



ГУ «Управление архитектуры, градостроительства и земельных отношений города Астаны»

ТОО «Научно-исследовательский проектный институт «Астанагенплан»

**Генеральный план города Астана
до 2035 года**

**«БАЗОВЫЙ СЦЕНАРИЙ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В
ГОРОДЕ АСТАНЕ И ПРОГНОЗ ЕЕ ИЗМЕНЕНИЯ ДО 2035 ГОДА»**

Директор

Жакупов Р.Е.

Заместитель директора

Абдрахманов С.К.

Советник директора

Кусаинова Г.К.

Начальник мастерской

Алибаев М.Б.

**г. Астана
2023 г.**

СПИСОК ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

ЭК РК	Экологический Кодекс Республики Казахстан
МООС РК	Министерство охраны окружающей среды Республики Казахстан (упразднено)
МГЭПР РК	Министерство геологии, экологии и природных ресурсов Республики Казахстан
ПП РК	Постановление Правительства Республики Казахстан
КЭР и КП МООС РК	Комитет экологического регулирования и контроля природопользования Министерства охраны окружающей среды Республики Казахстан (упразднен)
КЭР и КП МЭ РК	Комитет экологического регулирования и контроля природопользования Министерства энергетики Республики Казахстан
РГУ «ДЭ по г. Астана» КЭР и КП МЭ РК	Республиканское государственное предприятие «Департамент экологии по г. Астана» КЭР и КП МЭ РК
КГСЭН МЗ РК	Комитет Госсанэпиднадзора Министерства здравоохранения Республики Казахстан (упразднён)
КЗПП МНЭ РК	Комитет по защите прав потребителей Министерства национальной экономики Республики Казахстан
РГКП «ЦСЭЭ г. Астана» КЗПП МНЭ РК	Республиканское государственное коммунальное предприятие «Центр санитарно-эпидемиологической экспертизы г. Астаны» Комитета по защите прав потребителей Министерства национальной экономики Республики Казахстан.
ОВОС	Оценка воздействия на окружающую среду
ОВВОС	Оценка возможных воздействий на окружающую среду
ООС	Охрана окружающей среды
ПДК	Предельно допустимые концентрации
ПДС	Предельно допустимые сбросы
НДС	Нормативы допустимых сбросов
ПДВ	Предельно допустимые выбросы
НДВ	Нормативы допустимых сбросов
ОБУВ	Ориентировочно безопасный уровень воздействия
ЗВ	Загрязняющие вещества
РП	Рабочий проект
ТЭО	Технико-экономическое обоснование
НД	Нормативный документ
ТОО	Товарищество с ограниченной ответственностью
ИЗА, (ИЗВ)	Индекс загрязнения атмосферы (воды)
ВЭТС	Вышедшее из эксплуатации транспортное средство
ТОО «Оператор РОП»	Уполномоченная организация, ответственная за реализацию принципа расширенных обязательств производителей в Казахстане. Оператор РОП создаёт единую систему комплексного управления отходами и вовлечению данных отходов в оборот в качестве вторичного сырья

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

1.	<u>Краткая характеристика места осуществления намечаемой деятельности, его координаты определённые согласно геоинформационной системе</u>	11
1.1.	Краткая характеристика места осуществления намечаемой деятельности	11
1.2.	<u>Природный каркас города Астана</u>	13
2	<u>Базовый сценарий состояния окружающей среды на затрагиваемой территории на момент составления отчёта</u>	16
2.1	<u>Краткая климатическая характеристика территории</u>	17
2.2	<u>Базовый сценарий. Оценка существующего состояния атмосферного воздуха на территории города Астана по данным различных источников</u>	24
	2.2.1. <u>Факторы формирования загрязнения атмосферного воздуха</u>	24
	2.2.2. <u>Текущее состояние атмосферного воздуха, по данным РГП «Казгидромет»</u>	25
	2.2.3. <u>Оценка техногенного загрязнения атмосферного воздуха на основе нормативов эмиссий и математического моделирования рассеивания загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы от источников выбросов города Астана</u>	27
	2.2.3.1. <i>Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от источников г. Астана</i>	27
	2.2.3.2. <i>Моделирование рассеивания загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы от источников выбросов города Астана</i>	30
	2.2.4. <u>Оценка техногенного загрязнения атмосферного воздуха по результатам лабораторных исследований химических элементов и их соединений, выпадающих с сухими и влажными атмосферными осадками</u>	33
	2.2.5. <u>Оценка техногенного загрязнения атмосферного воздуха по результатам инструментальных измерений показателей химического загрязнения</u>	38
	2.2.6. <u>Оценка техногенного загрязнения атмосферного воздуха по результатам инструментальных измерений физических показателей</u>	45
	2.2.6.1. <i>Шум</i>	45
	2.2.6.2. <i>Электромагнитные излучения и радиационный фон</i>	48
	2.2.7. <u>Оценка теплового загрязнения</u>	49
	2.2.8. <u>Анализ результатов изучения существующего состояния атмосферного воздуха в городе Астана</u>	50
2.3.	<u>Базовый сценарий. Оценка существующего состояния водных ресурсов</u>	52
	2.3.1. <u>Водные ресурсы г. Астана, водоснабжение и водоотведение.</u>	52
	2.3.2. <u>Гидрология и гидрография затрагиваемой территории</u>	55
	2.3.3. <u>Факторы формирования загрязнения водных ресурсов</u>	61
	2.3.4. <u>Оценка существующего состояния водных ресурсов, комплексная оценка качества вод по ИЗВ</u>	63
	2.3.4.1. <i>Оценка качества поверхностных вод и состояния водных объектов на территории г. Астана</i>	63
	2.3.4.2. <i>Оценка качества подземных вод</i>	68
2.4.	<u>Базовый сценарий. Земли и почвы. Оценка существующего состояния.</u>	72
	2.4.1. <i>Виды почв, развитых на территории города</i>	72
	2.4.2. <u>Природные и техногенные источники загрязнения почвенного покрова, ассоциация загрязняющих веществ</u>	75
	2.4.3. <u>Оценка существующего загрязнения почв на территории города</u>	76
	2.4.3.1. <i>Расчёт уровня химического загрязнения почв</i>	76
	2.4.3.2. <i>Анализ загрязнения почв тяжёлыми металлами</i>	79
	2.4.3.3. <i>Загрязнение почв нефтепродуктами</i>	84
	2.4.3.4. <i>Засоленность почв</i>	86
	2.4.3.5. <i>Кислотность почв</i>	87
	2.4.3.6. <i>Гумусированность почв</i>	88

	2.4.3.7.	<i>Микробиологические показатели почв города</i>	88
2.5		<u>Базовый сценарий. Существующее состояние растительного мира</u>	88
2.5.1.		Биоразнообразие и существующее состояние растительного мира	88
2.5.2.		<u>Перспективы развития растительного мира столицы</u>	89
2.6		<u>Базовый сценарий. Существующее состояние животного мира</u>	91
2.7.		<u>Базовый сценарий. Образование, накопление, переработка и захоронение отходов производства и потребления в городе Астана</u>	93
2.7.1.		Существующее положение обращения с отходами в столице	93
2.7.2.		<u>Организация системы раздельного сбора ТБО</u>	96
2.7.3.		<u>Несанкционированные свалки</u>	97
3.		<u>Описание изменений состояния окружающей среды в случае отказа от намечаемой деятельности</u>	101
3.1.		<u>Охват изменений в состоянии всех объектов охраны окружающей среды и антропогенных объектов, на которые намечаемая деятельность может оказывать существенные воздействия</u>	101
3.2.		<u>Полнота и уровень детализации достоверной информации об изменениях состояния окружающей среды</u>	103
4.		<u>Сведения о категории земель на территории города и цели использования земель</u>	104
5.		<u>Технико-экономические показатели намечаемой деятельности и применение наилучших доступных технологий при её осуществлении</u>	105
6.		<u>Информация об ожидаемых видах, характеристиках и количестве эмиссий в окружающую среду</u>	106
6.1.		<u>Ожидаемые эмиссии в атмосферный воздух</u>	106
6.2.		<u>Ожидаемые эмиссии со сточными водами</u>	108
6.3.		<u>Ожидаемые эмиссии парниковых газов</u>	108
7.		<u>Информация об ожидаемых видах, характеристиках и количестве отходов, которые будут образованы при осуществлении намечаемой деятельности</u>	109
8.		<u>Описание затрагиваемой территории с указанием численности населения и участков территории с негативным воздействием намечаемой деятельности на окружающую среду</u>	110
9.		<u>Описание возможных вариантов осуществления намечаемой деятельности с учетом ее особенностей и возможного воздействия на окружающую среду</u>	111
9.1.		Варианты по намечаемой деятельности	111
9.2.		<u>Соответствие намечаемой деятельности законодательству Республики Казахстан с учётом разумного подхода к решению экологических проблем</u>	114
10.		<u>Информация о компонентах природной среды и иных объектах, которые могут быть подвержены существенным воздействиям намечаемой деятельности</u>	116
11.		<u>Описание возможных существенных воздействий намечаемой деятельности на компоненты окружающей среды, меры и предложения, предусматриваемые для периодов строительства и эксплуатации объекта по предотвращению, сокращению, смягчению выявленных существенных воздействий намечаемой деятельности на окружающую среду</u>	119
	11.1	<u>Воздействие на жизнь и здоровье населения, условия проживания</u>	119
	11.2.	<u>Воздействие на растительный и животный мир, биоразнообразие в пределах территории, включённой в план развития города</u>	120
	11.2.1.	<u>Техногенное воздействие намечаемой деятельности на растительный мир и меры по смягчению негативного воздействия</u>	120
	11.2.2.	<u>Техногенное воздействие намечаемой деятельности на животный мир и меры по смягчению негативного воздействия</u>	121
	11.3	<u>Оценка степени урбанизации и деградации почвенного покрова, меры по</u>	122

	<u>сохранению и восстановлению почв</u>	
11.4.	<u>Изъятие земель для целей намечаемой деятельности</u>	122
11.5.	<u>Существенные воздействия на атмосферный воздух</u>	122
11.6.	<u>Существенные воздействия на водные ресурсы</u>	124
11.6.1.	<u>Существенное воздействие на ресурсы питьевой воды, анализ ситуации</u>	124
11.6.2.	<u>Оценка ситуации и предлагаемые меры по исключению неблагоприятного воздействия намечаемой деятельности в районе Малых Талдыкольских озёр.</u>	127
11.6.3.	<u>Предложение по разработке проекта: «Организация регулируемого стока реки Есиль, понижение уровня и мониторинг подземных вод на участке междуречья Нура-Есиль</u>	129
11.6.3.1	<i>Понижение уровня и мониторинг подземных вод на участке междуречья Нура-Есиль</i>	129
11.6.3.2	<i>Организация регулируемого стока реки Есиль</i>	130
11.7.	<u>Сопrotивляемость к изменению климата экологических и социально-экономических систем;</u>	131
11.8	<u>Сохранность историко-культурного наследия</u>	133
12.	<u>Обоснование предельных количественных и качественных показателей эмиссий, физических воздействий на окружающую среду, выбора операций по управлению отходами</u>	134
13.	<u>Обоснование предельных объёмов образования и захоронения отходов</u>	134
14.	<u>Информация об определении вероятности возникновения и масштабе опасных природных явлений, их последствиях, риска возникновения аварий, профилактике и мониторингу</u>	135
15.	<u>Сведения по сохранению и компенсации потери биоразнообразия в соответствии со статьями 240 и 241 Кодекса</u>	136
16.	<u>Оценка возможных воздействий на окружающую среду, в том числе необратимых воздействий</u>	139
17.	<u>Меры по обеспечению соблюдения требований заключения по сфере охвата и цели, масштабы и сроки проведения слепопроектного анализа</u>	143
18.	<u>Способы и меры восстановления окружающей среды, создание рекреационных зон, парков, скверов, газонов</u>	144
19.	<u>Методология исследований при проведении оценки возможных воздействий</u>	145
19.1.	Методика оценки техногенного загрязнения воздушного бассейна на основе нормативов эмиссий и математического моделирования рассеивания загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы от групповых источников эмиссий	145
19.2.	Методика оценки техногенного загрязнения воздушного бассейна на основе прямых инструментальных измерений	146
19.3.	Методика оценки техногенного загрязнения воздушного бассейна по данным опробования снежного покрова	147
19.4.	Методика оценки состояния водных ресурсов	148
19.4.1	Правила отбора проб воды	149
19.4.2	Методика оценки загрязнения воды	150
19.5.	Методика оценки состояния почвенного покрова	152
19.5.1	Правила отбора почвенных проб	152
19.5.2	Методика оценки загрязнения почв	154
19.5.3	Методы лабораторных исследований проб почв	157
19.5.4	Методы оценки биоразнообразия	159
20	<u>Краткое нетехническое резюме</u>	160
21	<u>Список использованных источников</u>	182

СПИСОК ТАБЛИЦ В ТЕКСТЕ

Разд ел	№ таблиц	Название таблиц	Лист
1	1.1	Перечень объектов представленных в ГИС файлах	13
2	2.1	Метеорологические характеристики и коэффициенты, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосферу	19
	2.2	Место расположения постов наблюдений РГП «Казгидромет» и определяемые примеси	25
	2.3	Оценка степени загрязнения атмосферного воздуха	26
	2.4	Значения существующих фоновых концентраций по данным РГП «Казгидромет»	27
	2.5	Выбросы ЗВ от промышленного сектора г. Астана на существующее положение	28
	2.6	Выбросы ЗВ от частного сектора на существующее положение	29
	2.7	Выбросы ЗВ от автотранспорта г. Астана на существующее положение	29
	2.8	Общее количество выбросов ЗВ от источников города Астана на существующее положение	29
	2.9	Фоновая концентрация загрязняющих веществ по городу Астана	33
	2.10	Расчет выпадения пыли в Есильском районе в сравнении с показателями выпадения пыли в других районах города	35
2	2.11	Значения концентрации взвешенных веществ (пыли) в атмосферном воздухе г. Астана в точках профиля I по данным различных источников	41
	2.12	Значения концентрации диоксида азота в атмосферном воздухе г. Астана в точках профиля I по данным различных источников	43
	2.13	Концентрация загрязняющих веществ в атмосферном воздухе в районе размещения промышленной площадки ТЭЦ-2 г. Астана	44
	2.14	Уровень загрязнения атмосферного воздуха в районе ТЭЦ-2 г. Астана	44
	2.15	Результаты измерений уровня шума в атмосферном воздухе на территории города Астана	48
	2.16	Итоговая таблица расчета выбросов парниковых газов по г. Астана на существующее положение	50
	2.17	Водопотребление города Астана	53
	2.18	Сравнительная таблица качества питьевой воды в разводящей сети города за 2015-2020 года.	55
	2.19	Гидрографическая характеристика водных объектов г. Астана и пригородной зоны	55
	2.20	Расчетные величины максимального стока ручья Акбулак	57
	2.21	Качество поверхностных вод на территории г. Астана по данным РГП «Казгидромет»	63
	2.22	Гидрохимическая характеристика воды р.Есиль	65
	2.23	Классы качества вод в зависимости от значения индекса загрязнения воды	66
	2.24	Сводные результаты расчёта ИЗВ водных объектов по лабораторным данным	66
	2.25	Бактериологическая характеристика поверхностных вод	67
	2.26	Гидрохимический состав подземных вод	68
	2.27	Гидрохимический состав проб грунтовых и поверхностных вод низовья междуречья Нура - Есиль	70
	2.28	Ассоциация загрязняющих веществ, которые могут представлять опасность для окружающей среды	76
	2.29	Оценка почвы по санитарно-химическим показателям*	77

	2.30	Ориентировочная оценочная шкала опасности загрязнения почв по суммарному показателю загрязнения (Zc)	77
	2.31	Максимальное содержание тяжелых металлов - Профиль А-Б	80
	2.32	Максимальное содержание тяжелых металлов - Профиль В-Г	81
	2.33	Максимальное содержание тяжелых металлов - Профиль Д-Е	82
	2.34	Относительная степень нарушенности почв, содержащих различные количества нефти	84
	2.35	Определение степени засоления почв по площади и на глубину	87
	2.36	Сельскохозяйственные культуры, оптимальные для города Астана	88
	2.37	Кадастровые точки земельного участка	90
	2.38	Виды рыб, обитающие в различных водоёмах города Астана	92
	2.39	Местоположение и площадь землепользования для обслуживания Майбалыкского рыбопитомника	93
	2.40	Пруды для восстановления рыбохозяйственных биологических ресурсов Майбалыкского рыбопитомника	93
	2.41	Золошлакоотвалы	95
	2.42	Доля переработанных и утилизированных ТБО	97
	2.43	Доля утилизированных и переработанных отходов	97
3	3.1	Результат расчета выбросов ЗВ от промышленного сектора г. Астана без принятия мер по снижению	101
	3.2	Выбросы ЗВ от частного сектора г. Астана без принятия мер по снижению	102
	3.3	Выбросы ЗВ от транспорта г. Астана без принятия мер по снижению	102
	3.4	Прогнозируемый объем выбросов в случае отказа от намечаемой деятельности	102
5	5.1	Технико-экономические показатели проекта	105
6	6.1	Результат расчета выбросов ЗВ и снижения выбросов ЗВ от промышленного сектора г. Астана на проектное положение	106
	6.2	Результат расчета выбросов ЗВ и снижения выбросов ЗВ от частного сектора г. Астана на проектное положение	107
	6.3	Снижение выбросов ЗВ от транспорта г. Астана	107
	6.4	Прогнозируемый объем снижения выбросов загрязняющих веществ от источников г. Астана	108
	6.5	Объем сброса сточных вод города Астана на существующее и проектное положение	108
	6.6	Прогнозируемый объем снижения эмиссий парниковых газов по г. Астана	108
10	10.1	Возможные воздействия на компоненты окружающей среды и иные объекты при осуществлении намечаемой деятельности	118
11	11.1	Фактические и предполагаемые выбросы	123
	11.2	Водотребление и ресурсы питьевой воды г. Астана из Астанинского водохранилища	124
	11.3	Расчётная водоотдача водохранилища при различной обеспеченности поступления воды	125
	11.4	Водопотребление города Астана (фактическое и ожидаемое)	127
14	14.1	Вероятность возникновения опасных природных явлений, их масштаб и ликвидация последствий	135
16	16.1	Определение категории значимости воздействия на компоненты природной среды и социум строительства города Астана в соответствии с Генеральным планом развития до 2035 года	140
18	18.1	Способы и меры восстановления окружающей среды	144
20	20.1	Классы качества вод в зависимости от значения индекса загрязнения воды	151

20.2	Показатели, учитываемые при паразитологическом анализе вод	152
20.3	Санитарные нормы допустимых концентраций (ПДК) химических веществ в почве (приказ МЗ РК от 21 апреля 2021 года № ҚР ДСМ -32)	154
20.4	Оценка почвы по санитарно-химическим и радиологическим показателям (приказ МЗ РК от 21 апреля 2021 года № ҚР ДСМ -32)	155
20.5	Оценка почвы по микробиологическим и паразитологическим показателям (приказ МЗ РК от 21 апреля 2021 года № ҚР ДСМ -32)	155
20.6	Санитарные нормы допустимых концентраций химических веществ в почве	155
20.7	Отнесение химических веществ, попадающих в почву из выбросов, сбросов, отходов к классам опасности (по ГОСТ 17.4.1.02-83 "Охрана природы. Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнения" Госстандарт, М., 1983 г.)	156
20.8	Сравнение стандартов РК и США по содержанию в почвах вредных веществ (мг/кг)	156
20.9	Ориентировочная оценочная шкала опасности загрязнения почв по суммарному показателю загрязнения Zc	157
20.10	Методы, применяемые при контроле аналитических исследований в лаборатории ТОО «Центргеоланалит»	158

СПИСОК РИСУНКОВ В ТЕКСТЕ

№ рисунка	Название рисунков	Стр.
Рисунок 1	Схема расширения города Астана*	12
Рисунок 2	Среднестатистические данные по числу дней с осадками в различных регионах мира в сравнении с г. Астана	18
Рисунок 3	Роза ветров г.Астана	19
Рисунок 4	Средняя скорость ветра на высоте 80 м над уровнем земли в районе г.Астана	20
Рисунок 5	Продолжительности солнечного сияния в городах мира	22
Рисунок 6	Уровень загрязнения атмосферного воздуха в апреле 2017-2021 гг	26
Рисунок 7	Карта эпюр рассеивания диоксида серы в атмосферном воздухе г. Астана (летний период)	31
Рисунок 8	Карта эпюр рассеивания диоксида серы в атмосферном воздухе г. Астана (зимний период)	32
Рисунок 9	Карта отбора проб снега на территории г. Астана.	35
Рисунок 10	Пылевая нагрузка (кг/км ² сут.) по профилю I с СВ на ЮЗ (районы Байконур и Есиль)	36
Рисунок 11	Карта интенсивности выпадения пыли с твёрдыми и влажными осадками на территории города	37
Рисунок 12	Карта фактического материала с точками инструментальных измерений концентрации ЗВ на территории города Астана	39
Рисунок 13	Карта содержания суммы взвешенных веществ с точками инструментальных измерений концентрации на территории города Астана	40
Рисунок 14	Диаграмма концентрации суммы взвешенных веществ в атмосферном воздухе г.Астана по профилю I с ЮЗ на СВ	41
Рисунок 15	Карта содержания диоксида азота с точками инструментальных измерений концентрации на территории города Астана	42
Рисунок 16	Диаграмма концентрации диоксида азота в атмосферном воздухе г.Астана по профилю I с ЮЗ на СВ	43
Рисунок 17	Карта шумового загрязнения атмосферного воздуха на территории города и международного аэропорта Астана	47
Рисунок 18	Карта водных объектов г. Астана и прилегающей территории	52

Рисунок 19	Точки отбора русловых и поверхностных вод в низовье междуречья Нура-Есиль	69
Рисунок 20	Почвенная карта города Астана с точками отбора проб почв.	74
Рисунок 21	Карта опасности загрязнения почв г.Астана по суммарному показателю Zc по результатам лабораторных исследований	78
Рисунок 22	Диаграмма содержания никеля, (Ni) в почвах года по профилю А - Б	80
Рисунок 23	Диаграмма содержания никеля, (Ni) в почвах года по профилю В - Г	81
Рисунок 24	Диаграмма содержания никеля, (Ni) в почвах года по профилю Д - Е	82
Рисунок 25	Опорные разрезы почв города Астана	83
Рисунок 26	Содержание нефтепродуктов в почвах г. Астана	85
Рисунок 27	Структура распределения земель города	104
Рисунок 28	Потребление и ресурсы питьевой воды г. Астана из Астанинского водохранилища	125
Рисунок 29	Диаграмма обеспеченности Астанинского водохранилища водой по фактическим и проектным данным	126
Рисунок 30	Минимальная рекомендуемая площадь водной поверхности 130 га (зелёный контур)	129
Рисунок 31	Понижение уровня и мониторинг подземных вод на участке еждуречья Нура – Есиль	130
Рисунок 32	Предложение по организации регулируемого стока р. Есиль	131

СПИСОК ТЕКСТОВЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

№ приложений	Название приложений	Лист
Приложение 1	Копия государственной лицензии ТОО «Эком» № 01053Р от 25.07.2007 г. на выполнение работ и оказание услуг в области охраны окружающей среды.	2
Приложение 2	Техническое задание на выполнение работ по разделу «Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) проекта: «Генеральный план развития города Астана до 2035 года»	14
Приложение 3	Программа натурных исследований на территории г.Астана для разработки раздела ОВОС проекта «Генеральный план развития города Астана до 2035 года»	47
Приложение 4	Письмо Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан о пилотном проекте Генерального плана	1
Приложение 5	Указ Президента Республики Казахстан от 6 февраля 2017 года №418 Об изменении границ города Астаны	2
Приложение 6	РГП «Казгидромет», информация по мониторингу г. Астана	20
Приложение 7	Перечень источников выбросов в атмосферу по городу Астана	6
Приложение 8	Расчёт выбросов и снижения выбросов ЗВ от промышленного сектора г.Астана	8
Приложение 9	Расчёт выбросов и снижения загрязняющих веществ от частного сектора города Астана	32
Приложение 10	Письмо с информацией от РГУ «Департамент экологии по городу Астана Комитета экологического регулирования и контроля Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан»	10
Приложение 11	Расчёт снижения выбросов парниковых газов по городу Астана	12
Приложение 12	Данные по водозабору питьевой воды и сбросам	11
Приложение 13	Расчёт индекса загрязнения поверхностных вод водных объектов г.Астана	14
Приложение 14	Показатель Zo загрязнения почв (превышение над ПДК) по ассоциации загрязняющих элементов в почвах города Астана	6
Приложение 15	Показатель Zc загрязнения почв (превышение над фоном (кларком) по	6

	ассоциации загрязняющих элементов в почвах города Астана	
Приложение 16	Письмо от «Комитета лесного хозяйства и животного мира Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан» по краснокнижным животным и растениям	2
Приложение 17	Письмо от ГККП «Производственно-хозяйственное предприятие Жаснур» об охране растительного и животного мира водоёмов	2
Приложение 18	Письмо Администрации Президента РК об озере Малый Талдыколь	9
Приложение 19	Письмо от РГУ «Есильская бассейновая инспекция по регулированию использования и охране водных ресурсов КВР МЭГПР РК»	9
Приложение 20	Письмо от РГУ «Департамент экологии по городу Астана Комитета экологического регулирования и контроля Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан» по экологическим проблемам	9
Приложение 21	Перечень экологических проблем в г.Астана	14
Приложение 22	Письмо ГУ «Управление топливно-энергетического комплекса и коммунального хозяйства города Астана» о расходах топлива	3
Приложение 23	Природный каркас города Астана в векторных файлах геоинформационной системы	1
Приложение 24	Файлы ГИС, объекты инфраструктуры	
Приложение 25	Файлы ГИС, водные объекты	
Приложение 26	Астанинский ботанический сад	
Приложение 27	Предложение по разработке проектов	

Всего: 23 приложения на 235 листах.

