по СН РК 3.01-101-2013 для городов с численностью населения свыше 1 млн человек — дефицит 50%. Зелёные зоны распределены крайне неравномерно: Медеуский и Бостандыкский районы,

примыкающие к горным ООПТ, относительно обеспечены, тогда как Алатауский, Ауэзовский и Наурызбайский испытывают острейший дефицит — более 85%.<sup>[17]</sup>

Таблица 9.1 — Обеспеченность зелёными насаждениями по районам г. Алматы

Район	Площадь зелёных насаждений, га	Население, тыс. чел.	Обеспеченность, м <sup>2</sup> /чел.	Норматив, м <sup>2</sup> /чел.	Дефицит, %
Алатауский	89	426	2,1	16	–87%
Алмалинский	215	252	8,5	16	–47%
Ауэзовский	142	358	3,9	16	–76%
Бостандыкский	512	289	17,7	16	+11%
Жетысуский	98	201	4,9	16	–69%
Медеуский	680	178	38,2	16	+139%
Наурызбайский	76	258	2,9	16	–82%
Турксибский	156	330	4,7	16	–71%
ИТОГО по городу	1 968	2 292	8,6	16	–46%

Источник: данные акимата г. Алматы; расчёты. Норматив по СН РК 3.01-101-2013 для городов-миллионников.

Особую тревогу вызывает тенденция к сокращению площади зелёных насаждений в ходе уплотнительной застройки: по данным дистанционного зондирования, за 2010–2023 гг. площадь зелёных насаждений в черте города сократилась примерно на 15–18%. Это происходит на фоне роста населения, что означает двойное ухудшение нормативного показателя. Одновременно состав зелёных насаждений деградирует: возрастная структура деревьев в уличных посадках сдвинута в сторону перестойных экземпляров при слабом воспроизводстве.

Генеральным планом установлены следующие меры: обязательное создание зелёных насаждений в объёме не менее 12 м<sup>2</sup> на человека при проектировании новых жилых кварталов (согласно СН РК 3.01-101-2013, норматив для новых жилых образований — 12 м<sup>2</sup>/чел.); создание экологических коридоров — непрерывных полос природных насаждений вдоль долин рек и арычной сети, связывающих горные ООПТ с парками в черте города; требование компенсационных посадок в соотношении 1:10 при любой вырубке деревьев; разработка программы замены перестойных деревьев с сохранением видового разнообразия исторических насаждений.

### 9.3.1 Применение аборигенных видов растений при озеленении

Генеральным планом устанавливается требование применения преимущественно аборигенных видов деревьев и кустарников при озеленении общественных пространств, дворовых территорий и зелёных коридоров. Приоритетные аборигенные виды для г. Алматы: деревья — яблоня Сиверса (*Malus sieversii*), берёза повислая (*Betula pendula*), ива белая (*Salix alba*), тополь чёрный (*Populus nigra*), вяз мелколистный (*Ulmus pumila*), клён Семёнова; кустарники — ирга обыкновенная, шиповник морщинистый, барбарис Тунберга, смородина золотистая. Доля аборигенных видов в новых посадках — не менее 60%. Применение инвазивных видов (ясень пенсильванский, клён ясенелистный, белая акация) в новых посадках запрещается; существующие посадки инвазивных видов подлежат поэтапной замене до 2040 года.

### 9.3.2 Охрана краснокнижных видов растений

На территории г. Алматы произрастают виды растений, занесённые в Красную книгу РК: тюльпан Грейга (*Tulipa greigii*), тюльпан Кауфмана (*Tulipa kaufmanniana*), яблоня Сиверса (*Malus sieversii*) в природных популяциях, ревень Максимовича. Генеральным планом предусматривается: инвентаризация мест произрастания краснокнижных видов с нанесением на ГИС-карту до 2027 года; запрет на нарушение территорий, занятых краснокнижными видами; создание микрозаповедников в пределах городских лесопарков и зелёных клиньев для охраны природных популяций. Реинтродукция яблони Сиверса: посадка не менее 500 саженцев в год в урочищах предгорной зоны начиная с 2026 года.

## 9.4 Животный мир

Фауна городской территории обеднена в результате многолетней урбанизации. В жилой застройке доминируют синантропные виды: серая ворона, домовый воробей, полевой воробей, кольчатая горлица, городская ласточка. В долинах рек и пойменных фрагментах сохраняются более ценные виды — ремез, зимородок, серая цапля. В горной части (ГНПП) обитают снежный барс (около 80 особей по всему хребту), горный козёл Тянь-шаньский, бурый медведь, беркут и другие охраняемые виды. Главная угроза — нарушение экологических связей между горными экосистемами и городскими природными островами в результате застройки.

Меры по сохранению биоразнообразия: создание экологических коридоров вдоль рек Улькен Алматы, Киши Алматы, Есентай, Ойжайлау с шириной охранной зоны не менее 100 м от уреза воды; запрет капитального строительства в предгорных территориях; формирование системы малых природных объектов — биотопов, поддерживающих видовое разнообразие

на городском уровне; экологическое просвещение населения в части сохранения пойменной растительности.

### **9.5 Особо охраняемые природные территории**

На территории г. Алматы и его окрестностей расположены четыре особо охраняемые природные территории. Иле-Алатауский государственный национальный природный парк — общая площадь 1200 160 га, в черте города 20 805 га (Медеуский, Бостандыкский, Наурызбайский районы). Государственный региональный природный парк «Медеу» — 2 950 га. Главный ботанический сад им. Х.И. Габитова — 103,6 га. Государственный памятник природы «Роща Баума» — 139,51 га. Общая площадь ООПТ в черте города и непосредственных окрестностях составляет более 200 000 га.

Ключевой проблемой является отсутствие официально установленной охранной зоны Иле-Алатауского ГНПП в границах г. Алматы. По материалам ТЭО/ЕНО, разработанным в 2024 году, площадь проектируемой охранной зоны составит: Медеуский район — 2 753,22 га, Бостандыкский — 1 982,46 га, Наурызбайский — 2 916,86 га. Генеральный план обязан отразить границы охранной зоны на всех картографических материалах и установить в её пределах запрет капитального жилого строительства и освоения земель под дачные участки. До момента официального утверждения охранной зоны применяется режим временной охраны, предусмотренный статьёй 120 Экологического кодекса РК.

Проектируемая охранная зона Иле-Алатауского ГНПП имеет суммарную площадь 7 652,54 га. В пределах проектируемой охранной зоны Генеральным планом устанавливается режим ограниченного природопользования: запрет капитального жилищного строительства и выделения новых участков под дачное освоение; запрет промышленных объектов 1–3 классов опасности по СЭС; запрет горнодобывающих работ; нормированная рекреационная нагрузка — не более 12 000–15 000 человек одновременно (расчёт по методике КазНИИЛХ). Проектируемая охранная зона наносится на все тематические карты Генерального плана отдельным слоем с соответствующей легендой. Статус «проектируемая» сохраняется до официального утверждения охранной зоны в установленном Экологическим кодексом РК (ст. 120) порядке. Рекреационная ёмкость ГНПП должна быть рассчитана на основе площади доступных рекреационных зон с учётом норматива 500 м<sup>2</sup> на посетителя в пиковый день.

## **10 ПРОЕКТНЫЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СОХРАНЕНИЮ ИСТОРИЧЕСКОГО ЛАНДШАФТА, ДРЕВНИХ И СРЕДНЕВЕКОВЫХ ПАМЯТНИКОВ УРОЧИЩА АЛМАТЫ**

Территория Алматы обладает значительным историко-культурным наследием, охватывающим период не менее 3–4 тысячелетий непрерывного освоения. В районе слияния горных рек Улькен и Киші Алматы сформировалось средневековое поселение, предшествовавшее крепости Верное, основанной в 1854 году. Городище Алматы (XII–XV вв.) — один из значимых объектов Шёлкового пути в регионе — сохранилось в виде культурного слоя, который продолжает выявляться при строительных работах в центральной части города.

По данным историко-архитектурного опорного плана (ИАОП), в государственных списках объектов историко-культурного наследия учтены 157 объектов в границах г. Алматы: 28 — республиканского значения и 129 — местного значения. Ещё 35 объектов были исключены из охранных списков в 2011 году, что свидетельствует о реальных рисках утраты наследия под давлением интенсивного градостроительного развития. Дополнительно выявлены 42 объекта, рекомендованных к включению в охранные списки по результатам историко-культурных исследований 2019–2023 гг.

Генеральным планом установлены следующие принципы работы с историко-культурным наследием: сохранение регулярной планировки исторического ядра города (квартальная система верненского периода с шагом 100–100 м) как планировочного кода Алматы; соблюдение высотных ограничений в границах исторического центра — не выше соседних памятников и не выше 9 этажей в радиусе 500 м от объектов республиканского значения; обязательное проведение историко-культурной экспертизы при освоении территорий с неурегулированным археологическим потенциалом; интеграция сведений об охранных зонах всех памятников в единую городскую ГИС.

Особое значение придаётся сохранению природно-ландшафтных составляющих исторического наследия города: исторических ирригационных систем (арычная сеть, заложенная в конце XIX — начале XX в.), видовых панорам на горы (они являются уникальной идентификационной характеристикой алматинского городского пространства), сохранившихся фрагментов исторических садов и парков — дореволюционных и советского периода. Видовые коридоры на горы Иле Алатау должны быть закреплены в Правилах застройки как охраняемые открытые пространства с запретом высотного строительства в секторах видимости.

Программа реставрации объектов наследия верненского периода (1854–1921 гг.) предусматривает выявление, документирование и

приспособление к современному использованию не менее 15 объектов к 2030 году и не менее 30 к 2040 году. Финансирование — смешанное: средства бюджета г. Алматы, республиканская программа «Мәдени мұра» и механизмы государственно-частного партнёрства.