1. Краткая характеристика места осуществления намечаемой деятельности, его координаты определённые согласно геоинформационной системе

1.1. Краткая характеристика места осуществления намечаемой деятельности

Местом осуществления намечаемой деятельности является столица Республики Казахстан город Астана, расположенный на степной равнине в центральной части территории Республики Казахстан.

Отличительной особенностью климата территории города Астана являются его резкая континентальность, которая выражается в малом количестве осадков, значительной амплитудой между абсолютными максимальными и минимальными температурами воздуха.

По статистическим данным число дней солнечного сияния в районе г. Астана соответствует или даже более среднестатистических данных других регионов средних широт.

В регионе повсеместно наблюдаются периоды со средней продолжительностью солнечного сияния в день: 8 часов и более в течение мая – августа, 6 часов и более – апрель – сентябрь, 4 часа и более – март – октябрь. Максимальное многолетнее сияние в часах за июнь составляет: в г. Астана – 10,4.

Рельеф занимаемой им территории представляет собой низкие надпойменные террасы реки Есиль (Ишим). В геологическом строении территории принимают участие палеозойские нерасчленённые отложения в северной части города и средневерхнечетвертичные отложения в южной и западной частях. Большая часть города стоит на осадочных породах, в основном на песчаных суглинках.

До 7 февраля 2018 года территория г. Астана, помимо собственно территории города (69 822 га), включала в себя два чересполосных участка общей площадью 1192 га. Согласно Указу Президента Республики Казахстан № 418 от 06.02.2017 г об изменении границ города Астаны пунктом 1 предусмотрено: «Изменить границы города Астаны, включив в его черту части земель Целиноградского района Акмолинской области общей площадью 8 719 гектар, согласно приложению к настоящему Указу» (Приложение 5).

В целом, это территория находящаяся внутри замкнутой кольцевой объездной дороги с участками, выходящими за её пределы, и с отдельными, изолированными участками, отведёнными под городское кладбище и пантеон (Рис.1.). Общая площадь, отведённая для генерального плана развития города Астана до 2035 года составляет 79733 га.

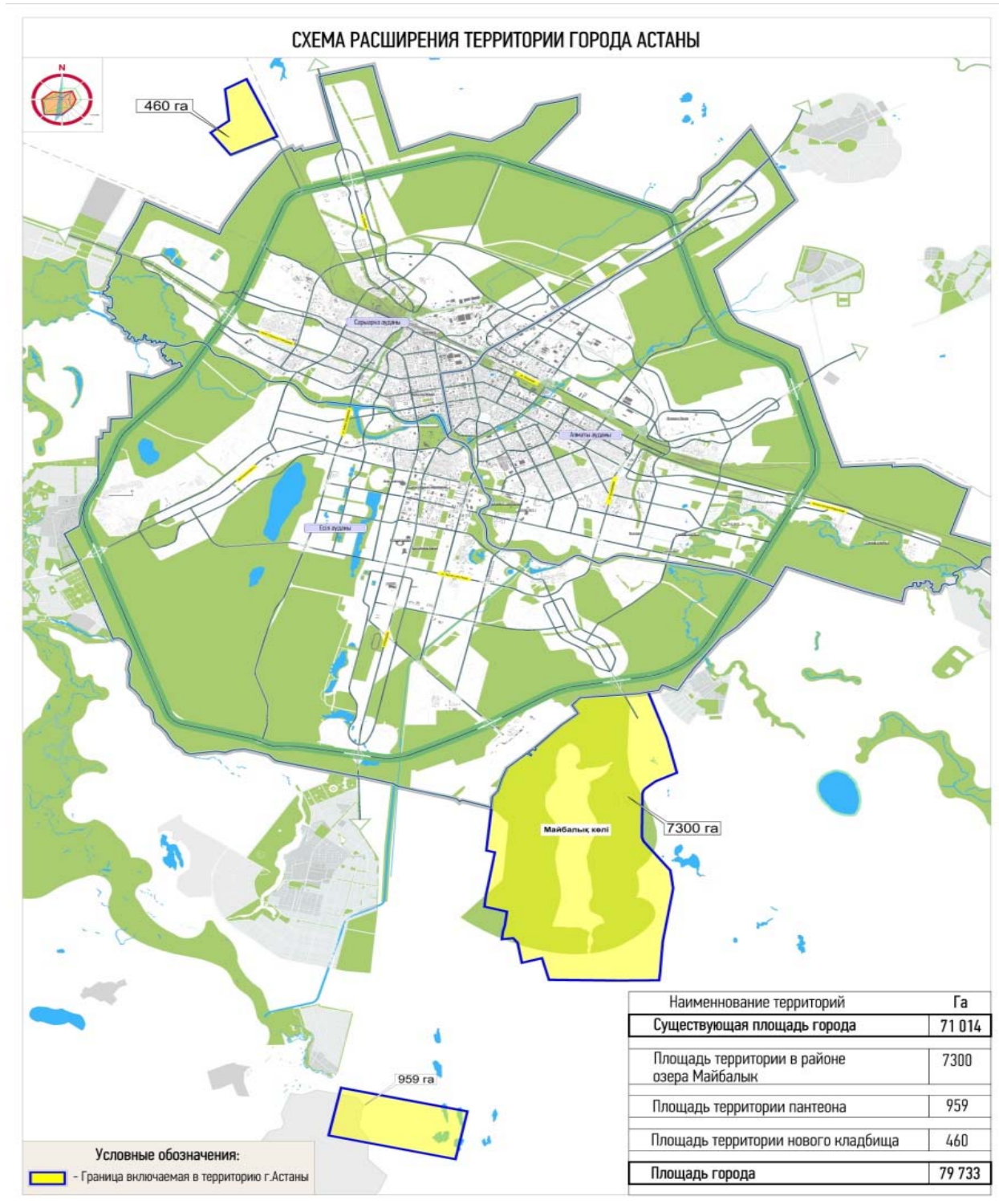


Рис. 1. Схема расширения города Астана*

(Астана – название города на момент вступления в силу указа Президента РК о расширении границ)

1.2. Природный каркас города Астана

Природный каркас города, показанный в геоинформационной системе (ГИС) с векторными файлами экологически значимых объектов, а также объекты инфраструктуры и водные объекты на изучаемой территории, представлены в Приложениях 23, 24, 25.

Перечень объектов показанных в файлах ГИС представлен в таблице 1.1

Таблица 1.1.

Перечень объектов представленных в ГИС файлах

1. Предприятий I-II категорий.

№	Предприятие	Описание
I Категория		
1	ТОО «Астана- ДорСтрой НС»	Бетонный завод
2	ТОО «АСТАНА-АВТО-СТРОЙ»	Асфальто-бетонный завод и производственная база по выпуску строительных материалов
3	ТОО "ДС Нойбург"	выпуск товарного бетона и асфальтобетонной смеси.
4	ТОО "ДОМАТЕРИАЛЫ"	производство асфальтобетонной смеси
5	ТОО «Прогресс KZ»	производство асфальтобетонных смесей
6	ТОО «Угольный ресурс»	оптовая торговля каменным углем
7	ТЭЦ-1 АО «Астана-Энергия»	Электротеплоснабжение г. Астана
8	ТЭЦ -2 АО «Астана-Энергия»	Электротеплоснабжение г. Астана
9	ТОО «Astana Metiz Project»	Производство товарного бетона
10	ТОО «Жана Жол»	Производство товарного бетона, щебня и т.д.
11	ТОО «Компания Энергодор»	производством асфальтобетона и бортового камня (поребрик, бордюр, брусчатка)
12	ТОО «ХАН-ОТАУ»	изготовление асфальтобетона
13	АО «Стройконструкция»	выпуск товарного бетона и железобетонных изделий
II Категория		
14	ТОО «New-Technology.kz»	утилизация медицинских, биологических и других видов отходов

2. Метеопосты и гидростворы КазГидроМет

№	№ Поста	Адрес
Посты наблюдения (метеостанции)		
1	Пост 1	ул. Жамбыла, 11
2	Пост 2	пр.Республики, 35, школа №3
3	Пост 3	ул. Тельжан Шонанұлы, 47, район лесозавода
4	Пост 4	пр.Богенбай батыра, 69 Коммунальный рынок «Шапагат»
5	Пост 5	пр.Туран, 2/1 центральная спасательная станция
6	Пост 6	ул. Акжол, район отстойника сточных вод «Астана Тазалык»
7	Пост 7	ул. Туркестан, 2/1, РФМШ
8	Пост 8	ул. Бабатайұлы, д. 24 Коктал -1, Средняя школа № 40, им. А.Маргулана
9	Пост 9	ул. А. Байтурсынова, 25, Мечеть Х.Султан, Школа-лицей № 72
10	Пост 10	Ул. К. Мунайтпасова, 13, Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева
Гидростворы (точки наблюдения за поверхностными водами)		
1	Створ 1	р. Есиль - 0.5 км выше выпуска очищенных ливневых вод
2	Створ 2	р.Есиль - г. Астана, 0,5 км ниже выпуска очищенных ливневых вод

3	Створ 3	р.Есиль - г. Астана, п. Коктал, 0,5 км выше сброса очищенных сточных вод «Астана су арнасы»
4	Створ 4	р.Есиль - п.Талапкер, 0.5 км ниже сброса в точке «Г» очищенных сточных вод "Астана су арнасы"
5	Створ 5	канал Нура-Есиль, с.Пригородное
6	Створ 6	Акбулак, верх р. Акбулак - 0.5 км выше выпуска очищенных ливневых вод, район ул. Акжол
7	Створ 7	р. Акбулак - г. Астана, 0,5 км выше выпуска промывных вод насосно-фильтровальной станции (район ул. Ш. Кудайбердиева)
8	Створ 8	р. Акбулак - г. Астана, 0,5 км ниже выпуска промывных вод насосно-фильтровальной станции (район ул. Ш. Кудайбердиева)
9	Створ 9	р. Акбулак - г. Астана, перед впадением в реку Есиль, район магазина Мечта (ул. Амман, 14) устье
10	Створ 10	р. Сарыбулак - г. Астана, 0,5 км выше выпуска очищенных ливневых вод, район ул. А. Молдагуловой верх
11	Створ 11	р. Сарыбулак - г. Астана, 0,5 км ниже выпуска очищенных ливневых вод, район ул. А. Молдагуловой
12	Створ 12	р. Сарыбулак - г. Астана, перед впадением в реку Есиль

3. Очистные сооружения и точки сброса очищенных вод

№	№ точки сброса	Адрес
Сбросы в р. Есиль		
1	сбр1	Точка «Г», ГКП «Астана су арнасы», Коргалжынское шоссе, 47
2	сбр2	Очистное сооружение №5, Триатлон парк, мкрн «Акбулак»
3	сбр3	Очистное сооружение №3, в районе «ПМК – 6», между пр. Абая и ул. Кенесары
4	сбр4	Очистное сооружение №7, по улице №13, мкрн «Коктал-1»
5	сбр5	Очистное сооружение №8, аллея «Мынжылдык», ул.Панфилова
6	сбр6	Очистное сооружение №2-1, в р-н ул. Бейсековой
Сбросы в р. Акбулак		
1	сбр7	Очистное сооружение №1, выше железнодорожного моста по улице Акжол
2	сбр8	Насосно-фильтровальная станция (НФС) ГКП «Астана су арнасы», район «Алматы», ул. Жансугурова, 7
3	сбр9	Очистное сооружение №2, КОС по Кудайбердиева в районе ФС
4	сбр10	Очистное сооружение №1, пересечение ул. Аль-Фараби и Пушкина, под Можайским мостом
5	сбр11	Объект «Развитие системы ливневой канализации в г. Астана. Строительство очистных сооружений ливневой канализации района I-5 (Молодежный) с проведением реконструкции подводящих коллекторов» ГУ «Управление топливно-энергетического комплекса г. Астана», район «Байқоныр», ул. Ташенова, в районе дома № 20
Сбросы в р. Сарыбулак		
1	сбр12	Очистное сооружение №6, ул. А.Молдагуловой
2	сбр13	Контрольный колодец, ПМК-6 по ул.187

4. Полигоны, Золоотвалы и МПЗ

№	Объект	Описание
1	Золоотвал ТЭЦ - 2	Золоотвал расположен по адресу: г. Астана, шоссе Алаш.
2	Эко-Полигон	Полигон для захоронения отходов , по адресу: г. Астана, шоссе Алаш, 6 км. Собственником полигона является ТОО “Эко Полигон

		Астаны”
3	Мусороперерабатывающий завод (МПЗ)	Собственником полигона является ТОО “Эко Полигон Астаны”
4	Временная площадка МПЗ	Собственником полигона является ТОО “Эко Полигон Астаны”
5	Золоотвал для ТЭЦ-3	

5. Насосно-фильтровальные станции (НФС) и контррегулятор

№	Объект	Описание
1	НФС	НФС расположена на пересечении улиц И. Жансугурова и А. Пушкина (д. 7/5) на левом берегу ручья Акбулак – правого притока р. Есиль. Насосно-фильтровальная станция предназначена для приёма, очистки и подачи питьевой и технической воды в городские водопроводные сети
2	НФС Интернациональный	НФС расположена на правом берегу реки Есиль, юго-западнее жилого массива Железнодорожный, северо-западнее Гольф-клуба в г.Астана
3	Контррегулятор г. Астана	Контррегулятор паводковых вод реки Есиль. Расположен южнее объездной дороги, восточнее оз. Майбалык
4	КОС	Канализационные очистные сооружения сточных вод города Астана, Коргалжинское шоссе

6. Реки

№	Название
1	Река Есиль до канала по руслу реки
2	Канал по руслу реки Есиль в черте города
3	Река Акбулак
4	Река Сарыбулак
5	Река Саркырама
6	река Козыкош
7	старица Карасу
8	Канал Нура-Ишим
9	Канал Контррегулятор - Майбалык

7. Озёра

№	Название
1	Озеро Бузыкты
2	Озеро Большой Талдыколь
3	Озеро Малый Талдыколь - 1
4	Озеро Малый Талдыколь - 2
5	Озеро Малый Талдыколь - 4
6	Озеро Малый Талдыколь - 5
7	Озеро Майбалык
8	Дачия
9	Водно-болотное угодье Кушагын

2. Базовый сценарий состояния окружающей среды на затрагиваемой территории на момент составления отчёта

Для оценки текущего состояния компонентов окружающей среды на территории города Астана была разработана и согласована с Заказчиком «Программа натурных исследований на территории г. Астана для разработки раздела ОВОС проекта «Генеральный план развития города Астана до 2035 года» (Приложение 3). Указанная программа была составлена с учётом положений технического задания (Приложение 2), выданного ТОО «НИПИ «Астанагенплан» на разработку раздела ОВОС и соответствует положениям нового Экологического кодекса РК от 2 января 2021 года № 400-VI ЗРК (введён в действие 01.07.2021 г), предусматривающим проведение исследований с отбором проб в компонентах окружающей среды, и соответствует требованиям нормативного документа: «Инструкция по организации и проведению экологической оценки с целью принятия обоснованных решений по реализации намечаемой деятельности».

Несмотря на то, что положение об обязательной стратегической экологической оценке вводится в действие с 01.01.2024 года (п. 14, ст. 418 ЭК РК), учитывая масштабность и значимость настоящего проекта, ниже приводятся основные положения по сфере охвата намечаемой деятельности.

Министерство экологии, геологии и природных ресурсов РК письмом №205-06-08/9283 (Приложение 4) от 27.07.2021 г в ответе на письмо акимата города Астана № 205-06-08/9283 от 27.07.2021 г указало, что поддерживает проведение стратегической экологической оценки (СЭО) в отношении градостроительного проекта «Генеральный план города Астана» в качестве пилотного проекта.

Объём и степень детализации информации, подлежащей стратегической экологической оценке определяется требованиями нового нормативного документа: «Инструкция по организации и проведению экологической оценки» (Приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов РК от 30.06.2021 г № 280).

Поскольку в пункте 1, ст. 418 ЭК РК указано, что разработка и утверждение экологических нормативов качества намечается не позднее 1 января 2024 года, то до их утверждения применяются: «гигиенические нормативы, утвержденные государственным органом в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия населения в соответствии с законодательством Республики Казахстан в области здравоохранения»

Ниже при рассмотрении воздействия Документа на окружающую среду и при проведении расчётов используются следующие гигиенические нормативы:

1. Гигиенические нормативы к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах. Приказ МНЭ РК от 28 февраля 2015 г № 168;
2. «Санитарные правила. «Санитарно-эпидемиологические требования к водозабору для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов». Приказ МНЭ РК № 209 от 16.03.2015 г.;
3. Санитарные правила "Санитарно-эпидемиологические требования к сбору, использованию, применению, обезвреживанию, транспортировке, хранению и захоронению отходов производства и потребления". Приказ и.о. МЗ РК от 25 декабря 2020 г № ҚР ДСМ-331/2020;
4. Санитарные правила. «Санитарно-эпидемиологические требования по установлению санитарно-защитной зоны производственных объектов». Приказ МНЭ РК № 237 от 20.03.2015г;
5. Санитарные правила. «Санитарно-эпидемиологические требования к санитарно-защитным зонам объектов, являющихся объектами воздействия на среду обитания и здоровье человека» Приказ и.о. МЗ РК от 11 января 2022 г № ҚР ДСМ-2;
6. «Гигиенические нормативы к физическим факторам, оказывающим воздействие на человека». Приказ МНЭ РК от 28 февраля 2015 г № 169;
7. Гигиенические нормативы к безопасности окружающей среды (почве).
Утверждены приказом МНЭ РК от 25.06.2015 г № 452

8. Об утверждении Санитарных правил "Санитарно-эпидемиологические требования к зданиям и сооружениям производственного назначения". Приказ МНЭ РК от 28.02.2015г № 174.
9. Об утверждении Санитарных правил "Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности". Приказ и.о. МНЭ РК от 27.03.2015 г № 261.

В соответствии с вышеуказанной программой натурных исследований проведены полевые и камеральные работы. Полевые работы включали геоэкологические маршруты с применением автотранспортных средств, измерение концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, измерение физических факторов воздействия, отбор проб снега, поверхностных и подземных вод, почв на территории города и прилегающих землях, обнаружение несанкционированных свалок и обследование прочих компонентов окружающей среды.

Лабораторные исследования снеговой воды и почв выполнены в исследовательском центре ТОО «Центргеоланалит» в г. Караганде (Том 2, Книга 13.2. «Лабораторные исследования» - Приложение 2), а пробы поверхностных вод и очищенных сточных вод изучены в лаборатории РГП на ПХВ «Национальный центр экспертизы» КСЭК МЗ РК (Том 2, Книга 13.2. «Лабораторные исследования» - Приложение 3). Данные о качестве подземных вод предоставлены лабораторией ТОО на ПХВ «Астана су арнасы» (Том 2, Книга 13.2. «Лабораторные исследования» - Приложение 4). Информация по фоновому загрязнению атмосферного воздуха и климатическим характеристикам района приобретена в РГП «Казгидромет». Все указанные лаборатории в своей области исследований имеют соответствующие аттестаты аккредитации. Исследования существующего состояния компонентов окружающей среды выполнены в соответствии с утверждёнными гигиеническими нормативами РК.

2.1. Краткая климатическая характеристика территории

Информация по климатическим характеристикам района представлена по данным РГП «Казгидромет» (Приложение 6 к настоящему отчету).

Отличительной особенностью климата территории города Астана являются его резкая континентальность, которая выражается в малом количестве осадков, значительной амплитудой между абсолютными максимальными и минимальными температурами воздуха. На территорию поступают воздушные массы 3-х основных типов: арктического, полярного, тропического. Для данной территории наблюдается преобладание теплого периода над холодным. В холодное время года погоду определяет преимущественно западный отрог азиатского антициклона.

Температура.

При средней летней температуре около 26,8 °С и средней зимней температуре около -18,4 °С нередко случаи, когда летом жара может превысить 40 °С, а зимой возможны морозы до -50 °. Согласно СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология» абсолютная минимальная температура воздуха зафиксирована на отметке -51,6°С, абсолютная максимальная температура воздуха зафиксирована на отметке 41,6 °С. Средняя годовая температура воздуха за период 2010-2020гг составила 4,2 °С.

Атмосферные осадки.

По данным РГП «Казгидромет» среднее количество дней с жидкими осадками составляет 109. Среднее количество дней с твердыми осадками составляет 99. Среднее количество дней с грозой составляет 22 дня. Грозовая активность наиболее ярко проявляется в летние месяцы. Средняя продолжительность гроз 2,4 часа. Град наблюдается в теплое время года, выпадает сравнительно редко, иногда полосами шириной в несколько километров. Среднее число дней с градом 1-2, в отдельные годы 4-9.

По статистическим данным, всемирной метеорологической организации (<http://worldweather.wmo.int/>) полученным из интернета, число дней с осадками в районе г. Астана не превышает среднестатистические данные других регионов (Прага, Нью-Йорк, Москва, Улан-Батор), где расположены аэропорты международного значения, что отражено на рис. 2 и в Томе 2, Книга 13.3 «Атмосферный воздух, графические приложения» - Приложении 3-2.

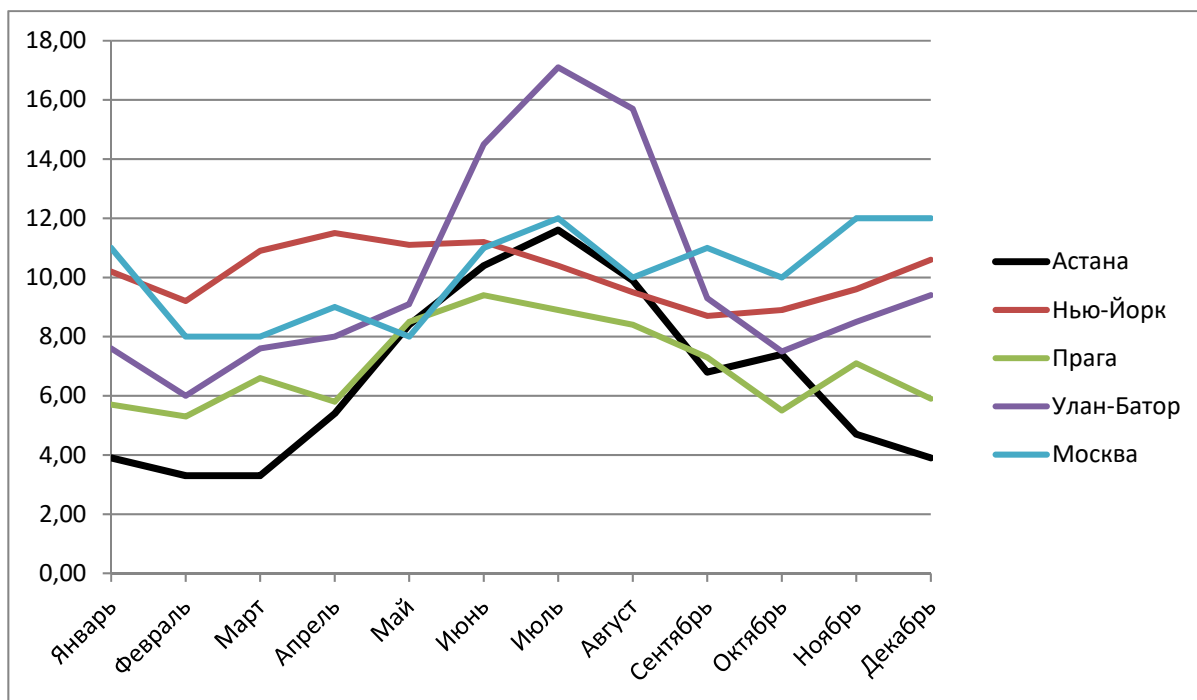


Рис. 2. Среднестатистические данные по числу дней с осадками в различных регионах мира в сравнении с г. Астана

Среднее количество атмосферных осадков, выпадающих за год по г. Астана за период 2010-2020гг составило 362 мм. По сезонам года осадки распределяются неравномерно, наибольшее их количество выпадает в теплые период года.

Ветровой режим. Одной из характеристик ветрового режима данной территории является преобладающее направление ветра. Преобладание того или иного румба зависит от особенностей атмосферной циркуляции над регионом, что определяется наличием и локализацией ЦДА (центров давления атмосферы). Зимой это исландский минимум и азиатский максимум, а в летнее время азорский максимум, область повышенного давления над Северным Ледовитым океаном и барическая депрессия над материком.

Ветрораздельная ось Воейкова («ветрораздел», отделяющий ветры с южной составляющей, к северу от оси, от ветров с северной составляющей, к югу от оси), которая проходит в Казахстане примерно по 50-й параллели, является осью западного отрога азиатского антициклона и к северу от этой линии преобладают ветры с южной и юго-западной составляющей.

Поэтому зимой преобладающее направление ветра на данной территории от 20 до 45% составляет юго-западное и 20 – 40% южное.

Летом барическое поле над данной территорией представляет собой слабовыраженную депрессию с незначительными барическими градиентами. В этот же период отмечается и повышенная повторяемость штилей.