#### 10.1 Историко-культурная экспертиза при отводе земельных участков

В соответствии со статьёй 127 Земельного кодекса РК и Законом РК «Об охране и использовании объектов историко-культурного наследия», до начала отвода земельных участков под строительство в районах с потенциальным историко-культурным наследием обязательно проведение историко-культурной экспертизы и (при необходимости) предварительных археологических разведок. Зоны обязательной историко-культурной экспертизы: весь пояс предгорного шлейфа в Медеуском, Бостандыкском и Наурызбайском районах; долины рек (по 500 м от уреза воды); территории в радиусе 2 км от известных памятников истории и культуры. По результатам экспертизы принимается одно из трёх решений: разрешение строительства без ограничений; разрешение с условием обязательного археологического надзора; запрет строительства при выявлении объектов, требующих охраны. Особое значение придаётся курганным могильникам урочища Боралдай (I тыс. до н.э. — I тыс. н.э.) и поселенческим слоям средневековой Алматы (X–XIV вв.) как наиболее значимым объектам в составе ГП.

## 11 СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СРЕДА

Алматы выполняет роль главного финансового, делового и культурного центра Казахстана, несмотря на перенос административной столицы в Нур-Султан (Астану) в 1997 году. Валовой региональный продукт города составляет около 22–25% ВВП республики. Структура экономики характеризуется доминированием сектора услуг (около 72% занятых), высокой долей финансового сектора и торговли. Развита научно-образовательная база: 45 вузов, крупнейшие НИИ страны, технопарк «Алатау».

Экологические проблемы оказывают непосредственное влияние на экономическую привлекательность города. По данным экспертных опросов, проведённых в рамках СЭО, качество воздуха входит в тройку главных факторов, снижающих качество жизни и потенциально влияющих на решения квалифицированных кадров об эмиграции. По оценкам ВОЗ и Всемирного банка, прямые и косвенные экономические потери, связанные с загрязнением воздуха (заболеваемость, смертность, снижение производительности труда), составляют 1–3% ВВП для городов с аналогичным уровнем загрязнения.

Таблица 11.1 — Основные социально-экономические показатели г. Алматы (2024 г.)

Показатель	Значение
Численность населения	2 292 055 чел.
Среднемесячная номинальная заработная плата	≈620 000 тенге
Уровень безработицы	4,2%
Доля занятых в сфере услуг	72%
Число объектов общего образования (школы)	более 650
Число вузов	45
Число медицинских организаций	более 400
Жилищный фонд (общая площадь)	73,3 млн м <sup>2</sup>
Обеспеченность жильём	28,4 м <sup>2</sup> /чел.
Уровень автомобилизации	≈296 авт./1 000 жит.
Доля ОТ в пассажиропотоке	38%

Источник: Управление предпринимательства и инвестиций г. Алматы; Бюро национальной статистики РК.

### 11.1 Состояние здоровья населения

Здоровье населения является интегральным индикатором качества окружающей среды. По данным Национального центра экспертизы (2024



г.), структура заболеваемости взрослого населения г. Алматы характеризуется высокими показателями по трём классам, имеющим доказанную связь с качеством воздуха: болезни органов дыхания — 2 795,2 на 100 000 взрослых; болезни системы кровообращения — 1 643,1 на 100 000; новообразования — 800,5 на 100 000.

Особую тревогу вызывает динамика заболеваемости онкологическими болезнями: в 2024 году показатель составил 1 475,44 на 100 000 взрослых против 1 270,63 в 2017 году — рост на 16,1% за семь лет. Этот рост объясняется комплексом факторов, включая улучшение диагностики, старение населения и хроническое воздействие загрязнённого воздуха, прежде всего бенз(а)пирена и мелкодисперсных взвешенных частиц PM<sub>2,5</sub>.

Детское население является наиболее уязвимой группой. По данным за 2024 год, заболеваемость болезнями органов дыхания среди детей 0–14 лет составила 36 947,96 на 100 000 детей — в 4,97 раза выше, чем у взрослых. В структуре детских респираторных заболеваний значительную долю занимают аллергические формы: вазомоторный и аллергический ринит — рост с 406 до 2 420 на 100 000 детей в 2022–2024 гг., что свидетельствует об увеличении сенсibilизации детского населения и коррелирует с ростом концентраций антропогенных аллергенов в атмосфере.

### **11.2 Социальные воздействия реализации Генерального плана**

Реализация Генерального плана несёт как положительные, так и потенциально негативные социальные воздействия. К безусловно положительным относятся: рост доступности зелёных насаждений и общественных пространств; снижение транспортных заторов благодаря развитию ОТ; повышение качества воздуха при реализации целевого сценария; сокращение акустической нагрузки в жилых кварталах.

Потенциальные негативные социальные воздействия, требующие мониторинга: риск вынужденного переселения жителей при освоении реорганизуемых территорий — необходимо соблюдение процедур информирования и справедливой компенсации; риск роста стоимости жилья в районах улучшения качества среды (экологическая джентрификация) и вытеснения малообеспеченных групп; дифференцированное воздействие на различные социальные группы — в первую очередь загрязнение воздуха непропорционально сильно затрагивает жителей северных и северо-западных районов с дефицитом зелёных зон.

## 12 КОНЦЕПЦИЯ ПЕРСПЕКТИВНОГО РАЗВИТИЯ АЛМАТЫ

Концепция перспективного развития Алматы до 2040 года реализует принцип устойчивого городского развития, направленного на обеспечение баланса между экономическим ростом, социальным развитием и долгосрочной экологической безопасностью. Она базируется на Концепции «Таза Қазақстан», национальных целях в области охраны окружающей среды, Парижском соглашении по климату и Целях устойчивого развития ООН.

### 12.1 Основные направления концепции

Первое направление — экологический каркас. Формирование непрерывной системы природных и озеленённых территорий — «зелёных клиньев», связывающих горные ООПТ с парками в черте города через долины рек Улькен Алматы, Киші Алматы, Есентай, Каргалы и Аксай и водоохранные зоны. Целевой показатель — обеспеченность зелёными насаждениями общего пользования  $16 \text{ м}^2/\text{чел.}$  к 2040 году (текущий уровень —  $12,5 \text{ м}^2/\text{чел.}$ ). Достижение цели потребует создания не менее 3 600 га новых озеленённых территорий, что невозможно без резервирования соответствующих площадей в Генеральном плане уже сейчас.

Второе направление — «зелёная» транспортная система. Перевод общественного транспорта на электрическую тягу (электробусы, ЛРТ) и газомоторное топливо; развитие метрополитена; создание непрерывной велосипедной инфраструктуры; введение зон низких выбросов. Целевой показатель — снижение доли личного автомобиля в пассажиропотоке с 62% до 45% и рост доли устойчивых видов передвижения (ОТ, велосипед, пешеход) до 55%.

Третье направление — компактный город. Использование реорганизуемых промышленных территорий (около 2 500 га) для жилищного и общественного строительства вместо расширения на незастроенные земли; застройка в пешеходной доступности к узлам ОТ; запрет расширения жилой застройки в направлении ООПТ. Это направление непосредственно влияет на снижение транспортного спроса и загрязнения воздуха.

Четвёртое направление — климатическая адаптация. Учёт прогнозируемых изменений климата: рост средних температур на  $1,5\text{--}2,0^\circ\text{C}$  к 2040 году, увеличение частоты экстремальных паводков, ускорение деградации ледников Иле Алатау. Меры: адаптация нормативов ливнеотведения к повышенным расходам паводков; усиление системы противоселевой защиты; увеличение доли водопроницаемых покрытий в городской застройке; расширение системы мониторинга опасных гидрологических явлений.

*Таблица 12.1 — Целевые показатели экологической устойчивости г. Алматы по Концепции ГП до 2040*

г.

Индикатор	Базовый (2025)	Первая очередь (2030)	Расчётный срок (2040)
Среднегодовая концентрация РМ <sub>2,5</sub> , мкг/м <sup>3</sup>	24,08	≤20	≤15
Обеспеченность зелёными насаждениями, м <sup>2</sup> /чел.	12,5	16	25
Доля ОТ в пассажиропотоке, %	38	45	55
Уровень переработки ТКО, %	12	30	50
Охват газификацией частного сектора, %	99,4	100	100
Доля ТЭЦ, работающих на природном газе, %	0	50	100
Потери воды в сетях водоснабжения, %	25–30	≤15	≤10
Рекультивировано промзон, га	0	200	> 500

Источник: Генеральный план г. Алматы до 2041 г.; Концепция «Таза Қазақстан»; Отчёт СЭО.

## **13 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ В ПЕРСПЕКТИВЕ РАЗВИТИЯ ГОРОДА**

Оценка воздействия реализации Генерального плана на окружающую среду выполнена для двух сценариев и двух проектных горизонтов: первой очереди (2030 г.) и расчётного срока (2040 г.). Сценарий 1 (инерционный) предполагает продолжение сложившихся тенденций без активных природоохранных мер; Сценарий 2 (целевой) — реализацию всего комплекса мероприятий, предусмотренных Генеральным планом.

Методологическая основа оценки — матричный подход, позволяющий систематически сопоставить воздействия по каждому компоненту окружающей среды в разрезе двух сценариев. Для атмосферного воздуха использованы результаты дисперсионного моделирования CALPUFF v7.2.1; для транспортного шума — расчёты по ГОСТ 31295.1-2005 с учётом прогнозной интенсивности движения; для ТКО — балансовые расчёты по методике Правил обращения с отходами.

### **13.1 Ожидаемые результаты при целевом сценарии**

При последовательной реализации всех предусмотренных природоохранных мероприятий (Сценарий 2) к 2040 году ожидаются следующие изменения. По атмосферному воздуху: снижение среднегодовой концентрации  $PM_{2,5}$  с 24,08 до  $\leq 15$  мкг/м<sup>3</sup> за счёт газификации ТЭЦ и электрификации ОТ; снижение выбросов от транспорта с 112,7 до менее 70 тыс. т/год за счёт зон низких выбросов и электрификации. По водным ресурсам: сокращение потерь воды в сетях водоснабжения с 25–30 до  $\leq 10\%$ ; прекращение сброса неочищенных ливневых вод за счёт завершения строительства ливневой канализации. По зелёной инфраструктуре: рост обеспеченности с 8,6 до 16 м<sup>2</sup>/чел. за счёт создания 3 600 га новых озеленённых территорий и экологических коридоров.