Метеорологические характеристики и коэффициенты, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосферу

Наименование и состав исходных данных	Величина
1	2
Коэффициент, зависящий от стратификации атмосферы, А	200
Коэффициент рельефа местности	1,0
Средняя максимальная температура наружного воздуха наиболее жаркого месяца года, Т°С	+26,8
Средняя максимальная температура наружного воздуха наиболее холодного месяца года, Т°С	-18,4
Среднегодовая роза ветров, %:	
Север	7
северо-восток	14
Восток	8
юго-восток	11
Юг	20
юго-запад	21
Запад	12
северо-запад	7
Скорость ветра по средним многолетним данным, повторяемость превышения которой составляет 5%, м/с	8

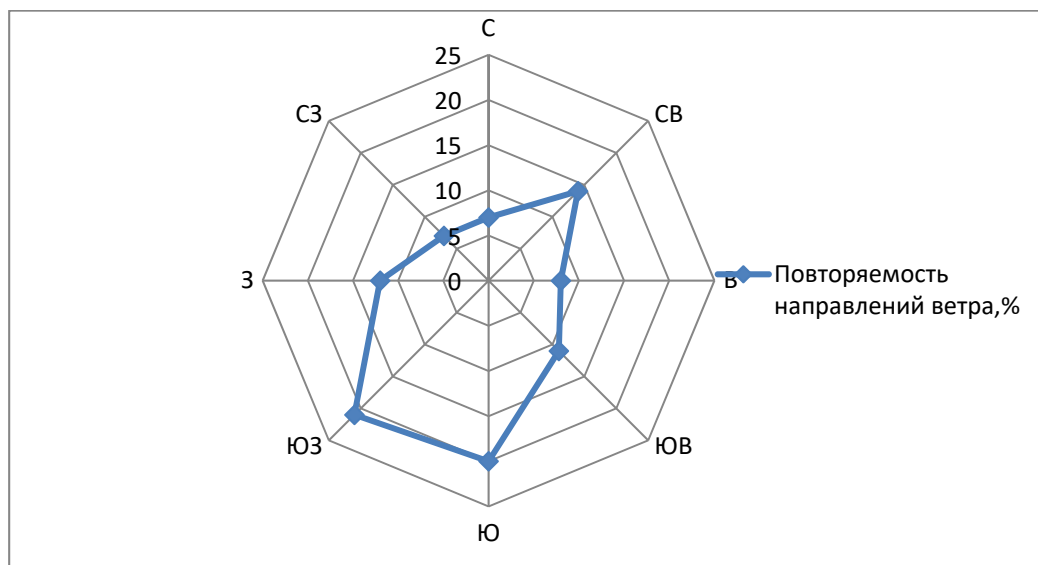


Рис. 3. Роза ветров г.Астана

Для г. Астана максимум скорости ветра 34 м/с зафиксирован 21 декабря 1995 года, который отмечался в течение 6 часов.

В суточном ходе наибольшие скорости ветра при нормальном распределении отмечаются после полудня, а минимум - в ночное время.

По данным РГП «Казгидромет» (проект Казахстанского ветрового атласа) на высоте 80 м над поверхностью земли в районе г. Астаны средняя скорость ветра увеличивается и колеблется в пределах 6.5 - 7.5 м/с.

Макроформы рельефа оказывают заметное влияние на среднюю скорость ветра. Над долинами рек Есиль и Козыкош средняя скорость ветра на высоте 80 м составляет 5-6 м/с. Над обширной равнинной территорией с участками мелкосопочника средняя скорость ветра на указанной высоте составляет 6-7 м/с (Рис. 4.).

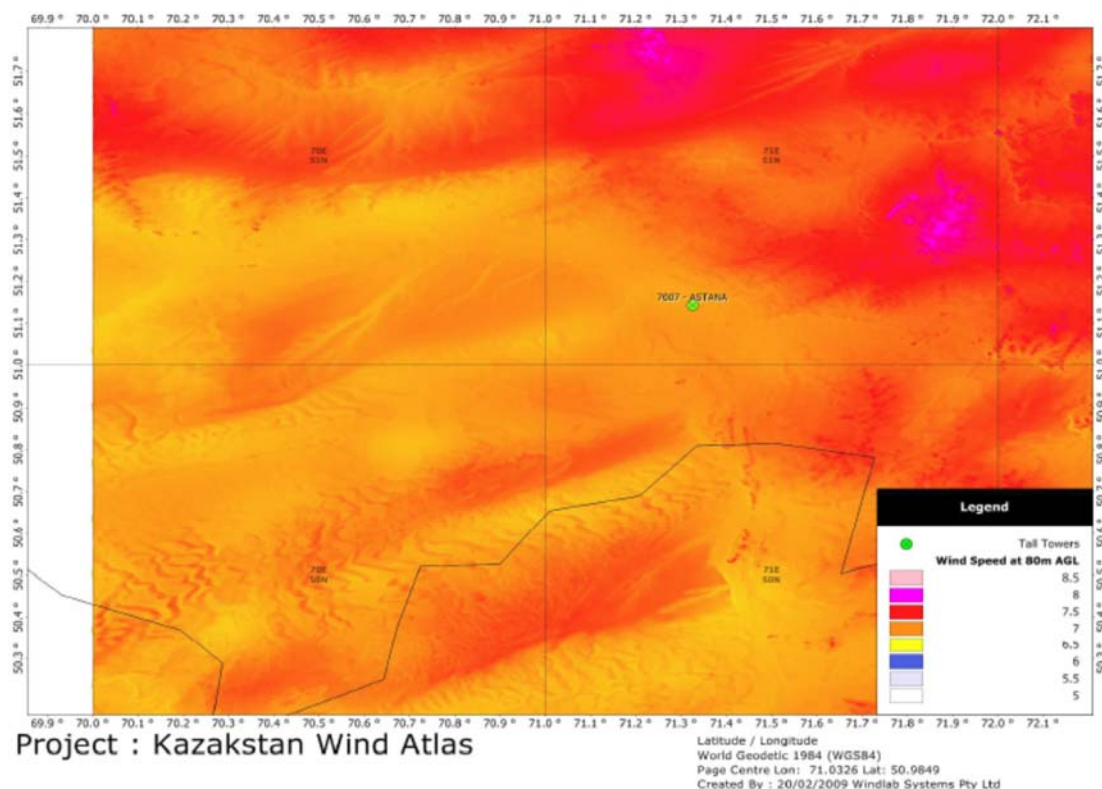


Рис. 4. Средняя скорость ветра на высоте 80 м над уровнем земли в районе г.Астана

По данным РГП «Казгидромет» среднегодовая скорость ветра над поверхностью земли составляет 3,2 м/с.

Относительная влажность. Среднегодовая относительная влажность воздуха составляет 67%, а в течение года она колеблется в пределах от 80% до 53%.

Наиболее высокая относительная влажность воздуха отмечается в зимнее время. В ноябре-марте средняя месячная величина ее на большей части территории составляет 77-80%.

В теплый период года показатели относительной влажности воздуха на территории области убывают в направлении с севера на юг. В мае-июне отмечаются самая низкая относительная влажность воздуха (53-54%). Средняя минимальная относительная влажность воздуха составляет 50,1%.

Снежный покров. В некоторые годы зима суровая, продолжительностью 5-5,5 месяца. Дата образования устойчивого снежного покрова в среднем отмечается в третьей декаде ноября, несмотря на то, что снег может выпадать и в конце августа. Снежный устойчивый покров образуется обычно в середине ноября, по данным РГП «Казгидромет» число дней со снежным покровом за год составляет 150.

Количество дней с морозами до -25°C и ниже колеблется в области от 10-14 до 38-45, а в некоторые годы до 18-20 дней за месяц. Среднегодовое число дней с метелями составляет 26 дней.

Разрушение снежного покрова на сопках и скалистых участках начинается в середине марта. В лесах снег не тает до мая.

По данным РГП «Казгидромет» в 2020-2021 гг дата появления снежного покрова зафиксирована 24.10.2020 г, дата образования устойчивого снежного покрова – 07.11.2020г. Дата схода снега зафиксирована 10.04.2021 г., дата разрушения устойчивого снежного покрова – 10.04.2021 г. (Приложение 6 к настоящему отчету).

Снежный покров достигает высоты 20-25 см. В наиболее снежные зимы высота снежного покрова достигает 25-40 см. Неравномерное распределение снежного покрова происходит в основном за счет циркуляционных процессов. Сильные ветра перераспределяют по территории выпавший снег, сдувая его с возвышенных мест в понижения, овраги и балки. Поэтому на продуваемых местностях средняя высота снежного покрова составляет 15 – 20 см, в лесостепи – от 40 до 55 см. Максимум снегонакопления наблюдается в марте.

Весна наступает во 2-й половине марта и длится 1,5-2 месяца. Повышение температуры до 0°C происходит обычно в начале апреля. Самый ранний сход снега отмечается 18 марта - 1

апреля, поздний 25-26 мая. Прекращение заморозков ночью наблюдается с 10-19 апреля (раннее) до 13-15 июня. Количество весенних осадков составляет 30% годовой суммы.

Солнечная радиация. Основной составляющей прихода тепла на земную поверхность является суммарная коротковолновая радиация, поступающая непосредственно от солнца и рассеянной радиации небесного свода (лучистой энергии, рассеянной облаками и самой атмосферой).

Солнечная радиация, достигающая земную подстилающую поверхность, в значительной степени определяется состоянием атмосферы, в основном ее прозрачностью.

Энергетическая освещенность прямой солнечной радиацией (интенсивность радиации) в условиях безоблачного неба зависит от высоты солнца, свойств атмосферы на пути солнечного луча и от длины этого пути. Прямая солнечная радиация при безоблачном небе имеет простой суточный ход с максимумом в околополуденные часы. Диапазон изменения полуденной интенсивности прямой радиации в г. Астана колеблется от 21,8 ккал/см² летом и до 4,0 ккал/см² зимой.

Облачность снижает приход солнечной радиации и может существенно изменить ее суточный и годовой ход. При средних условиях облачности астрономический фактор является преобладающим и дневной ход радиации подобен ходу при безоблачном небе, т.е. максимум интенсивности радиации приходится на околополуденные часы, но значения его меньше: 10,7 ккал/см² летом и 0,7 ккал/см² зимой. Годовой ход месячных сумм прямой радиации при средних условиях облачности выражен довольно четко: максимальные значения отмечаются в июне, а минимум наблюдается в декабре.

Приход рассеянной радиации зависит от высоты солнца, прозрачности атмосферы, облачности и альбедо подстилающей поверхности (отношение количество отраженной радиации к общему количеству радиации, падающей на данную поверхность).

В условиях безоблачного неба при неизменном состоянии атмосферы и подстилающей поверхности с увеличением высоты солнца рассеянная радиация возрастает. Рассеянная радиация меняется в зависимости от соотношения коэффициентов поглощения и рассеяния, т.е. с ростом коэффициента поглощения радиация убывает, а с увеличением коэффициента рассеяния при постоянном коэффициенте поглощения – растет.

Важным фактором, влияющим на поток рассеянной радиации, является альбедо подстилающей поверхности. Если значение альбедо велико, то отраженная от подстилающей поверхности радиация, рассеиваемая атмосферой в обратном направлении, может значительно увеличить приход рассеянной радиации. Максимальное увеличение прихода рассеянной радиации отмечается за счет рассеяния отраженной при наличии снежного покрова – до 60 – 80%.

Появление облачности влечет за собой сильное увеличение потока рассеянной радиации, т.к. в облаках содержится большое количество крупных рассеивающих частиц в виде капель воды или ледяных кристаллов.

Годовая сумма рассеянной радиации при средних условиях облачности превышает значения ее при безоблачном небе на 40% (г. Астана).

Суммарная солнечная радиация на горизонтальную поверхность при ясном небе существенно возрастает в весенне-летний период, максимум приходится на июль - 880 МДж/м². В осенне-зимние месяцы максимальный показатель суммарной солнечной радиации на горизонтальную поверхность при ясном небе составляет 540 МДж/м² в сентябре, минимальный 126 МДж/м² в декабре.

Радиационный баланс. Полный радиационный баланс подстилающей поверхности – это разность между потоком радиации, приходящей от солнца и неба, и потоком радиации, уходящим от самой поверхности.

Радиационный баланс для данного региона в среднем за год положителен и составляет 30 - 35 ккал/см². Однако зимой, когда снежный покров отражает не менее половины поступающего количества лучистой энергии солнца, радиационный баланс становится резко отрицательным. Для г. Астана этот период тянется с октября до середины марта. В остальное время приход тепла намного превосходит его расход.

В годовом ходе максимум радиационного баланса при безоблачном небе отмечается в июне, а минимум – в декабре, т.е. определяющим фактором годового хода является астрономический, т.е. высота солнца.

При средних условиях облачности и альбедо для средней многолетней интенсивности радиационного баланса определяющим является астрономический фактор. Минимум в суточном ходе радиационного баланса подстилающей поверхности без снежного покрова при средних условиях облачности отмечается ночью, являясь отрицательным и мало меняющимся. Переход от отрицательных значений баланса к положительным происходит в среднем через 1 час после восхода солнца и обратный переход от положительных значений к отрицательным – за 1,5 часа до захода солнца. При наличии устойчивого снежного покрова переход к положительному радиационному балансу утром происходит позднее, а обратный переход вечером – раньше.

Максимальные значения радиационного баланса при средних условиях облачности наблюдаются в июне – $9,9 \text{ ккал/см}^2$ и минимальные величины - минус $0,7 \text{ ккал/см}^2$ (г. Астана).

В годовом ходе смена знака радиационного баланса в основном связана с датами образования и разрушения устойчивого снежного покрова.

Продолжительность солнечного сияния. Фактическая длительность солнечного сияния в часах определяется широтой места, долготой дня и режимом облачности, отражающим развитие циркуляционных процессов. В годовом ходе максимум в длительности солнечного сияния отмечается в июне, а минимум - в декабре.

В данном регионе повсеместно наблюдаются периоды со средней продолжительностью солнечного сияния в день: 8 часов и более в течение мая – августа, 6 часов и более – апрель – сентябрь, 4 часа и более – март – октябрь. Средняя за год продолжительность солнечного сияния для г. Астана составляет 2531 часа, максимальное многолетнее сияние в часах наблюдается в июне – 332 часа, минимальное в декабре – 92 часа.

По статистическим данным число дней солнечного сияния в районе города соответствует или даже более среднестатистических данных других регионов (Прага, Нью-Йорк, Улан-Батор, Москва), где расположены аэропорты международного значения, что отражено на рис. 5 и в Томе 2, Книга 13.3 «Атмосферный воздух, графические приложения» - Приложении 3-2

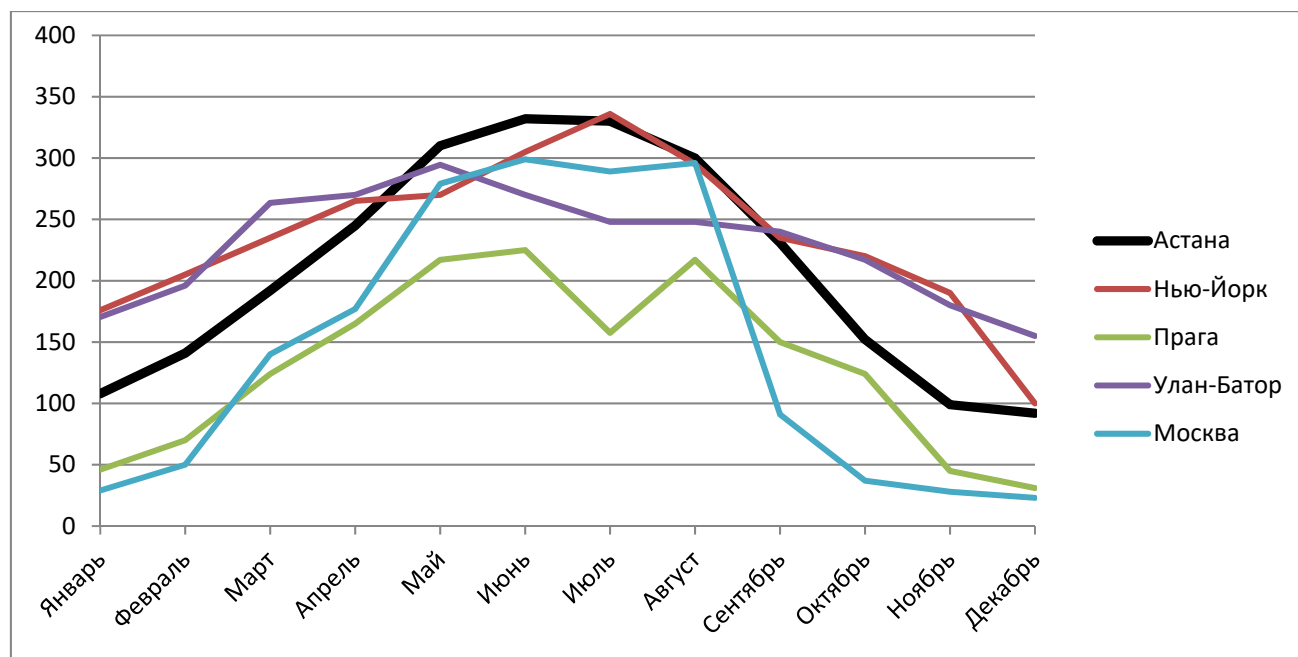


Рис. 5.. Среднестатистические данные по продолжительности солнечного сияния в городах мира в сравнение с г. Астана

В результате естественных процессов, происходящих в атмосфере, на Земле наблюдаются явления, которые представляют непосредственную опасность, могут нанести значительный ущерб населению и хозяйству, а так же затрудняют функционирование систем человека. В районе расположения г. Астана могут быть следующие опасные природные явления:

Пыльные бури наблюдаются в теплый период времени, среднее число их за год составляет 5.

Туманы бывают преимущественно в холодное полугодие. Среднее число их за год 23. При туманах обычно наблюдаются изморозь и гололед.

Метели. Характерной особенностью зимних месяцев являются метели. Метели наблюдаются довольно часто и бывают продолжительными, иногда при сильных ветрах и низкой температуре воздуха. Число дней в год с метелями составляет 26. В зимы с наибольшим проявлением метели число дней с метелью увеличивается.

2.2. Базовый сценарий. Оценка существующего состояния атмосферного воздуха на территории города Астана по данным различных источников

Для оценки существующего состояния атмосферного воздуха в пределах города Астана согласно положениям разработанной программы натурных исследований было принято три метода исследования:

1. Оценка техногенного загрязнения атмосферного воздуха на основе нормативов эмиссий и математического моделирования рассеивания загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы от источников эмиссий города Астана;
2. Оценка техногенного загрязнения атмосферного воздуха по результатам лабораторных исследований химических элементов и их соединений, выпадающих с сухими и влажными атмосферными осадками ($\text{кг}/\text{м}^2$, $\text{т}/\text{км}^2$);
3. Оценка техногенного загрязнения атмосферного воздуха по результатам инструментальных измерений показателей химического и физического загрязнения атмосферного воздуха

Кроме того, для сравнения показателей состояния атмосферного воздуха и других компонентов окружающей среды в настоящей работе используются данные РГП «Казгидромет».

2.2.1. Факторы формирования загрязнения атмосферного воздуха

Загрязнение атмосферы, одного из основных компонентов окружающей среды, вызывается многими факторами. Эти факторы можно разделить на 2 больших класса- природные и техногенные.

К природным факторам, вызывающим инжекцию (выброс) в атмосферу загрязненных веществ относятся следующие:

- лесные пожары, извержения вулканов, космическая пыль, дефляционные процессы;

К техногенным факторам загрязнения атмосферы, которые могут влиять на состояние воздуха на территории города Астана, относятся следующие виды деятельности:

- функционирование топливо-сжигающих установок, производство электрической и тепловой энергии (наибольший вклад в загрязнение атмосферного воздуха вносят, расположенные в черте города ТЭЦ 1, ТЭЦ 2, котельные и асфальтобетонные заводы);
- использование транспортных средств, приводящее к химическому и физическому загрязнению атмосферного воздуха (автотранспорт, авиация, железнодорожный транспорт);
- теле-радиогенерирующие установки, электроподстанции, телемачты и др.
- промышленное производство (предприятия металлургической, химической, машиностроительной, легкой и пищевой отраслей);
- выделение сероводорода и других газов от недостаточно очищенных сточных вод, донных иловых отложений и илов на полях фильтрации;
- сельскохозяйственное производство (усиление процессов ветровой эрозии вследствие распашки земель, уничтожение естественного растительного покрова при строительстве).

Распределение загрязнения окружающей среды от источников, его накопление и рассеивание также определяется как природными, так и антропогенными причинами.

К *природным причинам накопления загрязнителей* относятся следующие – направление и сила ветра, количество атмосферных осадков, распределение их во времени, аэродинамический режим атмосферы, аэродинамические свойства местности (определяемые ее морфометрией, развитием лесов и др.), тип почвенно-растительного покрова, аэромиграционные и химические свойства загрязнителей.

Антропогенными причинами накопления загрязнителей являются – характер и интенсивность выброса (высота выброса, его температура, периодичность и др.), расположение источников выброса, изменение рельефа в результате строительства, тип застройки, степень озеленения и другие.

2.2.2. Текущее состояние атмосферного воздуха по данным РГП «Казгидромет»

Состояние атмосферного воздуха на территории Республики Казахстан, в том числе и в городе Астана, изучается специализированными подразделениями РГП «Казгидромет» по ведению мониторинга за состоянием окружающей среды по наблюдательной сети национальной гидрометеорологической службы. Отчёты по мониторингу ежеквартально представляются в документе «Информационный бюллетень о состоянии окружающей среды».

Бюллетень предназначен для информирования государственных органов, общественности и населения о состоянии окружающей среды и необходим для дальнейшей оценки эффективности мероприятий в области охраны окружающей среды РК с учетом тенденции происходящих изменений уровня загрязнения.

Мониторинг качества атмосферного воздуха. Мониторинг качества атмосферного воздуха в г. Астана проводится на 10 постах наблюдения, в том числе на 4 постах ручного отбора проб и на 6 автоматических станциях (Таблица 2.2).

В целом по городу определяется до 11 показателей: 1) взвешенные частицы (пыль); 2) взвешенные частицы РМ-2,5; 3) взвешенные частицы РМ-10; 4) диоксид серы; 5) оксид углерода; 6) диоксид азота; 7) оксид азота; 8) озон; 9) сероводород; 10) фтористый водород; 11) бензапирен.

Таблица 2.2

Место расположения постов наблюдений РГП «Казгидромет» и определяемые примеси

№	Отбор проб	Адрес поста	Определяемые примеси
1	ручной отбор проб	ул. Жамбыла, 11	взвешенные частицы (пыль), диоксид серы, оксид углерода, бензопирен, диоксид азота, фтористый водород
2		пр. Республики, 35, школа №3	
3		ул. Тельжан Шонанұлы, 47, район лесозавода	
4		пр. Богенбай батыра, 69 Коммунальный рынок «Шапагат»	
5	в непрерывном режиме – каждые 20 минут	пр. Туран, 2/1 центральная спасательная станция	взвешенные частицы РМ-2,5, взвешенные частицы РМ-10, диоксид серы, оксид углерода, диоксид азота, оксид азота
6		ул. Акжол, район отстойника сточных вод «Астана Тазалык»	взвешенные частицы РМ-2,5, взвешенные частицы РМ-10, диоксид серы, оксид углерода, диоксид азота, оксид азота, озон
7		ул. Туркестан, 2/1, РФМШ	взвешенные частицы РМ-2,5, взвешенные частицы РМ-10, диоксид серы, оксид углерода, диоксид азота, оксид азота, сероводород, озон
8		ул. Бабатайулы, д. 24 Коктал -1, Средняя школа № 40, им. А.Маргулана	
9		ул. А. Байтурсынова, 25, Мечеть Х.Султан, Школа-лицей № 72	взвешенные частицы РМ-2,5, взвешенные частицы РМ-10, диоксид серы, оксид углерода, диоксид азота, оксид азота, сероводород
10		Ул. К. Мунайтпасова, 13, Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева	

В РГП «Казгидромет» качество атмосферного воздуха принято оценивать по двум показателям: стандартному индексу (СИ) и наибольшей повторяемости (НП).

Для оценки степени загрязнения рассчитываются:

- СИ (стандартный индекс) - наибольшая измеренная в городе максимальная разовая концентрация любой примеси в мг/м³, деленная на соответствующее ПДК;

- НП (наибольшая повторяемость в процентах) - повторяемость в % превышения ПДК любым загрязняющим веществом в воздухе города..

В соответствии с РД 52.04.667.2005, степень загрязнения атмосферы за месяц оценивается по значениям СИ и НП в соответствии с таблицей 2.3:

Таблица 2.3

Оценка степени загрязнения атмосферного воздуха

Уровень загрязнения	Значение	
	СИ	НП, %
низкий	0-1	0
повышенный	2-4	1-19
высокий	5-10	20-49
очень высокий	> 10	> 50

Ниже приводятся данные РГП «Казгидромет» по степени загрязнения атмосферного воздуха в г. Астана в течение пятилетнего периода, начиная с апреля 2017 г и заканчивая апрелем 2021 года.

Уровень загрязнения атмосферного воздуха за указанный период оценивался как **высокий**. Он определялся значением НП=18 % (повышенный уровень) по диоксиду азота в районе поста №4 (пр. Богенбай батыра, 69) и СИ=5,0 (высокий уровень) по взвешенным частицам РМ-2,5 в районе поста №8 (Коктал-1).

Максимально-разовые концентрации взвешенных частиц РМ-2,5 составили 5,0 ПДК_{м.р.}, оксида углерода – 4,4 ПДК_{м.р.}, диоксида азота – 3,2 ПДК_{м.р.}, взвешенных частиц РМ-10 – 3,0 ПДК_{м.р.}, сероводорода – 2,6 ПДК_{м.р.}, диоксида серы – 2,3 ПДК_{м.р.}, оксида азота – 1,2 ПДК_{м.р.}, озона – 1,2 ПДК_{м.р.}.

Наибольшее количество превышений максимально-разовых ПДК было отмечено по взвешенным частицам РМ 2,5 (304), оксиду углерода (198), взвешенным частицам РМ-10 (161), сероводороду (111).

Превышения ПДК среднесуточных концентраций по городу наблюдались по озону – 1,9 ПДК_{с.с.}. По другим показателям превышения не наблюдались.

Случаи экстремально высокого загрязнения (ЭВЗ более 50 ПДК) и высокого загрязнения (ВЗ более 10 ПДК) не были отмечены.