При инерционном сценарии (Сценарий 1) рост населения до 3 600 000 человек без реализации природоохранных мер приведёт к дальнейшему ухудшению состояния всех компонентов окружающей среды. Суммарный объём выбросов возрастёт пропорционально числу транспортных средств; объём ТКО удвоится при сохранении уровня переработки 12%; дефицит зелёных насаждений углубится.

*Таблица 13.1 — Матрица оценки воздействия ГП на компоненты окружающей среды*

Компонент ОС	Нулевая альтернатива (без ГП)	Сценарий 1 (инерционный)	Сценарий 2 (целевой)	Значимость воздействия
Атмосферный воздух	Критическое ухудшение	Умеренное ухудшение	Значительное улучшение	Критическая
Поверхностные воды	Продолжение деградации	Стабилизация	Улучшение	Высокая
Подземные воды	Нарастание нагрузки	Стабилизация	Снижение нагрузки	Высокая
Почвы и геологическая среда	Нарастание загрязнения	Частичное снижение	Рекультивация + снижение	Высокая
ООПТ и биоразнообразие	Продолжение деградации	Стабилизация	Защита и восстановление	Критическая
Зелёные насаждения	Дальнейший дефицит	Частичное восполнение	Достижение норматива	Высокая
Акустическая среда	Ухудшение	Умеренное улучшение	Ощутимое улучшение	Средняя
ТКО и отходы	Нарастание объёмов	Частичная переработка	Достижение 50% переработки	Высокая
Здоровье населения	Ухудшение	Стабилизация	Значительное улучшение	Критическая
Исторически-культурное наследие	Риски утраты	Частичное сохранение	Охрана и реставрация	Средняя

Источник: Отчёт СЭО Генерального плана г. Алматы до 2041 г. Оценка основана на реализации полного комплекса природоохранных мероприятий в рамках Сценария 2.

### 13.2 Матрица воздействия проектных решений Генерального плана

В дополнение к общей оценке воздействия разработана детальная матрица соответствия конкретных проектных решений Генерального плана и компонентов окружающей среды (подход Леопольда). Матрица позволяет для каждого значимого планировочного решения оценить: компоненты ОС, на которые оно воздействует; характер воздействия (положительное/отрицательное, прямое/косвенное); интенсивность (баллы

от  $-3$  до  $+3$ ) и период воздействия (строительство / эксплуатация / долгосрочное).

Таблица 13.2 — Матрица воздействия проектных решений Генерального плана на компоненты окружающей среды (Леопольд)

Таблица 13.2 — Матрица воздействия проектных решений Генерального плана на компоненты окружающей среды (подход Леопольда)  
 Корректировка Генерального плана г. Алматы, 2025–2040 гг.

Шкала оценок: +3 значительное положительное | +2 умеренно положительное | +1 незначительно положительное | 0 нейтральное | -1 незначительно отрицательное | -2 умеренно отрицательное | -3 значительно отрицательное | [с] только в период строительства

Проектное решение Генерального плана	Атмосфер. воздух	Поверхност. воды	Подзем. воды	Почвы / грунты	Раститель. / флора	Животный мир / биоразнообразие	ООПТ	Шумовое возд.	Землепользование	Здоровье населения	Транспор. доступ.	Жилищ. обеспечен.	Рекреацион. потенциал	Сумма баллов (итого)
1. Расширение дорожно-транспортной инфраструктуры (новые дороги, развязки, мосты)	-2	0	0	-1	-1	0	0	-2	-2	-1	+2	0	0	-7
2. Газификация ТЭЦ-1, ТЭЦ-2 (перевод на природный газ, ПГУ 200–250 МВт)	+3	0	0	+1	0	0	0	0	0	+3	0	0	0	7
3. Создание зон низких выбросов — ЗНВ (LEZ) (ограничение въезда ТС с высокими выбросами)	+2	0	0	0	0	0	0	+1	0	+2	+1	0	+1	7
4. Расширение канализационных очистных сооружений	0	+3	+2	+1	0	+1	0	0	0	+2	0	0	+1	10

Том 7. Охрана окружающей среды

(КОС до 960 тыс. м³/сут.)														
5. Рекультивация территорий 456 выводимых промышленных предприятий (~1 200 га)	+1	+1	+2	+3	+1	+1	+1	0	+2	+2	0	+1	+1	16
6. Новое жилищное строительство (уплотнение застройки, новые кварталы)	-1	-1	0	-1	-2	-1	0	-1	-1	0	-1	+3	-1	-7
7. Строительство тоннелей ЛРТ/метро (этап строительства / долгосрочная эксплуатация)	0	0	-1	[с]	0	0	0	[с]	0	0	+3	0	0	2
8. Установление охранной зоны ГНПП «Иле-Алатау» (7 652,54 га)	+1	+1	+1	+1	+2	+3	+3	+1	+1	+1	0	-1	+2	16
9. Создание МСЗ и рекультивация Карасайского полигона ТКО	-1	+1	+2	+2	+1	0	0	-1	+1	+2	0	0	0	7



Том 7. Охрана окружающей среды

10. Завод Waste-to-Energy (WtE) «Junxin», 2 000 т/сут, Алатауский р-н	-1	0	0	+1	0	0	0	-1	+2	-1	0	0	0	0
11. Система раздельного сбора ТКО (охват 100% к 2035 г.)	+1	+1	+1	+1	0	0	0	0	+1	+1	0	0	0	6
<b>СУММАРНЫЙ БАЛАНС ПО КОМПОНЕНТАМ ОС</b>	<b>+3</b>	<b>+6</b>	<b>+7</b>	<b>+8</b>	<b>+1</b>	<b>+4</b>	<b>+4</b>	<b>-3</b>	<b>+4</b>	<b>+11</b>	<b>+5</b>	<b>+3</b>	<b>+4</b>	<b>+57</b>
<b>ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА (целевой сценарий): положительных воздействий — 67%   отрицательных воздействий — 21%   нейтральных — 12%    Итог: «УМЕРЕННО ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ» эффект реализации Генерального плана при условии соблюдения всех природоохранных мероприятий</b>														

Источник: Отчёт СЭО Генерального плана г. Алматы до 2041 г.; Заключение МЭПР №6535С/П от 27.04.2026 Методология: матричный подход Леопольда (Leopold et al., 1971). Оценка основана на реализации полного комплекса природоохранных мероприятий (Сценарий 2).

## **14 ОСНОВНЫЕ ЦЕЛЕВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА 2030 ГОД И ПЕРСПЕКТИВУ РАЗВИТИЯ ГОРОДА АЛМАТЫ ДО 2040 ГОДА**

Целевые показатели охраны окружающей среды разработаны в соответствии с требованиями Экологического кодекса РК, национальными экологическими целями (Концепция «Таза Қазақстан»), нормативами ВОЗ по качеству воздуха (2021) и ЦУР ООН. Система показателей дифференцирована по компонентам окружающей среды и горизонтам планирования, что позволяет использовать её в качестве инструмента мониторинга реализации Генерального плана. Показатели формируют обязательную основу для ежегодного экологического доклада акимата г. Алматы.

Подход к установлению целевых значений основан на принципе «обратного отсчёта» (backcasting): сначала определяется желаемое конечное состояние компонента окружающей среды на 2040 год, затем выводятся промежуточные целевые значения для 2030 года, после чего разрабатывается перечень мероприятий, необходимых для их достижения. Ответственность за мониторинг каждого показателя закреплена за конкретным уполномоченным органом.

### **14.1 Программа экологического мониторинга реализации Генерального плана**

Программа экологического мониторинга разработана в соответствии со ст. 144 Экологического кодекса РК от 02.01.2021 №400-VI и основывается на индикаторах СЭО (Таблица 8.2.1 Отчёта СЭО). Мониторинг организован по принципу DPSIR (Движущая сила — Давление — Состояние — Воздействие — Ответная реакция) и охватывает 10 компонентов окружающей среды.

Таблица 14.1 — Программа экологического мониторинга реализации Генерального плана г. Алматы (компоненты, индикаторы, целевые значения, периодичность, ответственные органы):

Корректировка Генерального плана г. Алматы, 2025–2040 гг. Составлена в соответствии со ст. 144 Экологического кодекса РК от 02.01.2021 №400-VI. Методология мониторинга: DPSIR.							
№ п/п	Компонент окружающей среды	Индикатор (показатель)	Базовое значение (2025 г.)	Целевое значение (2030 г.)	Целевое значение (2040 г.)	Периодичность мониторинга	Ответственный орган
1	Атмосферный воздух	Среднегодовая концентрация PM <sub>2,5</sub> , мкг/м <sup>3</sup>	24,08	≤ 20	≤ 15	Ежеквартально	КГУ «Казгидромет»
2	Атмосферный воздух	Суммарные выбросы загрязняющих веществ, тыс. т/год	176,9	≤ 140	≤ 100	Ежегодно	ДЭГР г. Алматы
3	Водные ресурсы	Объём сточных вод, прошедших очистку, %	78%	90%	98%	Ежеквартально	КГП «Алматы су»
4	Водные ресурсы	Потери воды в сетях водоснабжения, %	25–30%	≤ 15%	≤ 10%	Ежегодно	КГП «Алматы су»
5	Почвы	Доля рекультивированных промышленных территорий от общего числа выводимых (456 объектов), %	0%	35%	100%	Ежегодно	УЗО, УЭиОС г. Алматы
6	Обращение с отходами	Доля переработанных ТКО от общего объёма образования, %	12%	40%	70%	Ежегодно	ДЭ, УЭиОС г. Алматы
7	Зелёные насаждения	Обеспеченность зелёными насаждениями общего пользования, м <sup>2</sup> /чел.	8,6	12,0	16,0 (норматив СН РК 3.01-101-2013)	Ежегодно	УЭиОС г. Алматы