За последние пять лет уровень загрязнения атмосферного воздуха в апреле изменялся следующим образом:

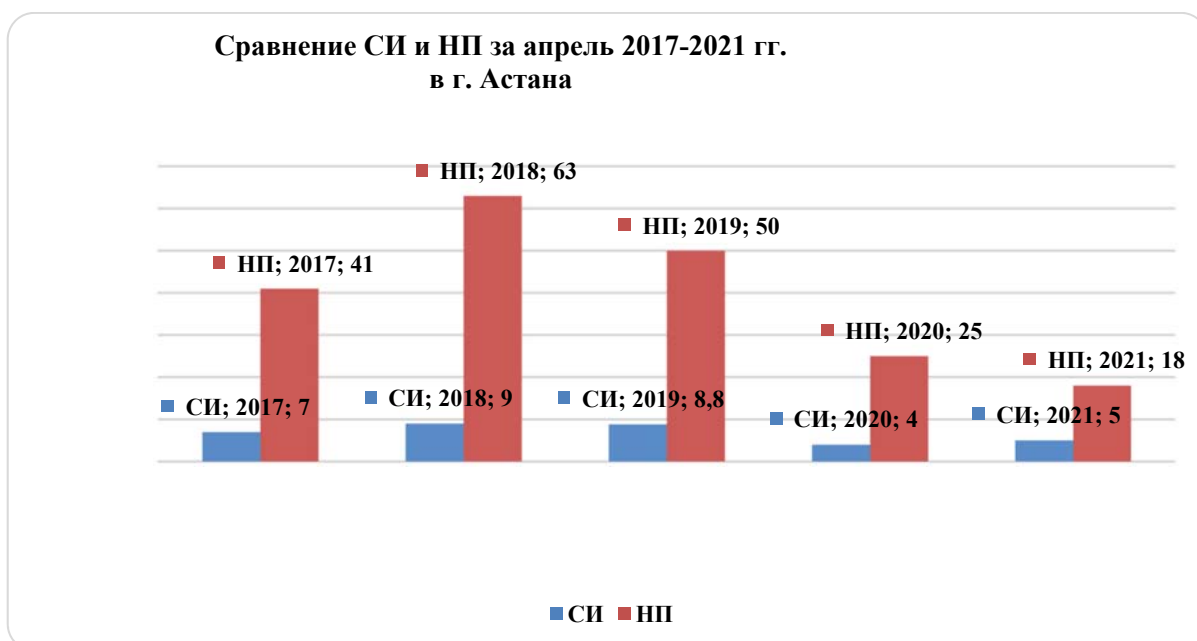


Рис. 6. Уровень загрязнения атмосферного воздуха в апреле 2017-2021 гг

Как видно из графика, в апреле месяце уровень загрязнения атмосферного воздуха г. Астана по наибольшей повторяемости достиг 63 % в 2018 году и наблюдается спад в последующих годах.

В основном, загрязнение воздуха характерно для холодного периода года, сопровождающегося влиянием выбросов от теплоэнергетических предприятий и отопления частного сектора. Загрязнение воздуха диоксидом азота свидетельствует о значительном вкладе в загрязнение воздуха от автотранспорта на загруженных перекрестках города.

На формирование загрязнения воздуха также оказывают влияние погодные условия, так в апреле 2021 года было отмечено 17 дней НМУ (безветренная погода и слабый ветер 0-3 м/с).

Фоновая концентрация загрязняющих веществ. Наибольшей информативностью обладают данные по фоновой концентрации загрязняющих веществ, поскольку отражают усреднённые показатели концентрации загрязняющих веществ за определённые периоды времени. Фоновые концентрации основных загрязняющих веществ в атмосферном воздухе города Астана за пятилетний период 2016 – 2020 годы представлены в таблице 2.4 и отражены в справке РГП «Казгидромет» (Приложение 6 к настоящему отчету).

Таблица 2.4

Значения существующих фоновых концентраций по данным РГП «Казгидромет»

Номер поста	Примесь	Концентрация Сф – мг/м ³					
		Штиль 0 – 2 м/с	Скорость ветра, (3 - U) м/с				Среднее мг/м ³
			север	восток	юг	запад	
№ 1,2,3,4	Взвешенные частицы	0,9555	1,1946	0,9124	1,1151	0,8802	1,0116
	Диоксид азота	0,264	0,2409	0,2625	0,2339	0,2266	0,2456
	Диоксид серы	0,0064	0,007	0,0071	0,0068	0,0056	0,0066
	Оксид углерода	1,98175	1,18045	1,51715	1,1974	1,50195	1,4758

Радиационная обстановка по данным РГП «Казгидромет». Наблюдения за уровнем гамма-излучения в приземном слое атмосферы осуществлялись ежедневно на метеорологической станции «Астана». Средние значения радиационного гамма-фона г. Астана находились в пределах нормы: 0,12 – 0,18 мкЗв/ч.

Наблюдение за радиоактивным выпадением (бета-активность) в приземном слое атмосферы г. Астана проводилось на метеостанции Астана путем пятисуточного отбора проб воздуха горизонтальными планшетками. Среднесуточная плотность радиоактивных выпадений колебалась в пределах 1,3 – 1,6 Бк/м² и средняя величина составила 1,5 Бк/м², что не превышает предельно-допустимый уровень.

2.2.3. Оценка техногенного загрязнения атмосферного воздуха на основе нормативов эмиссий и математического моделирования рассеивания загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы от источников выбросов города Астана

2.2.3.1. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от источников г. Астана

Для оценки объема выбросов загрязняющих веществ (ЗВ далее) в атмосферный воздух на существующее положение была использована информация предоставленная:

- РГУ «Департамент экологии по г.Астана КЭРК МЭ РК» (Заключения государственной экологической экспертизы на объекты I категории) ;
- ГУ «Управление охраны окружающей среды и регулирования природопользования г.Астана» (Заключения государственной экологической экспертизы на объекты II и III категории) ;
- ТОО «НИПИ «Астанагенплан» - справочные данные;
- ГУ "УТЭК и КХ города Астана", письмо № 509-10-04/5503 от 25.11.2021г (Приложение 22)

На основании этих данных был определен перечень основных источников загрязнения атмосферного воздуха и объем выбросов загрязняющих веществ в пределах г.Астана на существующее положение, которые представлены в Приложении 7 к настоящему отчету.

Условно выбросы загрязняющих веществ представлены по трем секторам:

- Промышленный сектор;
- Частный сектор;
- Транспорт.

Промышленный сектор включает 226 основных предприятий города: 27 предприятий относящихся к I категории (в том числе ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2) и 199 предприятий относящихся ко II и III категории. Объем выбросов на существующее положение от промышленного сектора (по заключениям государственной экологической экспертизы (далее ГЭЭ)) составляет 77964,687 т/год.

К наиболее интенсивным стационарным источникам техногенного загрязнения относятся тепловые электростанции, использующие уголь. На сегодняшний день располагаемая тепловая мощность энергоисточников составляет 2 709 Гкал/час (ТЭЦ-1 – 744 Гкал/час, ТЭЦ-2 – 1 965 Гкал/час).

Расчет выбросов ЗВ от промышленного сектора произведен согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами» (Включены в перечень действующих НПА в области ООС, приказ МООС № 324-п от 27. 10. 2006г). Расчет выбросов ЗВ от промышленного сектора представлен в Приложении 8 к настоящему отчету.

Выбросы ЗВ от теплоцентралей составляют 70769,64 т/год или 91% от всех выбросов промышленного сектора города. Результат расчета выбросов ЗВ от промышленного сектора г. Астана представлен в таблице 2.5.

Таблица 2.5

Выбросы ЗВ от промышленного сектора г. Астана на существующее положение

Наименование ЗВ	Код ЗВ	АО "Астана-Энергия" ТЭЦ - 1;2	Другие предприятия промышленного сектора	АО "Астана-Энергия" районные котельные	Выбросы ЗВ, т/год
Диоксид азота	301	13624,61	16,088	58,741	13699,438
Сажа	328	545,25	0,448		545,698
Диоксид серы	330	42086,77	36,098	156,816	42279,684
Сероводород	333	0,0025	0,004		0,007
Оксид углерода	337	2048,63	65,651	783,209	2897,489
Углеводороды предельные (C12-C19)	2754	0,517	7,191		7,708
Взвешенные вещества	2902	0,170	0,576		0,746
Пыль SiO ₂ 20-70%	2908	9574,67	87,526	623,392	10285,588
Пыль SiO ₂ <20%	2909	668,07	0,176		668,246
Пыль абразивная	2930	0,025	0,057		0,082
Другие ЗВ		2220,93	5359,076		7580,002
Итого		70769,64	5572,890	1622,157	77964,687

Частный сектор. Данные по частному сектору предоставлены РГУ «Департамент экологии по г.Астана КЭРК МЭ РК» по запросу ТОО «НИПИ «Астанагенплан»:

Общее количество домов в частном секторе составляет - 35 241 домов, в том числе:

- район «Алматы» - 10 438 домов: ж/м Интернациональный – 993, ж/м Мичурино – 350, ж/м Куйгенжар – 150, ж/м Железнодорожный – 654, ж/м Промышленный – 2311 и ж/м Юго-Восток (правая-левая стороны) – 5980 домов;
- район «Байконыр» - 4503 домов: ж/м Ондирис – 2120, ж/м Кирпичный – 360, ж/м Казгородок – 242 и Центральная часть района – 1781 домов;
- район «Есиль» - 8500 домов: ж/м Восточная Ильинка – 3990, ж/м Заречный – 350, ж/м Пригородный – 220, ж/м Тельмана – 450, ж/м Комсомольский – 460, ж/м Караоткель – 210, ж/м Чубары – 820 и в 33 Дачных обществах – 2000 домов;
- район «Сарыарка» - 11 800 домов: ж/м Коктал 1 – 4006, ж/м Коктал 2 – 2500, ж/м Агродорожок – 4200 и Центральная часть района – 1094 домов.

Для расчета выбросов от частного сектора учтено, что 80% домов (28 193) отапливается твердым топливом (каменный уголь), 20% домов (7048) дизельным топливом.

Средний расход угля на 1 частный дом принят 5 т. Отопительный период - 210 дней (Строительная климатология СП РК 2.04-01-2017).

Расчет выбросов ЗВ от частного сектора произведен согласно «Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами» (Включены в перечень действующих НПА в области ООС, приказ МООС № 324-п от 27. 10. 2006г). Расчет

выбросов ЗВ от частного сектора представлен в Приложении 9 к настоящему отчету. Результат расчета выбросов ЗВ от частного сектора представлен в таблице 2.6.

Объемы выбросов на существующее положение от частного сектора составили 11314,22 т/год.

Таблица 2.6.

Выбросы ЗВ от частного сектора на существующее положение

Наименование загрязняющего вещества	Код	Выброс ЗВ	
		г/сек	т/год
Оксид ванадия	0110	0,022	0,412
Диоксид азота	0301	20,773	349,586
Оксид азота	0304	3,375	61,251
Сажа	0328	0,110	1,995
Диоксид серы	0330	64,747	1174,762
Оксид углерода	0337	303,899	5513,947
Пыль неорганическая 20-70% SiO ₂	2908	235,971	4281,473
Итого		628,897	11383,426

Транспорт. По данным Управления транспорта и развития дорожно-транспортной инфраструктуры г. Астана количество автотранспортных средств в 2020 году составило 349,8 тыс. единиц, главным образом легковых автомобилей: работающие на бензине 90% - 314,82 тыс. ед, на дизтопливе топливе 10% - 34,89 тыс. ед.

Выбросы от автотранспорта в настоящей работе определены по аналогии с другими городами, где такие выбросы были рассчитаны по удельным выбросам от сжигаемого топлива и видов автотранспорта. Полагая, что в городах с населением более одного миллиона человек и развитой промышленностью, автотранспорт представлен сходными группами, можно определить усреднённые выбросы ЗВ от одной единицы автотранспорта и в целом от всего автотранспорта города. Такая оценка выбросов ЗВ представлена в таблице 2.7. Наиболее близким к г. Астана по количеству населения, развитию промышленности, количеству автотранспорта является город Казань. Объем выбросов от транспорта г.Астана на существующее положение составляет 79369 т/год.

Таблица 2.7.

Выбросы ЗВ от автотранспорта г. Астана на существующее положение

Город	Количество автотранспорта, ед.	Выбросы ЗВ, т	Усреднённые выбросы от единицы транспорта, т (кг)
Казань, 2012 г	323967	73500	0,2269 т (226,9 кг)
Астана, 2021г	349800	79369	0,2269 т (226,9 кг)

Общий объем выбросов загрязняющих веществ от основных источников г. Астана составляет 168717,12 т/год и представлен в таблице 2.8.

Значительную роль в выбросах ЗВ в атмосферный воздух играет автотранспорт, выбросы от которого сравнимы с выбросами загрязняющих веществ от промышленного сектора: транспорт (47,0%); промышленный сектор (46,2%). Выбросы ЗВ от частного сектора занимают лишь 6,7%.

Таблица 2.8.

Общее количество выбросов ЗВ от источников города Астана на существующее положение

Наименование ЗВ	Выброс ЗВ	
	существующее положение	
	т/год	%
Промышленный сектор	77964,69	46,2
Частный сектор	11383,43	6,7
Итого	89348,12	
Транспорт	79369,00	47,0
Итого	168717,12	

2.2.3.2. Моделирование рассеивания загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы от источников выбросов города Астана

На основании расчетов выбросов ЗВ в атмосферный воздух по информации, полученной в Департаменте экологии города, Управлении охраны окружающей среды и природных ресурсов, ТОО «НИПИ «Астанагенплан», выполнен расчёт рассеивания загрязняющих веществ в приземном слое атмосферного воздуха на территории города Астана.

В соответствии с нормами проектирования в Республике Казахстан, для оценки влияния выбросов в атмосферу используется математическое моделирование. Расчеты загрязнения атмосферы при установлении ПДВ производятся в соответствии с Методикой расчета концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе от выбросов предприятий, утвержденной приказом МОС и ВР РК от 12.06.2014г № 221-ө. по программам, согласованным в установленном порядке.

Приземные концентрации загрязняющих веществ рассчитываются в двухметровом слое над поверхностью земли. При этом степень опасности загрязнения атмосферного воздуха характеризуется наибольшим рассчитанным значением концентрации, соответствующим максимальной нагрузке на технологическое оборудование и неблагоприятным метеорологическим параметрам, в том числе и опасной скорости ветра.

Так как на расстоянии равном 50-ти высотам наиболее высокого источника предприятия, перепад высот не превышает 50 м, безразмерный коэффициент, учитывающий влияние рельефа местности (h), принимается 1,0.

Метеорологические характеристики и коэффициенты, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосферу, представлены в таблице 2.1.

Для математического моделирования в программу расчета рассеивания были внесены данные по 226 источникам загрязнения атмосферы, расположенным на территории г. Астана, которые могут вносить хоть какой-либо значимый вклад в загрязнение атмосферного воздуха. Расчет рассеивания загрязняющих веществ, выбрасываемых в приземный слой атмосферного воздуха источниками предприятий, производится по унифицированной программе (УПРЗА) «Эколог», версия 3.00, фирмы «Интеграл», Санкт-Петербург.

Расчет максимальных приземных концентраций для источников загрязнения атмосферы проведены при максимальной нагрузке производственного оборудования в масштабе 1:281500 для расчетного прямоугольника со сторонами $X=41600$ м; $Y=52800$ м и шагом 1200м. Ось Y в расчете совпадает с направлением на север. Размер прямоугольника для проведения расчёта рассеивания загрязняющих веществ в приземном слое атмосферного воздуха на карте Google выбран с учётом протяжённости территории города в меридиональном и широтном направлении. Сеть расчётных точек с шагом в 1,2 км позволяет в укрупнённом виде получить принципиальную картину рассеивания загрязняющих веществ в приземном слое атмосферного воздуха от источников выбросов на всей территории города.

Расчёт рассеивания загрязняющих веществ проведён по пыли неорганической, диоксиду азота, диоксиду серы, оксиду углерода, сероводороду, углеводородам предельным $C_{12} - C_{19}$) и группам суммации: азота диоксид + серы диоксид и серы диоксид + сероводород.

Расчёт максимальных приземных концентраций от источников загрязнения атмосферы в г. Астана для зимы и для лета приведён в текстовых приложениях к настоящему отчёту (Книге 13.1. Приложения 1 и 2). Графические материалы расчёта рассеивания ЗВ в приземном слое атмосферного воздуха: карты с эпюрами рассеивания основных ЗВ, диаграммы концентрации ЗВ на участках города и др, представлены в альбоме: Том 2, книга 13.3, «Атмосферный воздух. Графические приложения» - Приложения 3-11 : 3-18.

В качестве примера ниже приводятся карты с эпюрами рассеивания диоксида серы. На карте хорошо видно, что значения концентрации диоксида серы, превышающие ПДК $0,5 \text{ мг/м}^3$ (эпюры, выделенные красным цветом), тяготеют к правому берегу р. Есиль, где сконцентрированы промышленные объекты.

Сера диоксид (на лето)

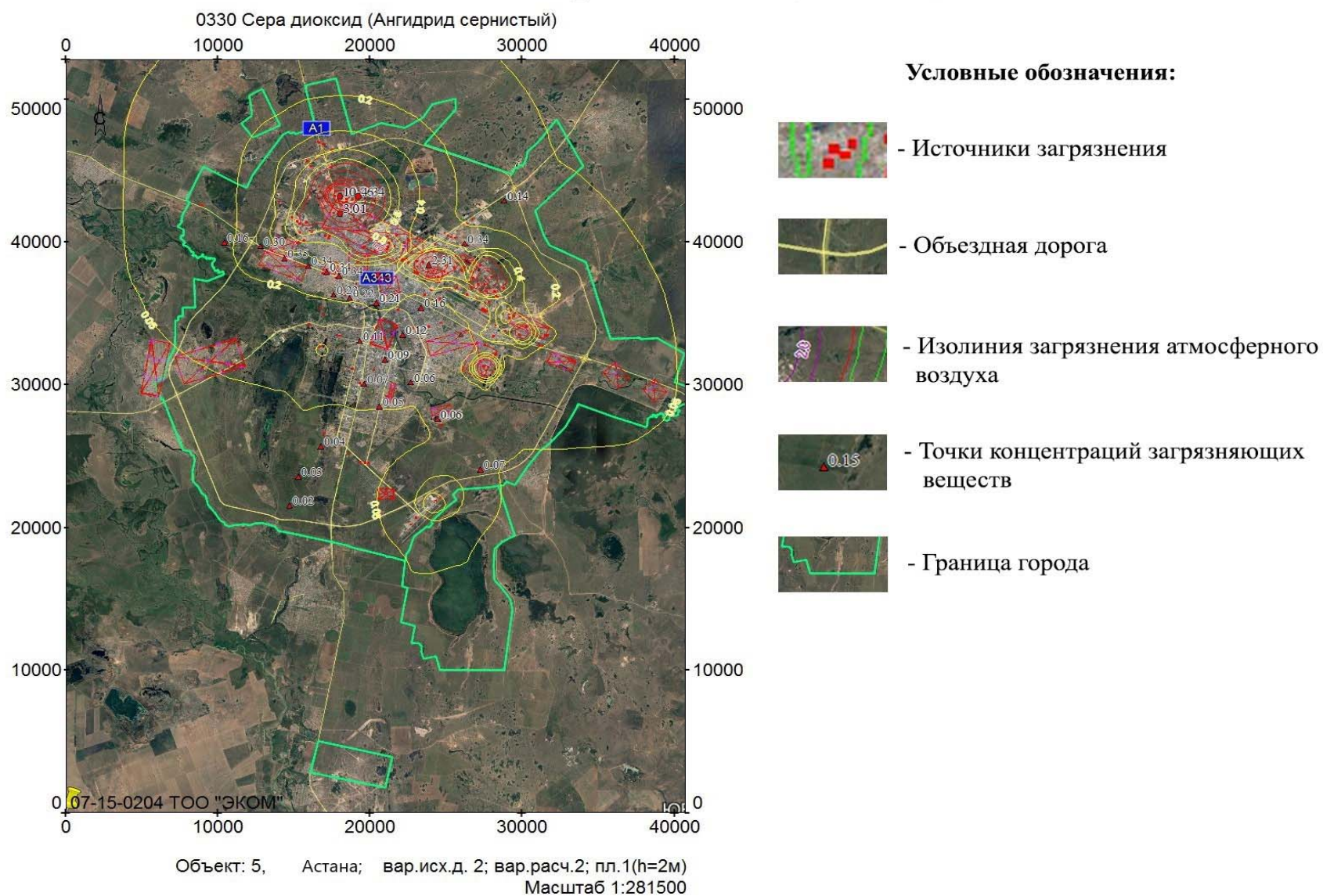


Рис. 7. Карта эпюр рассеивания диоксида серы в атмосферном воздухе г. Астана (летний период)

Сера диоксид (на зиму)



Рис. 8. Карта эпюр рассеивания диоксида серы в атмосферном воздухе г. Астана (зимний период)

Используя данные по максимальным выбросам всех учтённых предприятий города с учётом вклада каждого предприятия в загрязнение, рассчитана фоновая концентрация каждого загрязняющего вещества (Книге 13.1. Приложение 3). Расчётная фоновая концентрация загрязняющих веществ по данным расчёта рассеивания выбросов от 226 предприятий города, представлена в таблице 2.9.

Таблица 2.9

Фоновая концентрация загрязняющих веществ по городу Астана

Код вещества	Примесь	Концентрация Сф – мг/м ³		ПДК м.р. мг/м ³
		Фоновая концентрация загрязняющих веществ по данным расчёта рассеивания за 2021 г	Средняя фоновая концентрация по данным постов №№ 1, 2, 3, 4 РГП «Казгидромет» за период 2016 – 2020 гг	
		зима	лето	
0099	Сумма взвеш. веществ	1,2237	1,6671	1,0116
0301	Диоксид азота	0,2371	1,3107	0,2456
0330	Диоксид серы	0,7206	0,7917	0,0066
0337	Оксид углерода	2,8697	2,9006	1,4758
2754	Углеводороды предельные C12-C19	0,0719	0,2943	-
0333	Сероводород	0,0001	0,0001	-
2902	Взвешенные частицы	0,6277	0,6273	-
0328	Углерод (сажа)	0,0222	0,0221	-
2930	Пыль абразивная	0,0009	0,0010	-
2907	Пыль неорганическая, SiO ₂ > 70%	0,0576	0,0597	-
2908	Пыль неорганическая, SiO ₂ 70 – 20 %	0,2979	0,4642	-
2909	Пыль неорганическая, SiO ₂ < 20 %	0,0550	0,0463	-

Фоновая концентрация загрязняющих веществ в приземном слое атмосферного воздуха представляет собой усреднённые значения максимальных выбросов всех предприятий города, включённых в расчёт рассеивания. Максимальные значения концентрации ЗВ, принятые для расчёта фона, тяготеют к определённым участкам города, что отражено на картах рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе города.

Фоновая концентрация загрязняющих веществ по данным расчёта рассеивания за 2021 г превышает ПДК:

- по сумме взвешенных веществ (1.29 - 2.78 долей ПДК);
- по диоксиду азота (1.18 – 6.5 долей ПДК)*;
- по диоксиду серы (1.44 – 1.58 долей ПДК)
- по взвешенным частицам (2,09 долей ПДК);

Полученные результаты хорошо коррелируются с данными РГП «Казгидромет», кроме фоновой концентрации диоксида серы, в связи с удалённостью постов РГП «Казгидромет» от источников выбросов диоксида серы.

*) Фон по диоксиду азота летом увеличивается до 6,5 долей ПДК за счёт работы асфальто-бетонных заводов.

2.2.4. Оценка техногенного загрязнения атмосферного воздуха по результатам лабораторных исследований химических элементов и их соединений, выпадающих с сухими и влажными атмосферными осадками

Снеговой покров является чувствительным геохимическим индикатором, позволяющим оценить состав, характер, интенсивность и зону загрязнения воздушных бассейнов городов в результате выбросов токсичных веществ в атмосферу промышленными предприятиями, энергетическими установками и транспортом.

Принятая в настоящее время система прямых наблюдений за загрязнением воздуха на стационарных метеорологических постах не обладает необходимой разрешающей способностью для картирования пространственной структуры загрязнения атмосферы. Для выявления основных закономерностей пространственного распределения загрязнения пылью и токсичными элементами, для районирования территорий городов по степени загрязнения широко используется опробование снежного покрова, аккумулирующего загрязнения в течение длительного периода времени.

Атмосферные осадки обладают высокой сорбционной способностью. Они захватывают из воздушного бассейна значительную часть продуктов техногенеза, выветривания пород и откладывают их на земной поверхности. В периоды между выпадениями осадков происходит сухое осаждение пыли путем гравитационного осаждения с участием процессов турбулентности и молекулярной диффузии.

Химические элементы выпадают из атмосферы в двух формах: нерастворимой твердофазной совместно с пылью и водорастворимой захватываемой снегом из воздушных аэрозолей. Твердофазные формы элементов в основном закрепляются в почвах, а водорастворимые - вытягиваются растениями, выхватываются из почвы и мигрируют в подземные и поверхностные воды, загрязняя донные отложения.

Для оценки выпадения массы пыли на территории города были отобраны пробы снега. В настоящей работе изложены результаты исследований по оценке загрязнения атмосферного воздуха, на основании изучения пыли и других элементов, выпавших со снегом в зимний период 2021 г. на территории г. Астана. Проведено обобщение полученных материалов опробования снега с целью определения воздействия атмосферных осадков на загрязнение почв и воды. Протоколы исследований проб снега представлены в Томе 2 Книге 13.2. «Лабораторные исследования» Приложении 5.

На карте города Астана представлены точки отбора снеговых проб (Рис. 9).

На рисунке 11 приведена карта интенсивности выпадения пыли с твёрдыми и влажными осадками на территории города (г/м^2).

Для сравнения результатов состояния атмосферного воздуха, оцениваемого по выпадению загрязняющих веществ с твёрдыми и влажными осадками, на карте отбора снеговых проб в г. Астана выбрано два профиля (Рис. 9).

Профиль I – I проходит через весь город с юго-запада на северо-восток, с левого берега реки Есиль через центр и промзону;

Профиль II – II проходит с северо-запада на юго-восток.

В целом эти профили близки по направлению и расположению к профилям, выбранным для оценки загрязнения атмосферного воздуха по данным инструментальных измерений концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе города (Рис 12 и Рис. 14), что позволяет провести сравнение состояния воздушного бассейна по данным различных источников и различных методов исследования.

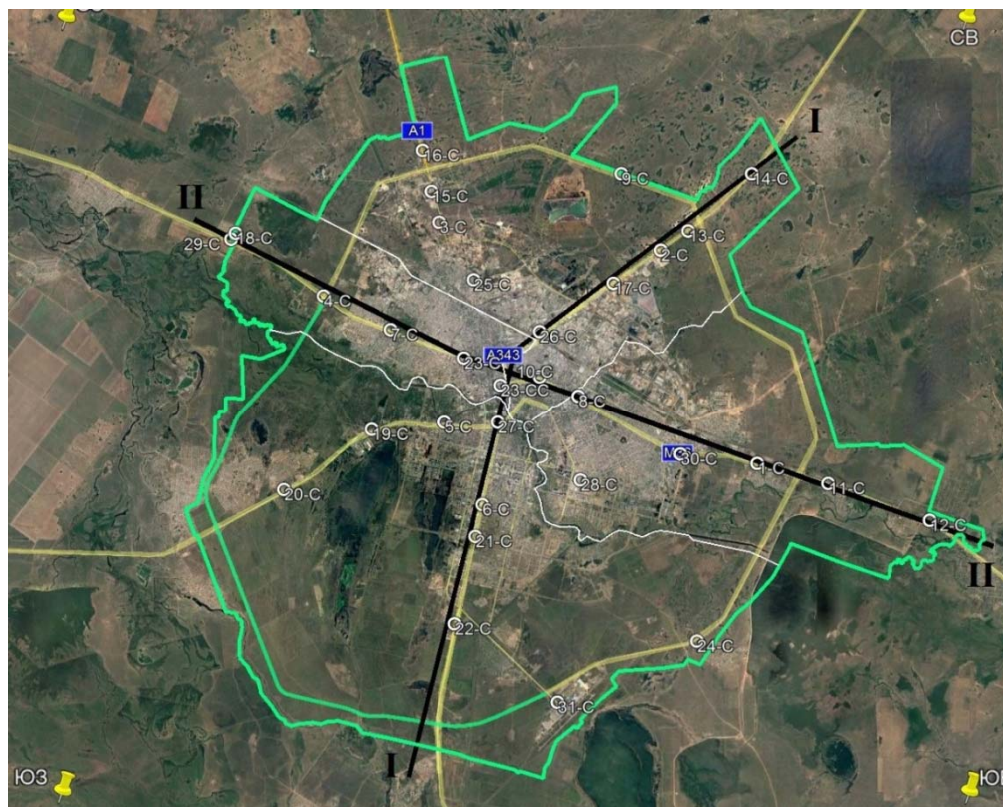


Рис. 9. Карта отбора проб снега на территории г. Астана.

На рисунке 10 показана диаграмма выпадения массы пыли по профилю I, который пересекает районы Есиль и Сарыарка. а в таблице 2.10 произведён расчёт выпадения пыли в Есильском районе города в сравнении с выпадением пыли в других районах города.

Таблица 2.10

Расчет выпадения пыли в Есильском районе в сравнении с показателями выпадения пыли в других районах города

№ п/п	Номер пробы	Масса пыли на фильтре, мг	Площадь пробы, м2	Масса выпадения пыли, мг/м2	Масса выпадения пыли, кг/км2	Продолжительность снегового периода, суток	Масса выпадения пыли в сутки, кг/км2
1	2	3	4	5	6	7	8
Стоянка у дороги Swedish Idea	5С	3,490	0,4	8,72500	8725,0	132	66,1
Ул.Кабанбай батыра в 1 км от Хантенгри	6С	1,160	0,2	5,80000	5800,0	132	43,9
Остановки, в 500 м до КОС	19С	1,960	0,2	9,80000	9800,0	132	74,2
Ильинка в 100м от дороги	20С	0,690	0,2	3,45000	3450,0	132	26,1
3 км от Хантенгри к аэр-ту	21С	2,130	0,2	10,65000	10650,0	132	80,7
В 1.5 км от стелы	22С	1,850	0,2	9,25000	9250,0	132	70,1
Объездная дорога, р-н аэр-та	24С	1,480	0,2	7,40000	7400,0	132	56,1
Возле цирка Астанаа	27С	1,680	0,4	4,20000	4200,0	132	31,8
Аэропорт, стоянка автотр-та	31С	2,820	0,2	14,10000	14100,0	132	106,8
Средняя пылевая нагрузка в Есильском районе					8276,4	132	62,7
Средняя пылевая нагрузка в Алматинском районе					10177,2	132	77,1
Средняя пылевая нагрузка в Сары-Аркинском районе					13345,2	132	101,1
Средняя пылевая нагрузка в Байконурском районе					20869,2	132	158,1
Средняя пылевая нагрузка в Центре города					4791,6	132	36,3

**Масса выпадения пыли (пылевая нагрузка) со снегом в зимний период 2021 г.
в городе Астана по профилю I, кг/км²**

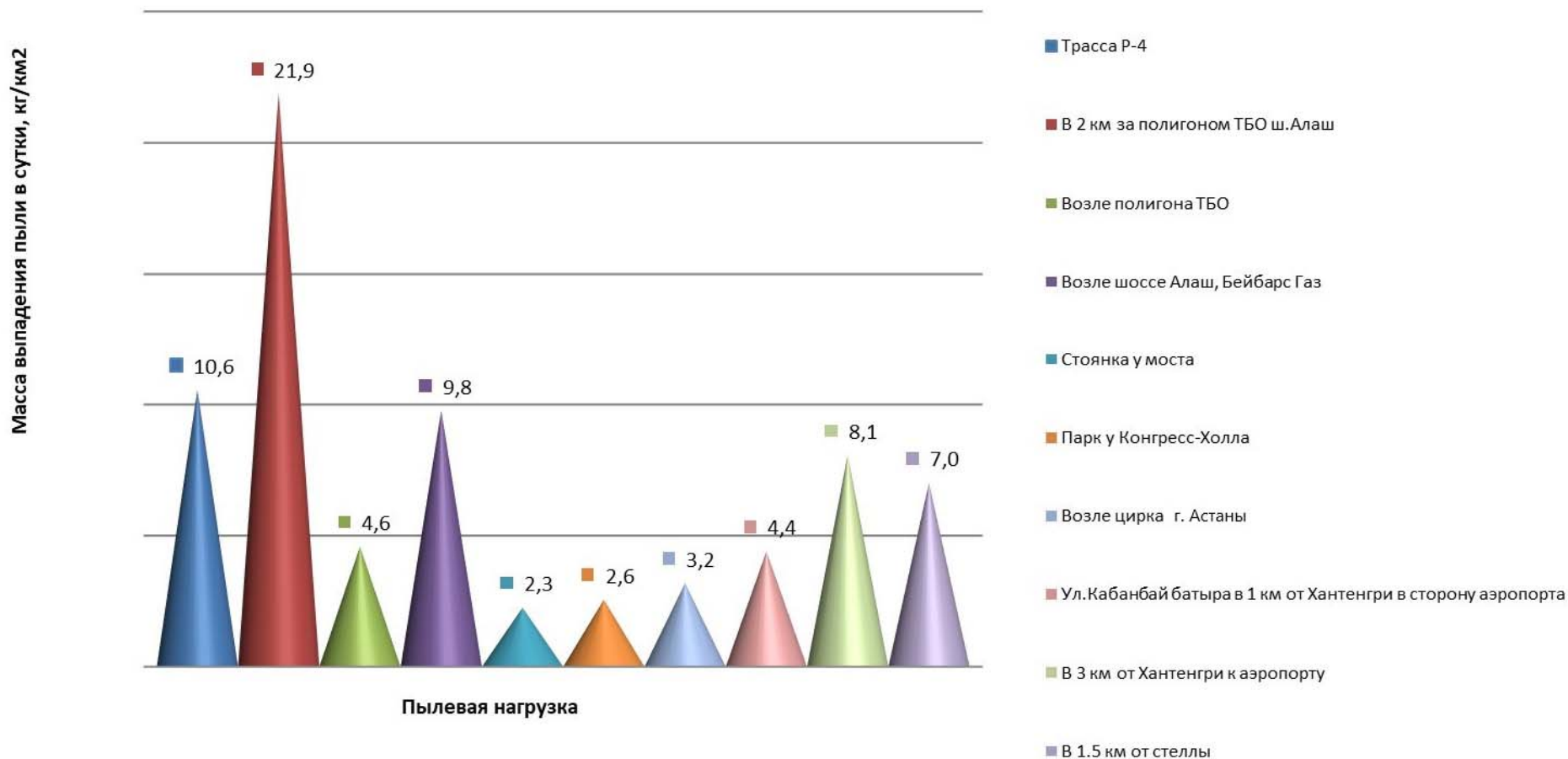


Рис. 10. Пылевая нагрузка (кг/км² сут.) по профилю I с СВ на ЮЗ
(районы Байконур и Есиль)



Рис. 11 Карта интенсивности выпадения пыли с твёрдыми и влажными осадками на территории города

По результатам изучения массы и состава пыли, выпадающей с твёрдыми и влажными осадками (снеговые пробы), составлены диаграммы и карты концентрации распространения пыли и тяжёлых металлов на территории города Астана, которые представлены в альбоме графических приложений в Томе 2, книга 13.3, «Атмосферный воздух. Графические приложения» - Приложения 3-19 : 3-51. Анализ результатов выпадения загрязняющих веществ с твёрдыми и влажными осадками показывает, что наибольшая пылевая нагрузка наблюдается в промышленных районах и на западной окраине города вблизи пос. Ильинка, где максимальная интенсивность выпадения пыли составляет 28,9 г/м² или 28900 кг/км².

По данным РГП «Казгидромет» на метеостанции «Астана» концентрации всех определяемых загрязняющих веществ в пробах снежного покрова не превышали предельно допустимые концентрации (ПДК). Содержание соединений и элементов составило: сульфатов 32,5 %, гидрокорбанатов 24 %, магния 14,8 %, кальция 14,6 %, хлоридов 8,6 %, нитратов 5,1%. Общая минерализация составила – 41,2 мг/л. Удельная электропроводимость атмосферных осадков 25,4 мкСм/см. Кислотность выпавших осадков имеет характер слабощелочной среды и равна 6,7. Эти данные представлены в документе «Информационный бюллетень о состоянии окружающей среды № 4» РГП «Казгидромет», 2021.

Так же на территории города были отобраны пробы уличного смета для определения выпадения загрязняющих веществ от транспорта и пыли из атмосферного воздуха. Содержание нефтепродуктов в смёте варьируется от 0,324 г/кг до 2,369 г/кг. ПДК загрязняющих веществ в смёте не превышает ПДК почв. Протоколы исследований проб уличного смёта представлены в Томе 2, Книга 13.2: «Лабораторные исследования», Приложение 6.

2.2.5. Оценка техногенного загрязнения атмосферного воздуха по результатам инструментальных измерений показателей химического загрязнения

Инструментальные измерения концентрации основных загрязняющих веществ (пыль неорганическая, диоксид азота, диоксид серы, оксид углерода, сероводород, углеводороды C₁₂ – C₁₉) в приземном слое атмосферного воздуха на территории города выполнены ТОО НИЦ «Биосфера Казахстан». Технический отчет по инструментальным измерениям концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе города Астана с протоколами испытаний представлен в Томе 2, Книга 13.2: «Лабораторные исследования», Приложение 7. Точки проведённых инструментальных измерений на территории города отражены на карте фактического материала (Рис. 12).

Оценка текущего состояния атмосферного воздуха по результатам инструментальных измерений значительно отличается от данных расчёта рассеивания и информации РГП «Казгидромет». Данные, полученные в феврале 2021 года, при проведения инструментальных измерений концентрации ЗВ в приземном слое атмосферного воздуха в городе, характеризуют реальное состояние атмосферного воздуха в определённый промежуток времени. В среднем измеренная концентрация ЗВ оказалась в 5 раз ниже расчётных величин и данных РГП «Казгидромет».

Для сравнения результатов состояния атмосферного воздуха, оцениваемого разными методами, на карте инструментальных измерений концентрации загрязняющих веществ в г. Астана выбрано два профиля (Рис. 13 и Рис. 15).

Профиль I – I проходит через весь город с юго-запада на северо-восток, с левого берега реки Есиль через центр и промзону;

Профиль II – II проходит с северо-запада на юго-восток.

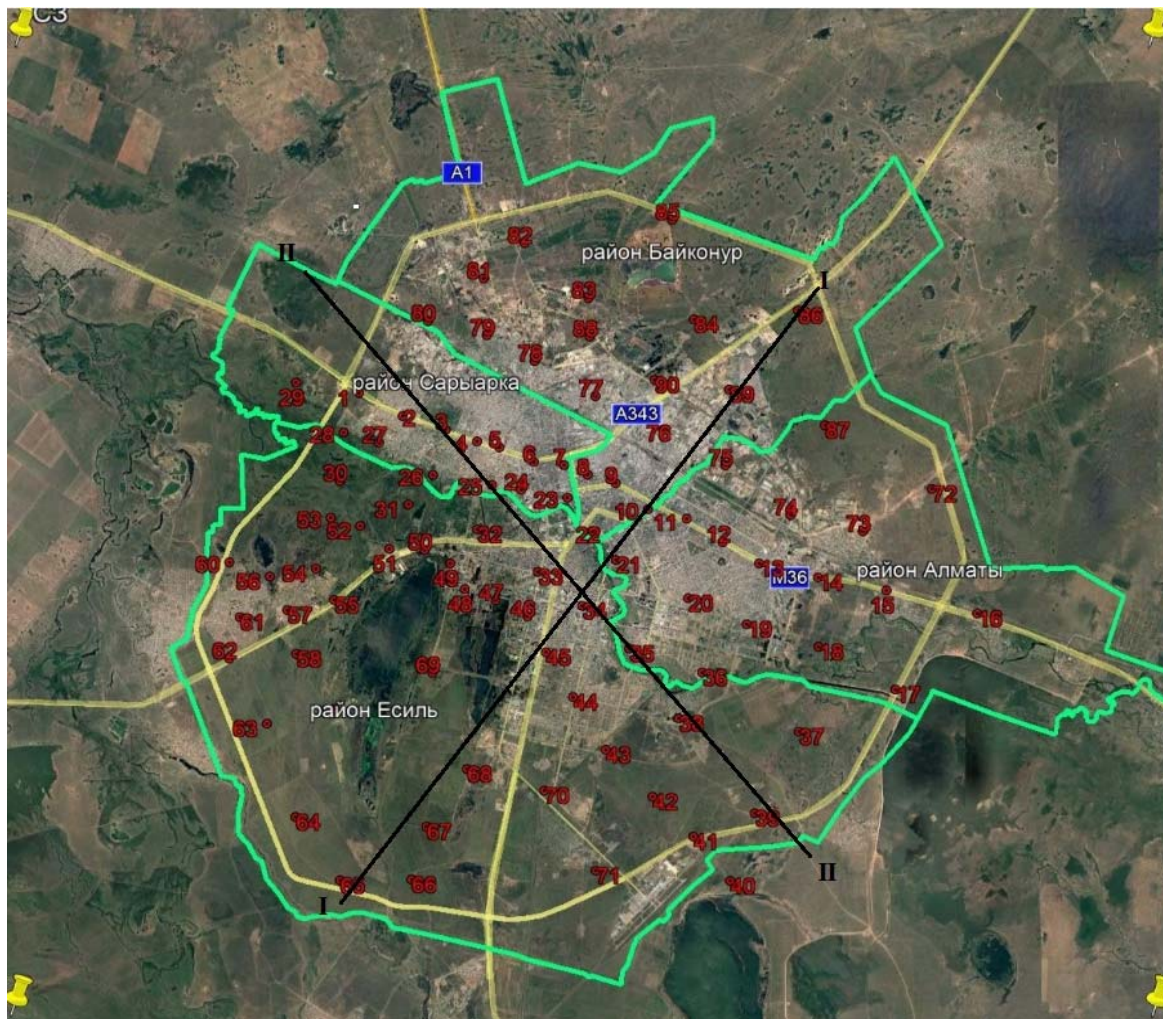


Рис.12. Карта фактического материала с точками инструментальных измерений концентрации ЗВ на территории города Астана

В точках, попадающих на профили и близко к ним расположенные, построены диаграммы концентрации основных загрязняющих веществ ($\text{мг}/\text{м}^3$):

- расчетная, по данным расчёта рассеивания выбросов предприятий;
- фактическая, по данным инструментальных замеров;
- фоновая, по данным РГП "Казгидромет";
- ПДК загрязняющего вещества.

Расчётное загрязнение концентрации ЗВ по каждому веществу снято с карт расчёта рассеивания. Таблицы значений концентрации для каждого загрязняющего вещества и диаграммы сопоставления концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г. Астана приведены в графических приложениях к настоящему отчёту (Том 2. Книга 13,3: «Атмосферный воздух. Графические приложения», Базовый сценарий: Приложения 3.36 – 3.43 (на зиму) и Приложения 3.44 – 3.51 (на лето)).

В частности, для суммы взвешенных веществ (пыли), указанные данные приведены в таблице 2.11 и отражены на диаграмме значений концентрации суммы взвешенных веществ в воздухе г. Астана (Рис. 14)

При этом по профилю I среднее значение концентрации суммы взвешенных веществ (пыли) по данным инструментальных измерений составило $0,0374 \text{ мг}/\text{м}^3$, по данным расчёта рассеивания - $0,6264$, при значении фона по данным РГП «Казгидромет» - $0,9555 \text{ мг}/\text{м}^3$ и при ПДК взвешенных веществ в воздухе $0,5 \text{ мг}/\text{м}^3$. Полная информация по данному вопросу приведена в вышеуказанном приложении (Книга 13.3).

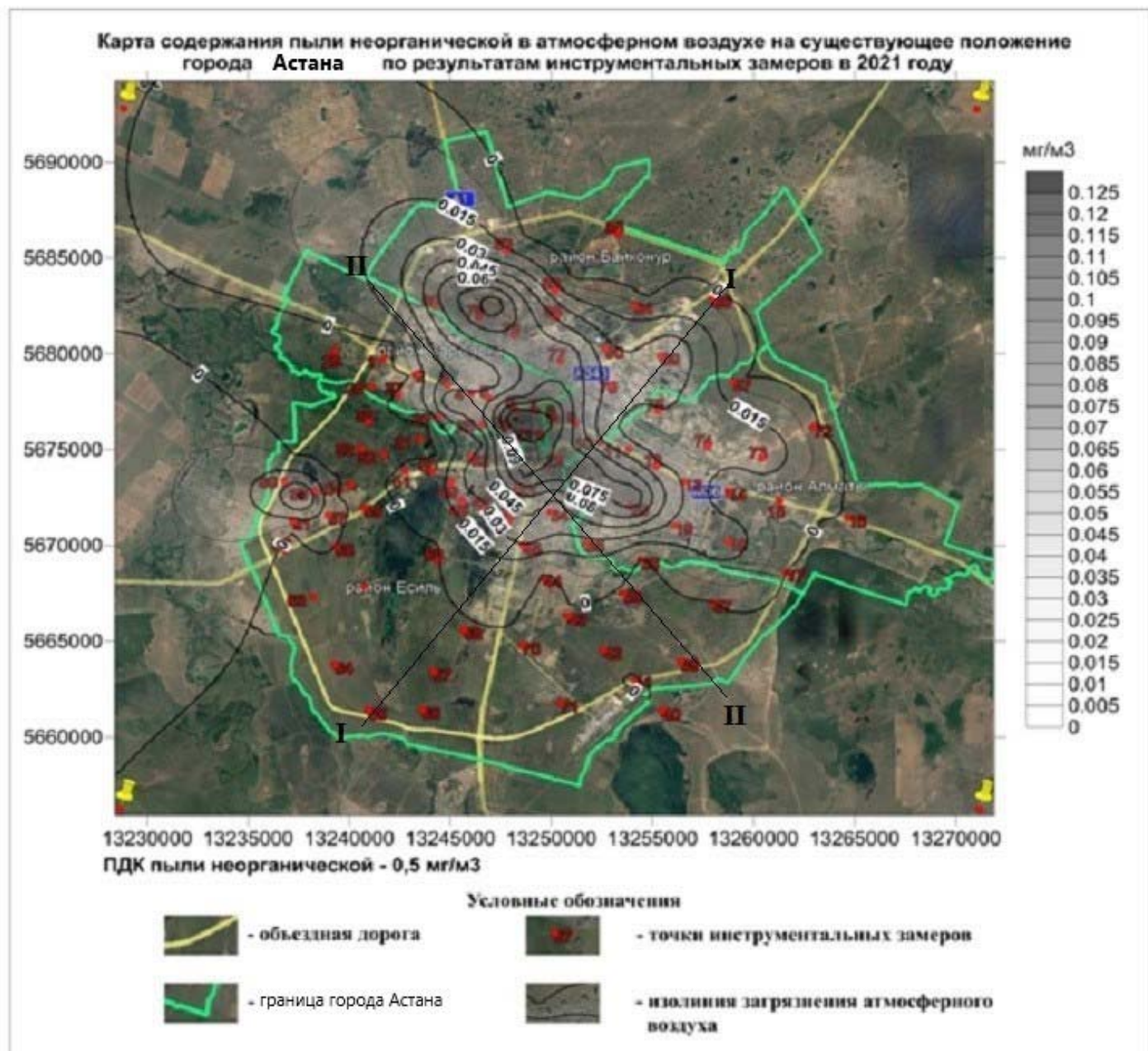


Рис.13. Карта содержания суммы взвешенных веществ с точками инструментальных измерений концентрации на территории города Астана

Значения концентрации взвешенных веществ (пыли) в атмосферном воздухе г. Астана в точках профиля I по данным различных источников

Показатели	Местоположение	Расчетное значение, доля ПДК	Номер точки	Расчетное значение мг/м ³	Концентрация ЗВ по данным измерений, мг/м ³	Значение фона ЗВ в городе (РГП "Казгидромет"), мг/м ³	ПДК суммы взвешенных веществ, мг/м ³
Сумма взвешенных веществ	левый берег, точки 66-34; правый берег, точки 21-86	1,21	66	0,605	0,0250	0,9555	0,5
		1,22	67	0,61	0,0250	0,9555	0,5
		1,3	68	0,650	0,0250	0,9555	0,5
		6,05	44	3,025	0,0250	0,9555	0,5
		2,08	45	1,040	0,0441	0,9555	0,5
		1,69	34	0,845	0,0404	0,9555	0,5
		1,32	21	0,66	0,0929	0,9555	0,5
		1,34	10	0,67	0,0326	0,9555	0,5
		1,77	76	0,885	0,0329	0,9555	0,5
		1,31	89	0,655	0,0439	0,9555	0,5
		1,25	86	0,625	0,0250	0,9555	0,5
				0,9336	0,0374	0,9555	0,5000

Диаграмма концентрации суммы взвешенных веществ в атмосферном воздухе г. Астана по профилю I с ЮЗ на СВ на зиму



Рис.14. Диаграмма концентрации суммы взвешенных веществ в атмосферном воздухе г.Астана по профилю I с ЮЗ на СВ

На рисунках 15 и 16 представлены:

- карта с эпюрами рассеивания диоксида азота на территории города;
- диаграмма концентрации диоксида азота по профилю I-I по данным различных источников.

В таблице 2.12 представлены числовые значения концентрации диоксида азота по данным различных методов определения: расчетная; фактическая по данным инструментальных замеров; фон по данным РГП "Казгидромет"; ПДК загрязняющего вещества.



Рис.15. Карта содержания диоксида азота с точками инструментальных измерений концентрации на территории города Астана

Значения концентрации диоксида азота в атмосферном воздухе г. Астана в точках профиля I по данным различных источников

Показатели	Местоположение	Расчетное значение, доля ПДК	Номер точки	Расчетное значение, мг/м ³	Концентрация ЗВ по данным измерений, мг/м ³	Значение фона ЗВ в городе (РГП "Казгидромет"), мг/м ³	ПДК диоксида азота мг/м ³
Диоксид азота	левый берег, точки 66-34; правый берег, точки 21-86	1,45	66	0,29	0,0200	0,2640	0,2
		1,47	67	0,294	0,0200	0,2640	0,2
		1,61	68	0,322	0,0200	0,2640	0,2
		1,57	44	0,314	0,0232	0,2640	0,2
		1,64	45	0,328	0,0454	0,2640	0,2
		1,75	34	0,35	0,0424	0,2640	0,2
		1,88	21	0,376	0,0487	0,2640	0,2
		2,3	10	0,46	0,0338	0,2640	0,2
		2,95	76	0,59	0,0346	0,2640	0,2
		1,85	89	0,37	0,0479	0,2640	0,2
		1,77	86	0,354	0,0200	0,2640	0,2
				0,3680	0,0324	0,2640	0,2

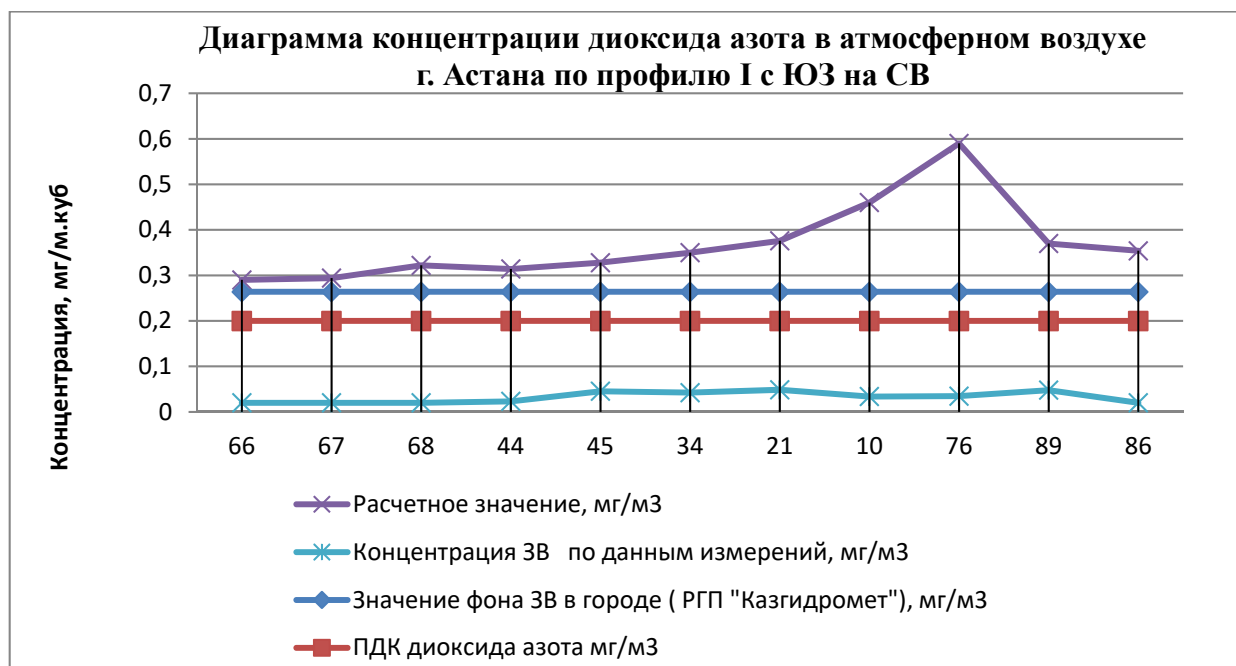


Рис.16. Диаграмма концентрации диоксида азота в атмосферном воздухе г.Астана по профилю I с ЮЗ на СВ

Приведённые данные свидетельствуют о том, что загрязняющие вещества в атмосферном воздухе города распределяются неравномерно и в промышленных районах могут превышать ПДК, хотя инструментальные измерения концентрации ЗВ, выполненные в феврале 2021 г, показали значения загрязнения атмосферного воздуха ниже ПДК во всех районах города.