Том 7. Охрана окружающей среды

<b>8</b>	ООПТ	Площадь официально утверждённой охранной зоны ГНПП «Иле-Алатау», га	0 (проектируемая — 7 652,54 га)	7 652,54 (утверждение до 2027 г.)	7 652,54 (поддержание режима)	Однократно (до 2027 г.)	МПП РК
<b>9</b>	Шумовое воздействие	Доля автодорог с превышением допустимого уровня шума 55 дБ(А), %	43%	30%	15%	1 раз в 3 года	ДСЭК г. Алматы
<b>10</b>	Здоровье населения	Заболеваемость болезнями органов дыхания на 1 000 населения, случаев/год	148	≤ 120	≤ 90	Ежегодно	УЗО, ДСЭК г. Алматы
<p><i>Примечание. Отчёты о результатах мониторинга публикуются на официальном сайте акимата г. Алматы ежегодно до 1 апреля следующего года. Методология измерений и координаты контрольных точек наблюдений определяются методическими инструкциями, разрабатываемыми совместно ДЭГР г. Алматы и КГУ «Казгидромет». Источник базовых значений: данные акимата г. Алматы, КазГидромет, Отчёт СЭО Генерального плана г. Алматы до 2041 г., аналитические справки ИП «Джунусова Г.А.», май 2026 г.</i></p>							

Отчёты о результатах мониторинга публикуются на официальном сайте акимата г. Алматы ежегодно до 1 апреля следующего года. Методология измерений и координаты контрольных точек наблюдений определяются методическими инструкциями, разрабатываемыми совместно ДЭГР г. Алматы и КГУ «Казгидромет».

Таблица 14.2 — Основные целевые показатели охраны окружающей среды г. Алматы

№ п.п.	Показатели	Единица измерения	Современное состояние на 01.01.2025 г.	Первый этап на 01.01.2031 г.	Расчетный срок на 01.01.2041 г.
<b>9</b>	<b>Охрана окружающей среды</b>				
9.1	Объем выбросов вредных веществ в атмосферный воздух	тыс. т/год	176,9	150,0*	120,0*
9.1.1.	Стационарные источники	тыс. т/год	64,143	54,52*	43,51*
9.2	Общий объем сброса загрязненных вод	млн. м /год	138,7	125,0*	110,0*
9.3	Рекультивация нарушенных территорий	га		200*	>500*
9.4	Территории с уровнем шума выше 65 Дб	-//-	Центр, пр. Райымбека, пр. Абая, промзона	Сокращение на 20%*	Сокращение на 40%*
9.5	Территории, неблагоприятные в экологическом отношении (территории, загрязненные	-//-	Северная промзона, районы с изношенными сетями	Локализация очагов*	Рекультивация*

	химическими и биологическими веществами, вредными микроорганизмами свыше предельно допустимых концентраций, радиоактивными и веществами, в количествах свыше предельно допустимых уровней)				
9.6	Население, проживающее в санитарно-защитных зонах	-//-	~85 тыс. чел.*	~60 тыс. чел.*	~30 тыс. чел.*
9.7	Озеленение санитарно-защитных и водоохраных зон	-//-	1 300 га	2 200 га	3 840 га
9.8	Защита почв и недр	-//-			
9.9	Санитарная очистка территорий	-//-			
9.9 .1	Объем бытовых отходов	тыс. т/год	705	650*	600*
	в том числе дифференцированного сбора отходов	%	18	45	75
9.9 .2	Мусороперерабатывающие заводы	единиц/тыс. т. год	1 / ~105	2 / ~210*	2 / ~300*
9.9 .3	Мусоросжигательные заводы	->>-		1* (проект)	1*

9.9.4	Мусороперегрузочные станции	->-		3*	5*
9.9.5	Усовершенствованные свалки (полигоны)	единиц/га	1 / ~150	1 / ~150	1 / ~150
9.9.6	Общая площадь свалок	га	~150	~150	~150
9.9.7	в том числе стихийных	-//-	~25*	~10*	0*
9.10	Иные мероприятия по охране природы и рациональному природопользованию	соответствующие единицы	Мониторинг воздуха (8 постов), инвентаризация артезианских скважин [36, 38]	Внедрение системы «Умный город», цифровая платформа водохозяйственного комплекса [17]	Полная цифровизация мониторинга ОС, замкнутый цикл водопользования*
10	Ориентировочный объем инвестиций по I этапу реализации проектных решений	млн. тенге			