Карты с эпюрами рассеивания диоксида серы и углеводородов по данным инструментальных измерений не представлены, в связи с близкими к нулю значениями измеренных концентраций этих ЗВ в атмосферном воздухе города.

Ранее (2014 г) было установлено, что одним из самых с загрязнённых районов города по содержанию ЗВ в атмосферном воздухе является район ТЭЦ-2. Ниже приведены данные инструментальных замеров концентрации ЗВ в районе ТЭЦ-2 в 2021 году в сравнении с данными 2014 года (таблица 2.13).

Таблица 2.13.

Концентрация загрязняющих веществ в атмосферном воздухе в районе размещения промышленной площадки ТЭЦ-2 г. Астана

Наименование загрязняющих веществ	Усреднённые фактические концентрации (промплощадка ТЭЦ -2 2014 г) (мг/м3)	Усреднённые фактические концентрации (в радиусе 500м ТЭЦ 2-2014 г) (мг/м3)	Усреднённые фактические концентрации (в радиусе 500 м ТЭЦ -2 2021 г) (мг/м3)	Предельно допустимые концентрации и (ПДК) мг/м3	Превышен ие ПДК
Пыль неорганическая	0,0812	0,0632	0,0439	0,5	нет
Оксид углерода	2,2000	1,5924	0,881	5,0	нет
Диоксид азота	0,0831	0,0655	0,0479	0,2	нет
Сернистый ангидрид	0,0478	0,0408	0,0253	0,125	нет

1. В районе промплощадки ТЭЦ-2 в результате инструментальных измерений концентрации ЗВ в атмосферном воздухе, выполненных в 2021 г, установлено снижение концентрации загрязняющих веществ по сравнению с результатами инструментальных измерений концентрации ЗВ, выполненных в 2014 г: по пыли - на 30,5 %, по оксиду углерода - на 44,7 %, по диоксиду азота - на 26,9 %, по сернистому ангидриду - на 38,0 %. Вероятно, это связано с переводом части котлов ТЭЦ-2 на газовое топливо в 2021 году.

В районе ТЭЦ-2 концентрация загрязняющих веществ в атмосферном воздухе на момент проведения замеров оказалась значительно ниже предельно допустимой концентрации, установленной санитарными правилами для населённых мест. ИЗА находятся в интервале от 0-4, что соответствует низкой степени загрязнения.

Уровень загрязнения атмосферного воздуха в районе ТЭЦ-2 по данным 2021 года представлен в таблице 2.14.

Таблица 2.14

Уровень загрязнения атмосферного воздуха в районе ТЭЦ-2 г. Астана

Название загрязняющих веществ	Усреднен. значение концентр., C _{ia} , мг/м3	Предельно допуст. концентр., ПДК _{ia} , мг/м3	Класс опасности ЗВ	Уровень загрязн., d _{ia}	Превыш. над ПДК, D _{dia} *	Коэфф. изоэфф., a _i
1	2	3	4	5	6	7
500м от Тэц-2						
Пыль неорганическая	0,0812	0,50	3	<u>0,16</u>	<u>-0,84</u>	0,30
Диоксид серы	0,0478	0,125	3	<u>0,38</u>	<u>-0,62</u>	0,30
Оксид углерода	2,2000	5,00	4	<u>0,44</u>	<u>-0,56</u>	0,25
Диоксид азота	0,0831	0,20	2	<u>0,42</u>	<u>-0,58</u>	0,50
*da < ПДК (уровень загрязнения ниже ПДК)						

Согласно приказу Министра национальной экономики РК от 28 февраля 2015 года № 168 «Гигиенические нормативы к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах» состояние атмосферного воздуха в г. Астана по всем ингредиентам оценивается как допустимое (фактическая концентрация ЗВ < ПДК).

2.2.6. Оценка техногенного загрязнения атмосферного воздуха по результатам инструментальных измерений физических показателей

К физическим загрязнениям окружающей среды, по мнению многих исследователей, относятся следующие виды загрязнений: тепловое, световое, шумовое, электромагнитное, радиоактивное (радиационное), вибрационное, механическое, химическое, биологическое. Последние три вида физических воздействий, практически, описаны в предыдущих главах настоящего отчёта.

В настоящей главе рассматриваются физические воздействия наибольшим образом влияющие на состояние атмосферного воздуха в условиях современного города: шумовое, электромагнитное, радиационное и тепловое. Под тепловым воздействием на атмосферный воздух понимается влияние парниковых газов, которое проявляется в виде повышения температуры воздуха на территории города. В соответствии с Программой натурных исследований для разработки Документа и Техническим заданием по экологической оценке намечаемой деятельности выполнены инструментальные измерения уровня шума на территории города и на территории международного аэропорта Астана, а также проведено измерение мощности электромагнитных полей и радиационного фона.

Инструментальные замеры выполнены в соответствии действующими нормативными документами РК:

- Санитарные правила « Об утверждении гигиенических нормативов к атмосферному воздуху в городских и сельских населённых пунктах», утверждённых приказом МНЭ РК от 28.02.2015 г № 168;
- Руководство по контролю загрязнения атмосферы РД 52.04.186-89;
- ГОСТ 17.2.4.02-81 «Охрана природы. Атмосфера. Общие требования к методам определения загрязняющих веществ в воздухе населённых мест»;
- Об утверждении Гигиенических нормативов к физическим факторам, оказывающим воздействие на человека». Приказ МНЭ РК № 169 от 28.02. 2015 г.

2.2.6.1. Шум

На территории города Астана инструментальные замеры уровня шума в атмосферном воздухе проведены вдоль основных автомагистралей и других источников шума в 43 точках в дневное время суток и в 5 точках в ночное время суток.

На территории международного аэропорта Астана инструментальные замеры уровня шума в атмосферном воздухе проведены в 17 точках.

На карте (Рис.17) показаны точки проведения замеров шумового воздействия на атмосферный воздух вдоль взлётно-посадочной полосы аэропорта и точки проведения замеров на территории города Астана.

В качестве нормативных приняты уровни шума для территорий жилой застройки согласно СанПин № 3.01.035-97 (п.1, пп1,3), которые имеют следующие значения:

С 7 час. До 23 час.

- уровень звука LA, (эквивалентный уровень звука, Аэкв) – 55 дБА;
- максимальный уровень звука, LA макс, - 70 дБА.

Сас. До 7 час.:

- уровень звука LA, (эквивалентный уровень звука, Аэкв) – 45 дБА;
- максимальный уровень звука, LA макс, - 60 дБА.

ПДУ для площадки предприятий составляют (п. 4 МСН 2.04-03-2005):

- уровень звука LA, (эквивалентный уровень звука, Аэкв) – 80 дБА;
- максимальный уровень звука, LA макс, - 90 дБА.

На территории аэропорта измерения уровня шума выполнены ТОО «Экоэксперт». Результаты измерений представлены в протоколах Технического отчёта, выданных аккредитованной испытательной лабораторией ТОО «Экоэксперт» (Книга 13.2. «Лабораторные исследования» Приложение 8).

Измерения уровня звука в точках наблюдения проводились в периоды взлёта и посадки воздушных судов различного типа. Измеренный уровень звука (эквивалентный уровень звука) превышал допустимые значения в некоторых точках на прилегающей к аэропорту территории. На

взлётной полосе и перроне наблюдалось значительное превышение предельно-допустимых уровней звука.

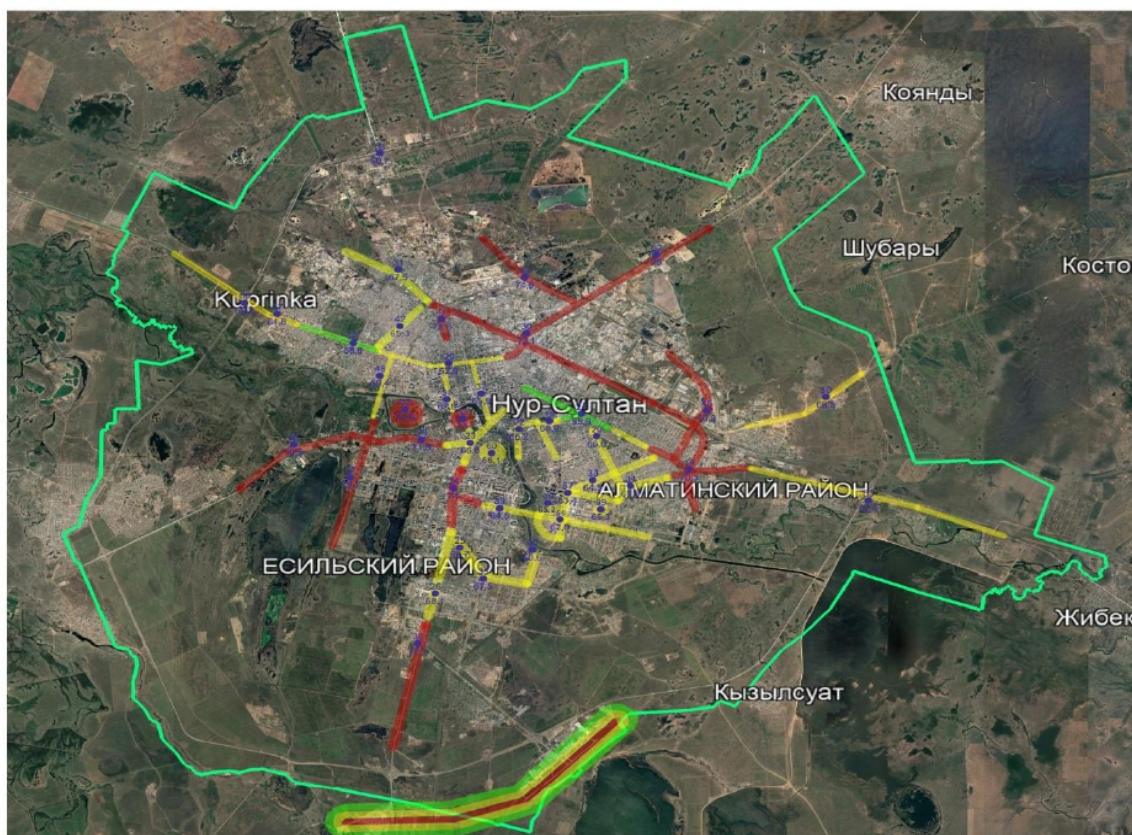
Отклонение от нормы на прилегающей к аэропорту территории составляло 1-6 дБ, на взлётной полосе и перроне в среднем превышение предельно-допустимого уровня составило 10 дБ.

При проведении расчёта затухания звука на территории аэропорта и прилегающей площади получены следующие данные:

- наиболее высокое звуковое давление, создаваемое источниками шума, приходится на звук с частотой 63 Гц, 125 Гц и 250 Гц;
- в остальных октавных частотах воздействия шума звуковое давление не оказывает существенного влияния;;
- эквивалентный уровень звука при удалении от источника шума за пределы территории аэропорта укладывается в действующие нормативные значения.

На карте природного каркаса столицы показано рассеивание звукового давления на частоте 63 Гц, т.е. на частоте с максимальным звуковым давлением. Превышение нормативного уровня звукового давления по результатам измерения установлено на взлетно-посадочной полосе и перроне (до 10 дБ). За нормативный уровень звука, LA (эквивалентный уровень звука Аэкв).можно принять уровень шума на границе СЗЗ жилой застройки — LA-55 дБА, а максимальный уровень звука LA макс — 70 дБА. Таким образом на взлётно-посадочной полосе выделены полосы с показателями звукового давления 70-80 дБ, и далее 60-70 дБ, 55-60 дБ, и менее 55 дБ,

Карта шумового загрязнения атмосферного воздуха на территории города и аэропорта Астаны



**Градация шума
соответственно цвету:**

	80-70 дБ	Высокий уровень шума
	70-60 дБ	Средний уровень шума
	60-50 дБ	Низкий уровень шума

Условные обозначения:



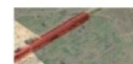
-Граница города Астана



-Точка инструментального измерения шума



-Рассеивание шума на территории Аэропорта



-Шумовое загрязнение вдоль автомагистралей

Рис. 17. Карта шумового загрязнения атмосферного воздуха на территории города и международного аэропорта Астана

На территории города Астана результаты измерений уровня шума в атмосферном воздухе представлены в протоколах Технического отчёта, выданных аккредитованной испытательной лабораторией ТОО НИЦ «Биосфера Казахстан». (Книга 13.2. «Лабораторные исследования» Приложение 9).

Результаты измерений уровня шума в атмосферном воздухе на территории города Астана представлены в таблице 2.15

Таблица 2.15

Результаты измерений уровня шума в атмосферном воздухе на территории города Астана

Наименование загрязняющих веществ	Фактический уровень шума, дБ	Установленный норматив шума, согласно ГН № 169 от 28.2.2015 г.	№ точки	Превышение норматива
Средний уровень шума на территории города Астана (дневное время суток)	66,3 дБ	не более 90,0 дБ	-	Нет
Максимальный уровень шума на территории г Астана	75,0 дБ	не более 90,0 дБ	№ 52	Нет
Максимальное значение уровня шума определённое при проведении измерений	94,4 дБ	не более 90,0 дБ	№ 52	1,04 долей
Средний уровень шума на территории города Астана (ночное время суток)	54,2 дБ	не более 90,0 дБ	-	Нет

Анализ результатов инструментальных измерений уровня шума в атмосферном воздухе на территории города Астана показывает:

1. Средний уровень шума на территории города Астана в дневное время суток составил – 66,3 Дб (0,74 долей от установленного нормативного показателя);
2. Максимальный уровень шума на территории города Астана в дневное время суток составил – 75,0 Дб (0,84 долей от установленного нормативного показателя) и был зафиксирован в точке отбора проб № 52;

3. Максимальный измеренный показатель уровня шума на территории города Астана в дневное время суток составил – 94,4 Дб (1,04 долей от установленного нормативного показателя) и был зафиксирован в точке отбора проб № 52;

4. Средний уровень шума на территории города Астана в ночное время суток составил – 54,2 Дб (0,60 долей от установленного нормативного показателя);

Установлена единственная точка (т.52) с незначительным превышением нормативного показателя, которая находится на пересечении автомагистрали Алаш и проспекта Богенбай батыра, где наблюдается очень напряжённое движение автотранспорта.

На карте (Рис.2.15) цветом выделены полосы вдоль автомагистралей, где максимальный уровень звукового давления находится в пределах: 60 – 70 дБА – розовый цвет; 50 – 60 дБА – жёлтый цвет; Менее 50 дБА –зелёный цвет.

На основании выполненных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Уровень шума в атмосферном воздухе под влиянием движения автотранспорта, производственных объектов и предприятий в пределах территории города Астана не превышает установленных нормативов\;
2. Кратность превышения уровня шума над установленными нормативами меньше 1;
3. Уровень шума в атмосферном воздухе на территории города Астана оценивается как допустимый.

2.2.6.2. Электромагнитные излучения и радиационный фон

В феврале 2021 г специалистами ТОО «Экоэксперт на территории аэропорта Астана и прилегающей площади проведено:

- измерение электромагнитного излучения в 2 точках;

- измерение радиационного фона – в 2 точках; на территории города Астана проведено;
- измерение электромагнитного излучения в 20 точках;
- измерение радиационного фона – в 20 точках;

Карты с точками измерений радиационного фона и интенсивности электромагнитных излучений на территории аэропорта и города Астана, а также результаты проведённых исследований представлены в книге 13.1 – текстовые приложения (Приложение 10).

В результате проведённых измерений радиационного фона установлено, что значения колеблются в пределах 0,09 – 0,12 мкЗв/час. Данные уровни не превышают предельно-допустимые и соответствуют природному естественному фону.

Уровни напряжённости электромагнитного поля промышленной частоты (50 Гц) и плотности потока энергии от электромагнитных излучений высокой частоты во всех точках наблюдения не показали превышения предельно-допустимых уровней, т. е соответствовали действующим нормативам.

Результаты измерений представлены в протоколах Технического отчёта, выданных аккредитованной испытательной лабораторией ТОО «Экоэксперт» (Книга 13.2. «Лабораторные исследования» Приложение 10).

2.2.7. Оценка теплового загрязнения

Под тепловым загрязнением атмосферного воздуха понимается влияние парниковых газов, которое проявляется в виде повышения температуры воздуха на территории города.

Основные выбросы парниковых газов происходят при сжигании топлива:

- промышленным сектором – ТЭЦ (уголь и мазут); районные котельные (уголь); котельные предприятий города (уголь и диз.топливо);
- частным сектором – котлы частных домов (уголь и печное топливо);
- транспортом города – бензин, дизтопливо, газ.

Промышленный сектор.

Расход топлива на существующее положение промышленным сектором принят по заключениям государственной экологической экспертизы на проекты ПДВ предприятий и справке №509-10-04/5503 от 25.11.2021г ГУ «УТЭК и КХ города Астана» о расходе топлива ТЭЦ и районными котельными.

Расчет выбросов парниковых газов от промышленного сектора произведен согласно Приложению 2 к приказу МЭКПР РК от 13 сентября 2021 года № 371 «Об утверждении Методик по расчету выбросов и поглощения парниковых газов».

Согласно расчету, количество выбросов ПГ от промышленного сектора города на существующее положение составляет 6157250,5 т.экв. CO₂;

Частный сектор.

Расход топлива частным сектором рассчитан по количеству домов (Пис. РГУ «Департамент экологии по городу Астана –Приложение 10 к настоящему отчету) - 35241 дом, и среднему расходу топлива одним домом: уголь – 5 т, дизельным топливом (печное топливо) - 1,5 т.

Причем 80% домов (28 193) отапливается твердым топливом (каменный уголь), 20% домов (7048) печным топливом, в том числе:

- район Есиль 6500 домов, расход угля 26000 т, расход печного топлива 1950т;
- район Сарыарка 11800 домов, расход угля 47200 т, расход печного топлива 3541т;
- район Байконур 4503 домов, расход угля 18015 т, расход печного топлива 1350т;
- район Алматы 10438 домов, расход угля 41750 т, расход печного топлива 3133т.

В районе Есиль в 33 Дачных обществах 2000 домов не учитываются, в связи с тем что дачные дома не отапливаются.

Итого общее количество домов для расчета выбросов ПГ составляет 33241 дом. Общий расход угля составляет 132965 т/год, дизтоплива 9972 т/год.

Расчет выбросов парниковых газов от промышленного сектора произведен согласно Приложению 2 к приказу МЭКПР РК от 13 сентября 2021 года № 371 «Об утверждении Методик по расчету выбросов и поглощения парниковых газов».

Согласно расчету, количество выбросов ПГ от частного сектора города на существующее положение составляет 303550,9 т.экв. CO₂.

Транспорт.

По данным Управления транспорта и развития дорожно-транспортной инфраструктуры г. Астана количество автотранспортных средств составило в 2020 году составило 349,8 тыс. единиц, главным образом легковых автомобилей, работающие на бензине 90% - 314,82 тыс. ед, на дизтопливе топливе 10% - 34,89 т (Приложение 10 к настоящему отчету).

Расчет выбросов парниковых газов от транспорта произведен согласно приказу МООС РК от 05.10. 2010 года № 280-ө «Методические указания по расчету выбросов парниковых газов от предприятий автотранспорта».

Расчет объема расхода топлива и выбросов ПГ на существующее положение от промышленного, частного сектора и транспорта представлен в Приложении 11 к настоящему отчету.

Общий объем выбросов ПГ от промышленного, частного сектора и транспорта составляет 7713176,8 т.экв. CO₂, причем ведущую роль в выбросах ПГ занимает промышленный сектор города, выброс ПГ от которого составляет 79,8% (Таблица 2.16).

Таблица 2.16.

Итоговая таблица расчета выбросов парниковых газов по г. Астана на существующее положение

№	Наименование источника	Объем выбросов парниковых газов	
		Существующее положение	
		т.экв CO ₂	%
1	Частный сектор	303550,857	3,9
2	Промышленный сектор, в том числе:	6157250,510	79,8
	ТЭЦ 1, ТЭЦ 2, районные котельные	2907184,848	
	котельные других предприятий	3250065,662	
3	Транспорт	1252375,371	16,2
Итого		7713176,738	

Согласно пункту 1 статьи 283 Экологического кодекса РК: «Республика Казахстан ставит своей целью обеспечение снижения к 31 декабря 2030 года углеродного баланса Республики Казахстан не менее чем на пятнадцать процентов от уровня углеродного баланса 1990 года». Существенную роль в выполнении этой задачи может сыграть город Астана, в связи с осуществлением правительственной программы «Жасыл Қазақстан», в которой предусмотрен перевод энергетических предприятий и частного сектора на газовое топливо. Кроме того, перевод части транспорта на газомоторное топливо и электрическую тягу также позволит снизить эмиссии ПГ.

2.2.8. Анализ результатов изучения существующего состояния атмосферного воздуха в городе Астана

По результатам исследования состояния атмосферного воздуха на территории города Астана установлено:

1. Общий объем выбросов загрязняющих веществ от основных источников г. Астана составляет 168717,12 т/год. Значительную роль в выбросах ЗВ в атмосферный воздух играет автотранспорт, выбросы от которого сравнимы с выбросами загрязняющих веществ от промышленного сектора: транспорт (47,0%); промышленный сектор (46,2%). Выбросы ЗВ от частного сектора занимают лишь 6,7%.

2. Расчётная фоновая концентрация загрязняющих веществ по данным расчёта рассеивания за 2021г превышает ПДК:

- по сумме взвешенных веществ (1.29 - 2.78 долей ПДК);
- по диоксиду азота (1.18 – 6.5 долей ПДК);
- по диоксиду серы (1.44 – 1.58 долей ПДК)
- по взвешенным частицам (2,09 долей ПДК);

Полученные результаты хорошо коррелируются с данными РГП «Казгидромет», кроме фоновой концентрации диоксида серы, в связи с удалённостью постов РГП «Казгидромет» от источников выбросов диоксида серы.

3. Анализ результатов выпадения загрязняющих веществ с твёрдыми и влажными осадками показывает, что наибольшая пылевая нагрузка наблюдается в промышленных районах и на западной окраине города вблизи пос. Ильинка, где максимальная интенсивность выпадения пыли составляет 28,9 г/м² или 28900 кг/км².

По данным РГП «Казгидромет» на метеостанции «Астана» концентрации всех определяемых загрязняющих веществ в пробах снежного покрова не превышали предельно допустимые концентрации (ПДК). Содержание соединений и элементов составило: сульфатов 32,5 %, гидрокарбонатов 24 %, магния 14,8 %, кальция 14,6 %, хлоридов 8,6 %, нитратов 5,1%. Общая минерализация составила – 41,2 мг/л. Удельная электропроводимость атмосферных осадков 25,4 мкСм/см. Кислотность выпавших осадков имеет характер слабощелочной среды и равна 6,7

4. Оценка текущего состояния атмосферного воздуха по результатам инструментальных измерений значительно отличается от данных расчёта рассеивания и информации РГП «Казгидромет». Данные, полученные в феврале 2021 года, при проведении инструментальных измерений концентрации ЗВ в приземном слое атмосферного воздуха в городе, характеризуют реальное состояние атмосферного воздуха в определённый промежуток времени. В среднем измеренная концентрация ЗВ оказалась в 5 раз ниже расчётных величин и данных РГП «Казгидромет».

Приведённые данные свидетельствуют о том, что загрязняющие вещества в атмосферном воздухе города распределяются неравномерно и в промышленных районах могут превышать ПДК, хотя инструментальные измерения концентрации ЗВ, выполненные в феврале 2021 г, показали значения загрязнения атмосферного воздуха ниже ПДК во всех районах города.

5. Инструментальные измерения уровня шума показали, что на территории города высокие значения (но ниже ПДУ) наблюдаются вдоль основных автомагистралей города.

При проведении расчёта затухания звука на территории аэропорта и прилегающей площади получены следующие данные:

- наиболее высокое звуковое давление, создаваемое источниками шума, приходится на звук с частотой 63 Гц, 125 Гц и 250 Гц;
- в остальных октавных частотах воздействия шума звуковое давление не оказывает существенного влияния;;
- эквивалентный уровень звука при удалении от источника шума за пределы территории аэропорта укладывается в действующие нормативные значения;

6. В результате проведённых измерений радиационного фона установлено, что значения колеблются в пределах 0,09 – 0,12 мкЗв/час. Данные уровни не превышают предельно-допустимые и соответствуют природному естественному фону.

7. Уровни напряжённости электромагнитного поля промышленной частоты (50 Гц) и плотности потока энергии от электромагнитных излучений высокой частоты во всех точках наблюдения не показали превышения предельно-допустимых уровней, т. е соответствовали действующим нормативам.

8. Общий объем выбросов ПГ от промышленного, частного сектора и транспорта составляет 7713176,8 т.экв. CO₂, причем ведущую роль в выбросах ПГ занимает промышленный сектор города, выброс ПГ от которого составляет 79,8%.

2.3. Базовый сценарий. Оценка существующего состояния водных ресурсов

2.3.1. Водные ресурсы г. Астана, водоснабжение и водоотведение.

Водные ресурсы на территории намечаемой деятельности и прилегающих землях представлены поверхностными и подземными водами, образующими водный фонд города Астана (Рис. 18) и в Томе 2 Книга 13.4 «Водные ресурсы. Графические приложения» - Приложение 4-2.

Водный фонд города образуют:

- р. Есиль с ее притоками в пределах городской застройки (ручьи Акбулак и Сарыбулак);
- Астанинское водохранилище, используемое для водоснабжения г. Астана и пригородов;
- канал Нура – Есиль;
- водоемы естественного и искусственного происхождения (оз. Майбалык, оз. Талдыколь, другие малые озера в пределах городской территории и пригородной зоны;
- накопители дренажно-дождевых вод на территории города;
- подземные воды.

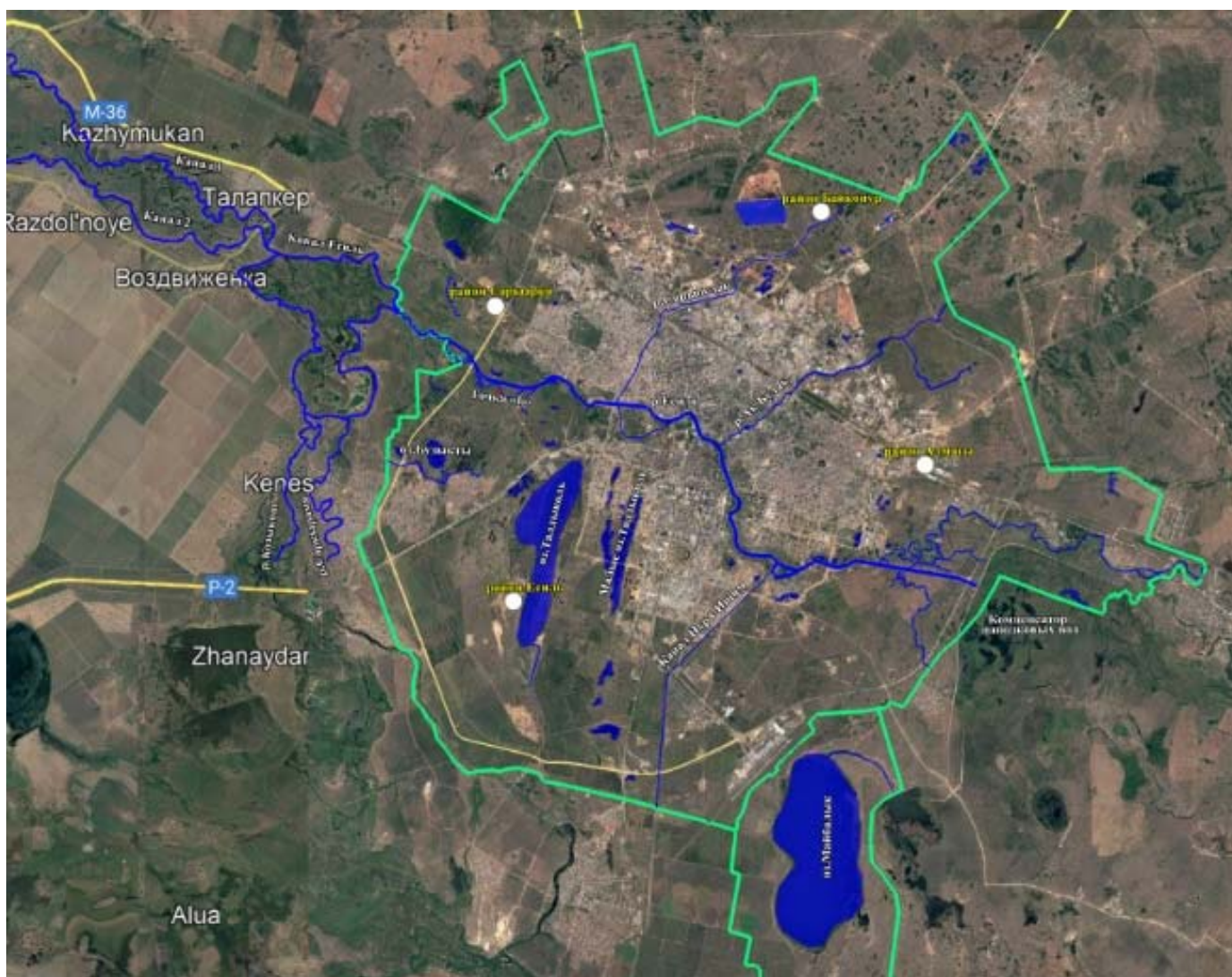


Рис. 18. Карта водных объектов г. Астана и прилегающей территории

Водоснабжение города Астана осуществляется из Астанинского водохранилища. Полезный объём составляет 375,4 млн. м³, несрабатываемый «мёртвый» объём воды в водохранилище составляет 35,5 млн. м³. По данным ГУ «Управление топливно-энергетического комплекса и коммунального хозяйства города Астана», питьевой водопроводной водой из поверхностного источника водоснабжения «Астанинское водохранилище» обеспечено 98,9% населения города Астана, в том числе: 94,9% составляет обеспеченность водоснабжением со степенью благоустройства «вода в доме», 4,9% - со степенью благоустройства «вода из водоразборной колонки».

Из подземных водоисточников (скважин) обеспечивается 1,0 % населения г. Астана (жители ж.м. Интернациональный, Мичурино и Нефтяников). Привозной водой обеспечивается 0,1% населения города (жители ж.м. Куйгенжар).

Водопотребление города в 2020 г и фактический водозабор (89,944 млн. м³/год), а также прогнозируемый водозабор в 2035 году представлены в Таблица 2.17.

Таблица 2.17.

Водопотребление города Астана

Наименование	Забор воды, факт		Забор воды, прогноз	
	тыс. м3/сут	тыс. м3/год	тыс. м3/сут	тыс. м3/год
	2020 г		2035 г	
Астанинское водохранилище	246,4	89944,0	680,0	248200,0
НС Тельмана	42,34	15453,1	42,34	15453,1
Интернациональный	0,616	237,8	0,616	237,8
Мичурино	0,118	43,0	0,118	43,0
Всего	289,5	105677,9	723,1	263933,9

Сточные воды города Астана разнообразны по составу и представлены хозяйственно-бытовыми, производственными, ливневыми сточными водами, которые отводятся на очистные сооружения города.

В основном сброс сточных вод города производится на очистные сооружения ГКП «Астана Су Арнасы» с производительностью 254 тыс.м³/сут. Сброс доочищенных сточных вод осуществляется в реку Есиль.

Для аварийного сброса сточных вод со станции аэрации предусмотрен накопитель Карабидаик. Накопитель сточных вод Карабидаик, расположен в бассейне р. Нуры. Площадь накопителя Карабидаик составляет 1200 га. Площадь зеркала накопителя при НПУ - 350,0 м составляет 686,2 га и емкость 27,81 млн.м³.

Таким образом, для сброса доочищенных сточных вод со станции аэрации г.Астаны определены два водовыпуска:

- река Есиль, точка Г (сброс с КОС) - объем сброса сточных вод 81044 тыс. м3/год, объем ЗВ 49,8321 тыс.т/год;

- накопитель Карабидаик (аварийный сброс с КОС) объем сброса сточных вод 1188,4 тыс. м3/год, объем ЗВ 0,79968 тыс.т/год;

Канализационные очистные сооружения и точки сброса сточных вод города Астана показаны в Том 2 Книга 13.4 «Водные ресурсы. Графические приложения» - Приложения 4-23 : 4-27.

Сточные воды насосно-фильтровальной станции города отводятся в реку Акбулак.

Насосно-фильтровальная станция ГКП НПХВ «Астана Су Арнасы» расположена в восточной части г. Астаны по адресу: г. Астана, ул. К. Мунайпасова 4, на левом берегу р. Акбулак. Объем сточных вод, отводимых в реку Акбулак составляет 4519,897 тыс.м3/год, объем загрязняющих веществ сбрасываемых со сточными водами составляет 2536,84 т/год.

Объём очищенных сточных вод в 2020 г составил 86752,3 тыс. м³, эмиссии со сточными водами составили 53,1687 тыс. тонн ЗВ.

Фактические данные по объёму водозабора из поверхностных и подземных источников и по объёму водоотведения за пятилетний период 2016 – 2020 гг представлены Приложение 12 к настоящему отчету.

Проблем с качеством питьевой воды в г. Астана на протяжении всего периода

эксплуатации Астанинского (ранее – Вячеславского) водохранилища отмечено не было.

Критерием оценки существующего качества водных ресурсов на территории Астанинской агломерации являются, санитарные правила, принятые приказом Министра национальной экономики РК № 209 от 16.03.2015 г.

Качество исходной воды характеризуется данными результатов химического анализа воды, представленными испытательной лабораторией ГКП «Астана су арнасы» (АСА), ДГП «Центр гидрометеорологического мониторинга г. Астаны» и РГКП «Центр санитарно-эпидемиологической экспертизы города Астаны». Эти данные в полном объеме отражены в работе ТОО «Эком»: «Организация и благоустройство зоны санитарной охраны (ЗСО) для объектов ГКП на ПХВ «Астана Су Арнасы» насосной станции I-го подъема Астанинского водохранилища и насосно-фильтровальной станции (НФС)», 2019 г [48].

Анализ данных показывает, что согласно ГОСТ 2761- 84 вода водохранилища относится к 1-му классу.

Характерной особенностью водохранилища является относительно невысокие мутность и цветность воды у водозабора на протяжении большей части года. Повышение мутности до 40 мг/л происходит в периоды кратковременных весенних половодий (апрель-май) и, иногда, после продолжительных периодов выпадения дождевых осадков. В эти же периоды, а также в периоды развития в водохранилище гидробионтов («цветение» воды), происходит повышение цветности воды, иногда до 50 градусов по платино-кобальтовой шкале.

Все эти незначительные отклонения показателей качества от норм питьевой воды устраняются при проведении очистки исходной воды Астанинского водохранилища на насосно-фильтровальной станции 2-го подъема в г. Астана. Результаты лабораторных анализов проб питьевой воды за пятилетний период (2017 – 2021 гг), выполненные аттестованной лабораторией ТОО НПХВ «Астана су арнасы» представлены в Том2 Книга 13.4 «Водные ресурсы. Графические приложения» - Приложение 4-5.

Мониторинг качества питьевой воды в разводящей сети проводится РГУ «Департамент санитарно-эпидемиологического контроля города Астана» КСЭК МЗ РК» (Таблица 2.18). На контроле Департамента находятся 4 водопровода: городской водопровод (поверхностный источник водоснабжения - Астанинское водохранилище) и 3 водопровода с подземными источниками водоснабжения в ж.м. «Интернациональный», «Мичурино» и «Нефтянников». Общая протяженность водопроводных сетей составляет - 1468 км. Для водоснабжения частного сектора установлены 202 водоразборных колонок. По району Алматы – 15 шт, Байконыр – 80 шт, Есиль -6 шт, Сарыарка – 101шт. Водозаборные сооружения и сети обслуживаются ГКП на ПХВ «Астана су арнасы».

В динамике последних 8 -10 лет, по данным указанного Департамента, вода из скважин ж.м. Мичурино и Интернациональный не соответствует требованиям гигиенических нормативов по жесткости - превышение в 1,7 раза, по содержанию сухого остатка – превышение в 1,3 раза, марганца – превышение до 9,9 раза. Водопровод ж.м. «Нефтянников» обслуживается ТОО «Алмаз-1». Жилой массив Куйгенжар для хозяйственно-бытовых целей использует воду из индивидуальных скважин и колодцев. Качество подземных вод более подробно описано в главе 2.3.3.2.

Длительное употребление воды с повышенной жесткостью, сухим остатком увеличивает риск развития мочекаменной болезни, нарушает водно-солевой обмен в организме. А вода с повышенным содержанием марганца влияет не только на состояние сетей водоснабжения и бытовых приборов, но и приводит к заболеваниям нервной системы, костно-мышечной системы, у маленьких детей может оказывать влияние на интеллектуальное развитие.

**Сравнительная таблица качества питьевой воды в разводящей сети города
за 2015-2020 года.**

№ п/п	Период	Санитарно-химические показатели			Микробиологические показатели			Санитарно-паразитологические показатели		
		Исследовано проб	из них не соот СП	%	Исследовано проб	из них не соот СП	%	Исследовано проб	из них не соот СП	%
1	2015г	996	0	0	1220	5	0,4%	72	0	0
2	2016г	1024	3	0,3%	1161	9	0,8%	102	0	0
3	2017г	626	8	1,2%	698	8	1,1%	36	0	0
4	2018г	578	10	1,73%	580	12	2,06%	43	11	25,5%
5	2019г	467	11	2,3%	375	0	0	120	0	0
6	2020г	443	11	2,4%	539	4	0,7%	346	36	8,4%

2.3.2. Гидрология и гидрография затрагиваемой территории

Отличительной чертой гидрографии региона является относительно большое количество временных водотоков, действующих только в периоды весеннего снеготаяния. Речной сток расходуется в основном на испарение, насыщение аллювиальных отложений и частично пополнение запасов озер. По происхождению озера котловинные и старичные, приуроченные к долине реки Есиль. Глубина озер колеблется от 1 до 2-3 метров. Все водные объекты в описываемом районе пресноводные.

Сток реки Есиль (Ишим) зарегулирован Астанинским (Вячеславским) водохранилищем, с площадью зеркала 5430 га, объемом воды 410,9 млн. м³ (полезный объем 375,4 млн.м³) и средней глубиной 7,2 м. Астанинское водохранилище в настоящее время является основным источником питьевой воды для жителей столицы.

Перечень водных объектов и их краткая гидрографическая характеристика на территории города Астана и пригородной зоны приведены в таблице 2.19.

Таблица 2.19.

**Гидрографическая характеристика водных объектов г. Астана
и пригородной зоны**

№ п/п	Озера				Реки и ручьи			
	Название, вид	S. зеркала, га.	Глубина м.	Объем воды, млн. м ³	Название, вид	Глубина, м.	Длина, км	Объем воды, млн. м ³
1	Майбалык	2679,5	1,5	27,0	Есиль (Ишим),	3	59,2*	90
2	Талдыколь	635	1,5	9,0	Сарыбулак	0,4	16,6	-
3	Ульмес	Соединено с Б.Талдыколем			Акбулак	2,0	12,5*	2,8
4	Бузыкты (Бозок)	81,6	1,5	-	Карасу	1	7,6*	15
5	Кушагын	406,8	Водно-болотные угодья		Саркырама	-	6,9*	20
6	Аулиетас	20,0	Старица в пойме р. Есиль		Козыкош	-	16,2	40
7	М. Талдыколь 1**	22,4	<1,0		Муыр	-	7,0	12
8	М. Талдыколь 2	14,6	<1,0		Канал Нура-Ишим,	-	11,8*	25
9	М. Талдыколь 4	72,9	<1,0		Канал Майбалык – Контррегулятор,	1	7,0	15
10	М. Талдыколь 5	260,1	<1,0		Нура	3,5	978	52

*) Прим. Показана длина р. Есиль в черте города около 59,2 км по руслу. Общая длина реки от истока до устья 2450 км.; длина рек: Акбулак от истока 29 км; Сарыбулак 13,8 км; Карасу 11,9 км; Саркырама 15 км; длина реки Козыкош 16,2 км; протяженность канала Нура-Ишим 24,9 км; протяженность канала контррегулятор-оз Майбалык 9,19 км.

**) Нумерация Малых Талдыкольских озёр принята по информации РГУ «Есильская бассейновая инспекция по регулированию использования и охране водных ресурсов» Комитета по водным ресурсам МЭГПР РК.

Поверхностные воды. На территории г. Астана гидрологическая ситуация определяется водным режимом реки Есиль (Ишим), в значительной степени зависящим от снеготаяния и связи с рекой Нурой, из которой происходит бифуркация подземных (русловых) вод в пойму реки Есиль.

Трансграничная река Есиль (Ишим) берет начало на северной окраине Казахского мелкосопочника из родников в горах Нияз в Карагандинской области и впадает в р. Иртыш на территории Омской области России. Река Есиль от истока и на протяжении 1400 км течет по территории РК. Длина реки от устья до створа г. Астана – 2450 км, площадь водосбора 155000 км².

Падение реки от истока до устья 513 м, средний уклон -21 см/км. Русло реки извилистое, ширина от 40 до 200 м, дно преимущественно песчаное. Глубины на перекатах — 0,1-0,3 на плесах до 8-10 м. Средняя ширина долины 4 - 20 км. Пойма широкая с большим количеством озер, глубина - 2,5...5,0 м., скорость течения воды в межень составляет 0,2–0,5 м/с. Максимальный расход воды реки Ишим у г.Астана составляет 1080–1100 м³/с, годовой объем стока 1299967 тыс. м³/год,. Среднегодовой расход воды 1,11 м³/с,. В период с июня до июля средняя температура воды составляет в среднем около 15– 20°C

Есиль относится к типу рек с исключительно снеговым питанием, дающих более 90% годового стока в паводковый период. Режим реки с выраженным весенним половодьем, начало которого обычно приходится на 10-12 апреля, а пик паводка на третью декаду апреля. Спад половодья растягивается до середины июля. Минерализация реки Есиль меняется в зависимости от сезона от 0,3 до 0,7 г/л.

Есиль втекает в город в его восточной части, протекает по всем районам и через центр города, вытекает в северо-западной части. Протяженность реки в административных границах 59158 м. Средняя глубина 3,0 м. В пределах города река характеризуется малой водностью с участками искусственно сформированным руслом, сток в котором в течение года, за исключением весеннего паводкового периода, поддерживается попусками из Астанинского (Вячеславского) водохранилища. В районе города, ниже гидропоста в 12,4 км, построен подпорный гидроузел для целей рекреации. В межень подпор от гидроузла распространяется до гидропоста, поддерживая в пределах города необходимый для отдыха горожан уровень и глубину воды в реке.

Минимальная ширина водоохранной полосы в пределах города согласно постановлению Акимата города Астаны (ныне г. Астана) «Об установлении водоохранных зон и полос на реках в административных границах г. Астаны» за № 3-1-1587п от 05.08.2004 г. для реки Есиль составляет 35 метров. В соответствии с Приказом МСХ РК от 20.02.2015 г. № 18-04/120 «Об утверждении перечня рыбохозяйственных водоемов и (или) участков международного и республиканского значения», река Есиль включена в Перечень рыбохозяйственных водоемов.

С целью защиты города от весенних паводков построен контррегулятор, дамба которого временно аккумулирует весенний сток с максимальным пропуском (расходом) в размере:

- 1 % обеспеченности – 480 м³/с, с абсолютной отметкой воды 342,25м;
- 0,1 % обеспеченности – 715 м³/с, с абсолютной отметкой воды 342,30м;

По данным Департамента гидрологии РГП «Казгидромет» по гидропосту р. Есиль, с. Волгодоновка, который расположен в 8 км ниже города, средний расход воды составляет 0,49 м³/с, расход года 95 % обеспеченности 0,15 м³/с. Ледостав на р. Есиль наступает в среднем 4 ноября и продолжается до середины апреля. Максимальная толщина льда у берега наблюдалась от 95 до 137 см.

Особенностью формирования стока ниже г. Астана в естественных условиях является бифуркация частичного стока вод р. Нуры в р. Есиль на участке сближения долин рек. В настоящее время поверхностный сток приостановлен строительством перегораживающего сооружения для забора паводковых вод на лиманы "Алва", но подземный сток по древним руслам постоянно подпитывает русловые воды реки Есиль.

Ручей Акбулак (правый приток р. Есиль) берет начало у северо-восточной границы города, протекая в юго-западном направлении вдоль границы Байконурского и Алматинского районов и впадая в р. Есиль. Это типичный временный водоток с общей площадью водосбора 113 км², в т.ч. 7 км по городской застроенной территории с трансформированными условиями формирования стока. Падение водотока по длине составляет 58 м. Основной сток по водотоку

приходит весной в период весеннего половодья. Расчетные величины максимального стока приведены в таблице 2.20.

Таблица 2.20.

Расчетные величины максимального стока ручья Акбулак

Обеспеченность, %	1	5	10
Максимальный расход, м³/с	50	35	30
Среднегогодовой объем стока в устье – 2,8 млн. м³			

После окончания весеннего половодья на р. Акбулак устанавливается летний межень. Участок р. Акбулак от железной дороги до р. Есил благоустроен с искусственно сформированным руслом расчетного сечения с закрепленными берегами и земляным дном. Уровень воды в русле на этом участке обеспечивает работу р. Акбулак в качестве открытого дренажного коллектора, принимающего грунтовые воды с прилегающей территории. Выше ж/дороги до золоотвала ТЭЦ-2 русло теряется на широкой заболоченной пойме. От истока до золоотвала ТЭЦ-2 водоток разбивается на отдельные плесы, разделенные между собой пересыхающими перекатами. В летнее время стока по водотоку не наблюдается.

Расходы летней и зимней межени незначительны и поддерживаются разгрузкой на русло грунтовых вод, заболоченных участков, расходами от промывок фильтров городской насосно-фильтровальной станции, расходами очистных сооружений ливневой канализации, построенных выше ж/дороги и в районе городской насосно-фильтровальной станции.

Ручей Сарыбулак (правый приток р. Есил) – типичный временный водоток, протекающий с северо-востока на юго-запад с площадью водосбора 54,2 км², в том числе 15 км² приходится на территорию города с трансформированными условиями формирования стока. Весенний и дождевой сток с этой площади перераспределяются системой улиц, автомобильных и железных дорог, домами, жилыми массивами, площадями и т.п. Падение водотока по всей длине составляет – 33 метра, средний уклон 2,39%.

Водосбор имеет равнинный рельеф, со слабо выраженным водоразделом. Растительность степная (полынно-типчаково-ковыльная и полынно-типчаковая), в верховьях реки высажены большие массивы кустарников и лесонасаждений (сосна, береза, осина). Почвы темно-каштановые. Долина в верховьях и нижнем течении слабо выраженная. По механическому составу почвы глинистые, суглинистые, местами встречаются щебенчатые почвы. В некоторых местах сосредоточены сильнозасоленные почвы.

Пойма отсутствует, за исключением места впадения в р. Есил, где она покрыта зарослями тростника и заболочена. Русло в верховьях слабо выражено. По городу протекает по искусственному земляному каналу вплоть до устья.

Основной сток проходит на время весеннего половодья. В межень питание ручья обеспечивается подземными водами, и частично дополняются дождевым стоком и потерями воды из коммуникации. Расчетные максимальные расходы весеннего паводка в створе объездной дороги Астана – Кокшетау (район золоотвала ТЭЦ-1) составляют: обеспеченностью - 1%- 38,3 м³/с; обеспеченностью - 10% - 16,9 м³/с. К настоящему времени проведено переустройство русла ручья для обеспечения безопасного пропуска паводковых вод с расходом 42 м³/с.

Река Карасу (левый приток р. Есил) берет начало на заболоченном участке вблизи озера Барлыколь, расположенного южнее г. Астана и втекает в искусственно созданный контррегулятор паводковых вод. Севернее дамбы контррегулятора, в черте города, река носит название «старица Карасу» и представлена отдельными плёсами. Общая протяженность реки составляет 11895 м. из них в административных границах города - 7 км.

Река Козыкош вытекает из р. Нуры. Этот исток расположен в 5 км к западу от зарегулированного каналом Нура-Ишим русла р. Нура. Река Козыкош протекает с юга на север в пригородной зоне г. Астана на расстоянии 1,5 - 2,0 км к западу от п. Ильинка и служит перетоком паводковых вод реки Нура а реку Есил. Ниже п. Ильинка по течению Козыкош сливается с субпараллельно протекающей рекой Саркырама и под названием Козыкош впадает с левой стороны в реку Есил.

Эти два древних русла расходятся между собой на расстояние до 4,2 км и сливаются в 2 км ниже по течению пос. Ильинка. Расстояние от истока рек до их слияния по прямой

составляет 15 км. Река Козыкош в среднем течении принимает небольшой приток Мукур длиной около 7 км также, по-видимому, вытекающий из р. Нуры при большом половодье.

Река Саркырама (левый приток в пойме р. Есиль сливающийся с рекой Козыкош) протекает вдоль административной границы Есильского района г. Астана, огибая с западной стороны в пригородной зоне посёлки Каражар и Ильинка. Протяженность реки вдоль административных границ города Астана составляет 6963 м. Служит перетоком паводковых вод реки Нура а реку Есиль, тем самым разгружает реку Нура при высоком половодье. По окончании периода половодья происходит бифуркация (переток) подземных русловых вод реки Нуры в пойму реки Есиль по песчаным отложениям русла р.Саркарамы

В районе пос. Ильинка русловые воды р. Саркырама и Козыкош, сталкиваясь со встречным потоком подземных пойменных вод вод р. Есиль, выходят на поверхность, образуя обширный заболоченный участок, подтапливая жилые строения в посёлке. В 2018 -2021 гг объём пойменных вод р. Есиль резко увеличился в результате сброса очищенных сточных вод города в русло реки. Сброс очищенных сточных вод города в реку Есиль при отсутствии дальнейшего пропуска приводит к накоплению подземных и сомкнувшихся с ними поверхностных вод в пойменной депрессии в районе п. Ильинка.

Наличие на окраинах посёлка стихийных несанкционированных свалок и сброс загрязнённых сточных вод города Астаны на рельеф местности из накопителя Талдыколь (при его переполнении) вплоть до 2018 г, а также наличие старых полей фильтрации сбросов нечистот города Целинограда (до 1989 г) сделали почвы и поверхностные воды в районе пос. Ильинка совершенно непригодными для жизни человека.