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Экологический кодекс Республики Казахстан от 02.01.2021 г. №400-VI ЗРК. // Информационно-правовая система нормативных правовых актов РК «Әділет». URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/K2100000400>
2. Экологический кодекс Республики Казахстан от 02.01.2021 г. №400-VI ЗРК, ст. 57. Инструкция по организации и проведению экологической оценки, утверждённая приказом Министра экологии, геологии и природных ресурсов РК от 28.06.2021 г. №191.
3. Нурланова Г.Б., Адилова А.С. Особенности климата крупных городов Казахстана в условиях потепления // Труды КазНИИЭКИ. — Алматы, 2022. — Вып. 67. — С. 44–55.
4. Рассадникова Е.В., Кулжабеков А.С. Климатическое зонирование урбанизированных территорий Республики Казахстан для целей градостроительства // Вестник ПГУ. — 2021. — №3. — С. 120–131.
5. Казгидромет. Климатический атлас Казахстана. — Алматы: РГП «Казгидромет», 2023. — 218 с. Данные ОГМС г. Алматы за 1940–2024 гг.
6. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ). Руководящие принципы ВОЗ по качеству воздуха: глобальное обновление 2021 года. — Женева: ВОЗ, 2021. — 290 с. URL: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240034228>
7. РГП «Казгидромет». Ежегодник состояния атмосферного воздуха Республики Казахстан — 2024 год. — Алматы, 2025. — 184 с.
8. Водный кодекс Республики Казахстан от 09.07.2003 г. №481-II ЗРК (с изм. и доп.). // Информационно-правовая система «Әділет». URL: [https://adilet.zan.kz/rus/docs/K030000481\\_](https://adilet.zan.kz/rus/docs/K030000481_)
9. Правила установления зон санитарной охраны источников водоснабжения, утверждённые приказом Министра здравоохранения РК от 28.12.2020 г. №ҚР ДСМ-323/2020. Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к водоисточникам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей». Приказ и.о. МЗ РК от 18.01.2013 г. №13.
10. Панин М.С. Химическая экология. — Семипалатинск: Семипалатинский гос. ун-т им. Шакарима, 2002. — 852 с. Мусакул кызы А., Тарасенко А.Н., Красников В.А. Тяжёлые металлы в почвах г. Алматы // Почвоведение и агрохимия. — 2023. — №2. — С. 34–47.
11. Дурасов А.М., Тазабеков Т.Т. Почвы Казахстана. — Алматы: Кайнар, 1981. — 152 с.
12. ГОСТ 12.1.003-83 «ССБТ. Шум. Общие требования безопасности» (с изм. №1 от 01.07.1989). МСН 2.04-03-2005 «Защита от шума». Приказ



- Министра национальной экономики РК от 28.02.2015 г. №169 «Об утверждении гигиенических нормативов к физическим факторам».
13. Дасковский М.Б. Оценка акустической нагрузки на городскую среду // Городское хозяйство. — Алматы, 2020. — №4. — С. 18–26. ВОЗ. Руководящие принципы ВОЗ по шуму в окружающей среде для европейского региона. — Женева: ВОЗ, 2018.
  14. Нормы радиационной безопасности (НРБ) Республики Казахстан НРБ-17 (СанПиН 2.6.1.2523-09), утверждённые постановлением Главного государственного санитарного врача РК от 27.12.2017 г. №118.
  15. Закон Республики Казахстан от 07.07.2006 г. №175-III «Об особо охраняемых природных территориях» (с изм. и доп.). Постановление Правительства РК от 26.03.1996 г. №337 «Об утверждении Положения о Государственном национальном природном парке «Иле-Алатауский»».
  16. Акимат г. Алматы. Отчёт о реализации Программы по управлению отходами г. Алматы на 2022–2025 годы. — Алматы, 2024. Концепция «Таза Қазақстан», утверждённая постановлением Правительства РК от 08.06.2023 г. №463.
  17. СН РК 3.01-101-2013 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населённых пунктов». Нормы озеленения жилых территорий.
  18. Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к объектам производства, передачи, распределения и потребления электрической энергии», утверждённые приказом МЗ РК от 18.02.2004 г. №127. ГН 2.1.8/2.2.4.2262-07 «Предельно допустимые уровни магнитных полей частотой 50 Гц».
  19. СН РК 2.03-30-2017 «Строительство в сейсмических районах Республики Казахстан». Нормативная сейсмичность г. Алматы определена согласно картам сейсмического районирования территории РК, разработанным Институтом сейсмологии РК.
  20. СН РК 2.03-30-2017 «Строительство в сейсмических районах Республики Казахстан». ГОСТ 27751-2014 «Надёжность строительных конструкций и оснований».
  21. Закон Республики Казахстан от 16.07.2001 г. №242-II «Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Казахстан». СН РК 3.01-101-2013.
  22. Кулжабеков А.С. Экологическая безопасность в градостроительстве // Строительство и архитектура Казахстана. — 2022. — №3. — С. 14–22.
  23. РГП «Казгидромет». Ежегодный гидрологический ежегодник по Республике Казахстан. — Алматы, 2024.

24. Водный кодекс РК, ст. 116. Правила охраны поверхностных водных объектов, утверждённые постановлением Правительства РК от 28.09.2011 г. №1130.
25. Концепция развития системы особо охраняемых природных территорий Республики Казахстан до 2030 года, утверждённая постановлением Правительства РК от 01.03.2022 г. №110.
26. Акимат г. Алматы. Комплексный план мероприятий по улучшению качества атмосферного воздуха в г. Алматы на 2022–2024 годы. — Алматы, 2022.
27. Экологический кодекс РК, ст. 238–245. Технический регламент «Требования к выбросам вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух», утверждённый постановлением Правительства РК от 20.11.2014 г. №1219.
28. ВОЗ. Всемирный доклад о качестве воздуха 2024. Ежегодный доклад IQAir. URL: <https://www.iqair.com/world-most-polluted-cities/world-air-quality-report>
29. Земельный кодекс Республики Казахстан от 20.06.2003 г. №442-II (с изм. и доп.). Правила проведения государственного мониторинга земель, утверждённые приказом МСХ РК от 28.04.2015 г. №4-3/361.
30. Программа управления твёрдыми бытовыми отходами г. Алматы на 2022–2025 годы. Постановление акимата г. Алматы от 06.04.2022 г. №2/168. Концепция «Таза Қазақстан».