Канал «Нура-Ишим» находящийся на балансе Акмолинского филиала РГП «Казводхоз», является источником технического водоснабжения города Астана, орошения сельскохозяйственных культур и обеспечения рекреационных нужд по реке Есиль в черте города г. Астана.

Канал берет начало у р. Нура, протекая в северном направлении по Есильскому району, пересекает южную границу города и впадает в р. Есиль. Протяженность канала в административных границах 11785 м, общая протяженность канала 24951 м.

Канал Нура-Ишим был построен как второй источник питьевого водоснабжения г. Целинограда (Астана) с подачей воды на городскую насосно-фильтровальную станцию по следующей схеме: канал Иртыш – Караганда – р. Нура – канал Нура – р. Есиль с Преображенским гидроузлом в голове канала, создающего необходимый подпор р. Нуры для подачи воды в канал – насосная станция на канале на берегу р. Есиль в районе пос. Тельмана – водовод Ø1000 мм с дюкерным переходом через р. Есиль с подачей в городскую насосно-фильтровальную станцию (НФС)

В связи с выявившимся загрязнением р. Нуры ртутными соединениями через год после ввода в эксплуатацию канал был закрыт для использования в качестве второго источника питьевого водоснабжения города и использовался в летние периоды года для орошении близлежащих совхозных земель и дачных участков. Собственной водосборной площади канал не имеет, сосредоточенных сбросов в канал также нет, транспортируется по нему только вода р. Нуры.

Канал к озеру Майбалык протекает в Есильском районе, юго-восточной части города, соединяя озеро Майбалык и р. Есиль через контррегулятор. Протяженность канала в административных границах 7052 м, общая протяженность канала составляет 9189 м.

Река Нура берет начало в центральной части Казахского мелкосопочника, в западных отрогах Каркаралинских гор и впадает в бессточное озеро Тенгиз. Для экологической ситуации г. Астана река Нура имеет существенное значение, поскольку на участке сближения с рекой Есиль вода по поверхности (в половодье) и по древним руслам (в прочие периоды года) перетекает в пойму реки Есиль.

Половодье начинается в среднем 8 апреля, пик в среднем проходит 17 апреля. Заканчивается половодье в среднем 28 мая при продолжительности 55 дней. Весеннее половодье сопровождается разливами шириной до 10 км. В межень река характеризуется устойчивым режимом стока. Дождевое питание в летний период незначительно или совсем отсутствует. Максимальные расходы воды 1 % обеспеченности достигают 2000 м³/с. В период июнь - сентябрь расчетный расход 10 % обеспеченности составляет 39,3 м³/с. Средний

минимальный летний расход равен 2,95 м/с, зимний 1,27 м/с. Минимальные летние расходы 97 % обеспеченности равны 0,21 м /с, зимой сток имеется только при 75 % обеспеченности и составляет 0,024 м³/с. Средняя величина годового стока составляет порядка 500 млн.м³.

Озеро Майбалык. Озеро Майбалык находится в междуречье р. Есиль и р. Нура с собственной площадью водосбора 455 км². Озеро заросло тростником до 35 % площади зеркала. Высота берегов 3-4 м. Юго- восточный берег обрывистый, остальные пологие. Дно ровное, илистое. В особо многоводные годы по плоской равнине из северного конца озера происходит переток воды в незначительном количестве в р. Есиль. В ряд маловодных лет озеро резко мелеет, зимой промерзает до дна.

Согласно указу Президента РК «Об изменении границ города Астаны» от 06.02. 2017 г № 418 акватория озера присоединена к городской территории. Ширина озера 3969 м. длина 9665 м. площадь озера 2679,5 га. Средняя глубина 1,5 м.

Озеро используется в рыбохозяйственных целях. Для пополнения озера вода подается с Астанинского контррегулятора. Для сброса паводковых вод используется канал, ранее связывающий озеро с каналом Нура-Ишим. В целях промыслового рыболовства озеро Майбалык закреплено постановлением акимата Акмолинской области от 07.03.2019 г. № А-3/102 за ТОО «Рыбопитомник «Maybalyk».

Озеро Бузыкты (Бозок) расположено близ западной границы города Астана, в Есильском районе, на северо-восточной окраине п. Ильинка. Ширина озера 804 м. длина 1282 м. площадь озера 81,6 га.

Озеро Кушагын. Расположено в северо-западной части Сарыаркинского района, севернее притока р. Есиль. Ширина 1981 м; Длина 3227 м; Площадь 406,8 га.

Озеро Кушагын мелководное, заросшее тростником и представляет собой водно-болотные угодья.

Озеро Талдыколь располагается в 1,1 км. юго-западнее пересечения ул. Ч. Айтматова и Коргалжинского шоссе. Ширина 1805 м; Длина 9729 м; Площадь 830,3 га . С 1970 г по 2018 г озеро использовалось как накопитель условно очищенных хозяйственно-бытовых и промышленных сточных вод города. В 2018 г по завершению реконструкции канализационных очистных сооружения глубоко очищенные сточные воды были перенаправлены в реку Есиль. Окружающая накопитель местность представляет собой озерно-аллювиальную равнину с многочисленными озерно-болотными понижениями. В настоящее время, в том числе и из-за влияния накопителя, пониженные части рельефа заболочены, поросли камышом.

Озеро находится в междуречье рек Есиль (Ишим) и Нура, которое сложено аллювиальными нижнечетвертичными-современными отложениями общей мощностью от 8 до 12 метров. В литологическом отношении аллювиальные отложения с поверхности представлены суглинками мощностью 3-5 м, ниже залегают пески средне-крупнозернистые, водоносные, мощностью от 2 до 8 метров. Подстилающими являются водоупорные глины павлодарской свиты неогена, залегающие на глубине 11-12 метров.

Группа Малых Талдыкольских озёр. Нумерация озёр приводится по данным Есильской бассейновой инспекции.

Озеро Малый Талдыколь-1. Озеро расположен в 1 км. юго-восточнее пересечения ул. Ч. Айтматова и Коргалжынского шоссе. Ширина 301 м; Длина 946 м; Площадь 22,4 га.

Озеро Малый Талдыколь-2. Озеро расположен в 1,7 км. юго-восточнее пересечения ул. Ч. Айтматова и Коргалжынского шоссе. Ширина 280 м; Длина 754 м; Площадь 14,6 га.

Озеро Малый Талдыколь-4. Озеро расположен в 1,9 км. западнее пересечения ул. Ханов Керей и Жанибека и пр.Туран. Ширина 532 м; Длина 2247 м; Площадь 72,9 га.

Озеро Малый Талдыколь-5. Озеро расположен в 950 м. западнее пересечения ул. Ханов Керей и Жанибека и пр.Туран. Ширина 892 м; Длина 5262 м; Площадь 260,1 га.

(Примечание: озёра №№ 3, 5, 6, расположенные последовательно по току подземных вод, объединены под № 5)

Подземные воды. Основными коллекторами подземных вод на территории города являются:

- водоносный горизонт в нерасчлененных аллювиальных песчано-гравийных четвертичных отложениях долины р. Есиль.
- водоносная зона трещиноватости ордовикских пород.

Формирование подземных вод на указанной территории происходит, в основном за счет фильтрации зимне-весенних осадков и частично за счет фильтрации поверхностного стока временных водотоков.

Водоносный горизонт аллювиальных нижнечетвертичных-современных отложений распространен в долине р. Есиль. Причем на левобережье он занимает всё междуречье р.р. Нура и Есиль. На правобережье он распространен гораздо меньше и наблюдается вдоль берега р. Есиль в полосе шириной 0,5-1,0 км. Описание водоносного горизонта даётся по материалам разведочных работ, проведенных в 1966-1967 гг.

Подземные воды приурочены к разнотернистым пескам в подошве слоя с гравием и галькой. Мощность водовмещающих отложений 3-6 м. С поверхности водоносные отложения перекрыты суглинками и глинами мощностью 2-4 метра.

В подошве водоносных отложений залегают плотные глины предположительно мезозойского возраста.

Водообильность пород, вскрывших аллювиальные отложения, изменяется от 2,2 л/с до 5,1 л/с при понижении от 2,2 до 4,5 м. Статические уровни расположены на глубинах от 2,0 до 5,1 м. Коэффициенты фильтрации песков в среднем составляют 28-32 м/сут. Уровнепроводность $1,15 \times 10^3$ м²/сут. Годовая амплитуда колебания уровня подземных вод составляла 1,0-1,5 м. На разведанных участках на период разведки были распространены пресные подземные воды.

Особенностью формирования стока ниже г. Астана в естественных условиях является бифуркация стока вод р. Нуры в р. Есиль на участке сближения долин рек. По данным гидроизогипс, уклон потока подземных вод на участке направлен на ЗСЗ в сторону русла р. Есиль и составляет 0,00075, а коэффициент фильтрации аллювиальных отложений изменяется в широких пределах в зависимости от состава русловых отложений достигает 40 – 60 м/сутки.

К аллювиальным нижнечетвертичным-современным отложениям приурочено Целиноградское месторождение подземных вод, на котором (участок Правобережный-1) подсчитаны запасы подземных вод. Согласно протокола ГКЗ № 5086 от 15.02.67 г по данному участку были утверждены запасы подземных вод в количестве 2,1 тыс. м³/сут по категории С₁. Месторождение было предназначено для водоснабжения г. Целинограда.

Водозабор, состоящий из 4-х скважин объединённых в одну сеть, расположен в 0,5 км западнее пос. Интернациональный на правобережье р. Ишим и предназначался для обеспечения питьевой водой указанного посёлка.

Ещё один водозабор подземных вод, состоящий из трёх скважин, объединённых в одну сеть, расположен на участке № 3 Целиноградского месторождения подземных вод (между п. Интернациональное и п. Куйгенжар) и предназначен для обеспечения питьевой и технической водой п. Мичурино.

В 1967 году протоколом № 5056 Заседания Государственной комиссии по запасам полезных ископаемых при Совете Министров СССР по участку № 3 указанного месторождения были утверждены балансовые эксплуатационные запасы подземных вод в **аллювиальных отложениях** в количестве 1,7 тыс м³/сут по категории С₁.

Геологический разрез указанных отложений представлен следующим комплексом пород:
0,0-3,0 (4)м - суглинок, коричневатый;
3,0 (4)-10(12) м - глина пестроцветная, плотная, пластичная;
10(12) -13(18) песок серый, крупнозернистый, с гравием и галькой;
13(18) и глубже- глина желтая, плотная.

Водовмещающие породы представлены песками крупнозернистыми в основании с гравием и галькой. Мощность водовмещающих пород изменяется от 3 до 6 метров при средних значениях 4-5 метров. Подземные воды вскрываются на глубинах от 10,0 до 12,0 метров со статическими уровнями в районе п. Мичурина на глубине 4,5-6,0 м. Водообильность аллювиальных отложений достаточно высокая и зависит от мощности и гранулометрического состава водовмещающих пород. Дебиты скважин составляют 1,9-2,3 л/с при понижениях соответственно 1,1-1,8 м. Коэффициенты фильтрации отложений изменяются от 25 до 120,0-140,0 м/сут.

Водоносная зона трещиноватости ордовикских пород представлена эффузивно-осадочной толщей: туфо-конгломераты, песчаники, сланцы. Подземные воды приурочены к верхней наиболее трещиноватой зоне и вскрываются на глубинах свыше 20 метров под покровом аллювиальных отложений. Подземные воды залегают в интервале глубин от 20 до 70 метров. Ниже этой зоны трещиноватость затухает и породы становятся практически безводными. Водообильность скважин, вскрывших указанные породы, изменялась в широких пределах: от 0 л/с (безводные) до 3-4 л/с.

Статические уровни подземных вод расположены на глубинах от 3 до 7 метров. По лабораторным данным в 2001 г было установлено, что величина сухого остатка в воде зоны трещиноватости ордовикских пород составляет 1260 мг/л, жесткость-9,6 мг-экв/л, кроме того, отмечено высокое содержание железа-0,3 мг/л (ПДК-0,3 мг/л).

2.3.3. Факторы формирования загрязнения водных ресурсов

Экологические последствия техногенного и природного характера выражаются в возникновении угрозы жизни и здоровью людей, разрушении или уничтожении объектов, а также нанесении серьезного ущерба окружающей среде за счет химического, биологического, загрязнения, уничтожения растительных и животных ресурсов.

На рассматриваемой территории основной водной артерией является река Есиль (Ишим) с рядом не крупных, часто пересыхающих летом, притоков длиной до 25 км.. Как было ранее указано для экологической ситуации г. Астана существенное значение имеет река Нура поскольку на участке сближения с рекой Есиль вода по поверхности и по пескам древних русел перетекает из Нуры в пойму реки Есиль.

Кроме того, имеется большое количество озер. По происхождению озера котловинные и старичные, приуроченные к долинам рек. Глубина озер колеблется от 1 до 2,0 метров. Большая часть озер в маловодные годы пересыхает.

Вся территория г. Астана подвержена мощной антропогенной нагрузке.

Основными техногенными факторами формирования загрязнения водных ресурсов на территории города являются:

- урбанизация;
- выпадение загрязняющих веществ из атмосферного воздуха и накапливание их в снеге;
- агротехнические мероприятия;
- сбросы недостаточно очищенных промышленных и хозяйственно-бытовых стоков.

В реку Есиль осуществляется сброс в точках города:

1. Точка «Г», ГКП «Астана су арнасы», Коргалжинское шоссе, 47;
2. Очистное сооружение №5, Триатлон парк, мкрн «Акбулак»;
3. Очистное сооружение №3, в районе «ПМК – 6», между пр. Абая и ул. Кенесары;
4. Очистное сооружение №7, по улице №13, мкрн «Коктал-1»;
5. Очистное сооружение №8, аллея «Мынжылдык», ул.Панфилова;
6. Очистное сооружение №2-1, в р-н ул.Бейсековой.

В реку Акбулак осуществляется сброс в точках города:

1. Очистное сооружение №1, выше железнодорожного моста по улице Акжол;
2. Насосно-фильтровальная станция (НФС) ГКП «Астана су арнасы», район «Алматы», ул. Жансугурова, 7,
3. Очистное сооружение №2, КОС по Кудайбердиева в районе ФС;
4. Очистное сооружение №1, пересечение ул. Аль-Фараби и Пушкина, под Можайским мостом;
5. Объект «Развитие системы ливневой канализации в городе Астана.

В реку Сарыбулак осуществляется сброс в точках города:

1. Очистное сооружение №6, ул. А.Молдагуловой
2. Контрольный колодец, ПМК-6 по ул.187,
- орошение

Урбанизация. В условиях интенсивной застройки города и роста населения объективно возрастает потребность в энерго- и водных ресурсах, в транспортных перевозках и в жилищно-

коммунальных услугах, что ведет к увеличению объемов выбросов в атмосферу, сбросу сточных вод, производственных и бытовых отходов.

Главные источники загрязнения водных ресурсов таковы: смыв и сброс в реки и другие водоемы различного бытового и промышленного мусора; утечки из канализационных коллекторов, просачивание загрязненных атмосферных осадков сквозь загрязненные почвы, засыпанные и застроенные свалки, утечки и фильтрация из очистных сооружений, технологических коммуникаций и промплощадок, вынос загрязняющих веществ с производственно-дождевыми сточными водами с площадок строительства, недостаток объема ливневых и дренажных систем.

Выпадение загрязняющих веществ из атмосферного воздуха и накопление их в снеге. Поверхностный сток на территории города формируется главным образом за счет талых снеговых вод. Дождевые осадки только незначительно дополняют снеговое питание в период половодья. В летнее время дождевые осадки не имеют практического значения в формировании стока, так как дефицит влажности воздуха и иссушенность почвы настолько велики, что они полностью расходуются на смачивание верхнего слоя почвы и испарение.

Объем весеннего стока определяется запасами воды в снежном покрове, количеством осадков за весну, потерями талых и дождевых вод на просачивание в почву на водосборе и в русле. За счет техногенного воздействия города происходит накопление загрязняющих веществ в снежном покрове. Поэтому, все загрязняющие вещества, накопленные в снеге в холодный период времени, с талой водой попадают в реки.

В весеннее половодье наблюдается резкий подъем уровня поверхностных вод, что приводит к подъему уровня грунтовых вод за счет поступления их в аллювиальный водоносный горизонт. При этом прилегающие пониженные участки затапливаются.

В целом гидрографические и гидрологические условия г. Астана весьма сложные и требуют кардинально взвешенного подхода при проведении градостроительства и озеленения.

Агротехнические мероприятия. Важной проблемой является загрязнение водоемов отходами сельского хозяйства. Расширенное производство (без очистных сооружений) и применение ядохимикатов на полях приводят к сильному загрязнению водоемов вредными соединениями. Загрязнение водной среды происходит в результате прямого внесения ядохимикатов при обработке водоемов для борьбы с вредителями, поступления в водоемы воды, стекающей с поверхности обработанных сельскохозяйственных угодий, при сбросе в водоемы отходов предприятий-производителей, а также в результате потерь при транспортировке, хранении и частично с атмосферными осадками.

Наряду с ядохимикатами сельскохозяйственные стоки содержат значительное количество остатков удобрений (азота, фосфора, калия), вносимых на поля. Кроме того, большие количества органических соединений азота и фосфора попадают со стоками от животноводческих ферм, а также с канализационными стоками. Повышение концентрации питательных веществ в почве приводит к нарушению биологического равновесия в водоеме.

Орошение. Этот вид водопотребления приводит к наибольшим безвозвратным потерям воды. Главным источником вод для орошения и обводнения служат реки. Поступающие на поля речные воды идут частично на продуктивное испарение (используются сельскохозяйственными культурами), частично — на непродуктивное испарение с поверхности водохранилищ, каналов, подтопленных земель и т. д. и инфильтрацию, частично возвращаются в реки через коллекторно-дренажную сеть в виде возвратных вод. Возвратные воды нередко имеют повышенную минерализацию, содержат вымытые из почвы соли и растворенные химикаты (удобрения, пестициды, гербициды). Избыточная подача воды на орошение ведет не только к нерациональному использованию вод, их потере, но и может вызвать повышение уровня грунтовых вод, заболачивание и засоление земель.

2.3.4. Оценка существующего состояния водных ресурсов, комплексная оценка качества вод по ИЗВ

Характеристика качественного состояния водных ресурсов на территории города Астана приводится по данным различных источников, основным из которых являются лабораторные исследования проб, отобранных сотрудниками ТОО «Эком» и данных РГП «Казгидромет», а также информация лаборатории КГП на ПХВ «Астана су арнасы» и ТОО «Акмола-Мониторинг».

2.3.4.1. Оценка качества поверхностных вод и состояния водных объектов на территории г. Астана

Основным нормативным документом для оценки качества воды водных объектов Республики Казахстан, которую применяет в своей работе РГП «Казгидромет», является «Единая система классификации качества воды в водных объектах» (Приказ КВР МСХ №151 от 09.11.2016 г). Классификация разделена на пять классов водопользования с постепенным переходом от 1-го класса вод "наилучшего качества" до 5-го класса "наихудшего качества".

РГП «Казгидромет» ежеквартально проводит мониторинг качества вод и согласно Единой классификации в 2020 г и 2021 г оценивает качество воды следующим образом (таблица 2.21):

Таблица 2.21

Качество поверхностных вод на территории г. Астана по данным РГП «Казгидромет»

Наименование водного объекта	Класс качества воды		Параметры	ед. изм.	концентрация
	апрель 2020 г.	апрель 2021 г.			
река Есиль	Не нормируется (>5 класс)	Не нормируется (>4 класс)	Фосфор общий	мг/дм ³	1,46
река Акбулак	Не нормируется (>5 класс)	Не нормируется (>5 класс)	Кальций	мг/дм ³	434,3
			Магний	мг/дм ³	119,6
			Минерализация	мг/дм ³	2047,7
			Хлориды	мг/дм ³	909,9
река Сарыбулак	Не нормируется (>5 класс)	Не нормируется (>5 класс)	Аммоний ионы	мг/дм ³	2,683
			Магний	мг/дм ³	112,533
			Минерализация	мг/дм ³	2401,83
			Хлориды	мг/дм ³	918,667
канал Нура-Есиль	Не нормируется (>5 класс)	2 класс*	Фосфор общий	мг/дм ³	0,196
			Фосфаты	мг/дм ³	0,235

Как видно из таблицы показатели качества воды не постоянны. В апреле 2021 года качество поверхностных вод в реке Есиль незначительно улучшилось и перешло из наихудшего класса (не нормируется, >5 класс) в класс «выше 4 класса» (худший класс). В реках Акбулак, Сарыбулак качество воды не изменилось и остается на уровне «выше 5 класса» (наихудший класс). На канале Нура-Есиль качество воды в апреле 2021 года по сравнению с апрелем 2020 года значительно улучшилось и перешло из наихудшего класса «выше 5 класса» во 2 класс, тем самым оцениваясь как хороший класс.

В пределах г. Астана РГП «Казгидромет» проводит мониторинг поверхностных вод по 12 гидропостам. В разрезе створов данные по качеству воды за 2020 г и за первое полугодие 2021 г представлены в Том 2 Книга 13.4 «Водные ресурсы. Графические приложения» - Приложение 4-10.

Основными загрязняющими веществами в водных объектах г. Астана являются кальций, ионы аммония, магний, хлориды, минерализация, фосфор общий.

Приведённые данные убедительно доказывают, что в водных объектах города качество поверхностных вод крайне низкое, т.е. не соответствует требованиям существующих гигиенических нормативов РК. Причина такого положения вполне очевидна и связана с факторами загрязнения поверхностных вод, описанными в главе 3.2.2: смыв и сброс в реки и другие водоемы различного бытового и промышленного мусора; утечки из канализационных

коллекторов, утечки и фильтрация из очистных сооружений, технологических коммуникаций и промплощадок и прочее, т. е. «урбанизация»..

Проблема качества поверхностных вод может быть решена за счёт модернизации канализационных очистных сооружений и создания благоприятных санитарных условий на площадях прилегающих к водным объектам города. Мощность существующих 14 канализационных сооружений ливнёвой канализации составляет 183 тыс.м³ в сутки. На практике установлено, что такого количества КОС производительностью 254 тыс.м³/сут. недостаточно для быстро растущего города. Поэтому в настоящее время проектируется и (или) уже начато строительство ещё 17 очистных сооружений для ливневых стоков в шести планировочных районах города общей мощностью 272, 98 тыс.м³ в сутки. Таким образом, в 2035 году общая мощность очистных сооружений ливнёвой канализации составит 455,98 тыс.м³ в сутки

КОС-1 расположен в юго-западной части города вдоль Коргалжинской трассы, западнее озера Талдыколь. Существующие канализационные очистные сооружения (КОС) начали функционировать в 1973 г. Проектная мощность первой линии составляет 136 тысяч м³/сут. В связи с увеличением образования сточных вод в 2017 году введена в эксплуатацию вторая очередь производительностью 118 тысяч м³/сут.

Городские сточные воды подвергаются полной искусственной биологической очистке (механическая очистка, первичные отстойники, аэротенки, вторичные отстойники), доочистке на фильтрах и после обеззараживания отводятся в р. Есиль, а в аварийных случаях в накопитель сточных вод Карабидаик. Осадки сточных вод после механического обезвоживания складываются в местах, согласованных надзорными органами.

Кроме усреднённых показателей качества вод, состояние водных объектов характеризуется сезонными колебаниями уровня воды (см), показателями экстремально высокого загрязнения поверхностных вод (мг/дм³), наивысшей температурой воды (С°) и среднегодовым расходом воды (м³/с)..

Для реки Есиль эти данные приведены за одиннадцатилетний период (2010 – 2020 гг), а для прочих рек – за пятилетний период (2016 – 2020 гг). В целом, данные показатели довольно стабильные: сезонные колебания уровня воды в реке Есиль находятся в пределах 0,13 м – 0,92 м, среднегодовой расход воды изменяется от 3,36 м³/с до 9,89 м³/с, высшая температура воды в реке устанавливается в интервале 23,4 С° (2016 г) - 25,8 (2019 г).

Случаи экстремально высокого загрязнения (ВЗ) поверхностных вод (по хлоридам, магнию, ионам аммония, растворенному кислороду и минерализации) чаще всего отмечаются в реке Сарыбулак и Акбулак. Все эти данные отражены в текстовых приложениях к настоящему отчёту (Приложение 11).

При проведении полевых работ в зоне влияния селитебной зоны города Астана сотрудниками ТОО «Эком» отобраны пробы поверхностных вод в 11 точках, в том числе: из озера Талдыколь, рек Есиль, Акбулак, Сарыбулак, из канала Нура-Ишим, Малых Талдыкольских озёр, озера Майбалык, озера Бузыкты (пос. Ильинка) и в точке сброса «Г» очищенных сточных вод в реку Есиль. Пробы отбирались с целью проведения химического, микробиологического, паразитологического и радиологического анализов.

Для оценки качества воды в р.Есиль произведён отбор проб в трёх точках: выше города (проба 3в), ниже и выше места слива доочищенных сточных вод города в точке «Г», пробы 6в и 4в соответственно (точка «Г» - точка слива доочищенных сточных вод в р. Есиль с очистных сооружений ТОО «Астана су арнасы»). Пробы воды были исследованы в лаборатории ТОО «Центргеоаналит. Ниже, в таблице 2.22 для сравнения качества воды в реке Есиль с предыдущими периодами приведены результаты исследования проб воды, выполненных в РГКП «Центр санитарно-эпидемиологической экспертизы» г.Астаны.

Таблица 2.22.

Гидрохимическая характеристика воды р.Есиль

Показатели	Ед.изм.	РГКП «ЦСЭЭ» г. Астаны		ТОО «Центргеоланалит				ПДК
		2012 г	2015г	2012 г	2021 г			
		Точка Г	р.Есиль- п.Коктал	Точка Г	0,5 км ниже точки Г проба 6в	0,4 км выше точки Г, проба 4в	Выше города, проба 3в	
РН				7,95	6,98	8,31	7,55	
Растворенн. кислор.	мгО ₂ /дм ³	11,77	8,56	8,4	-	4,14	-	Не менее 4
БПК _{полн}	мгО ₂ /дм ³	3,04	2,64*1,43 = 3,78*	80	0,40	1,86	8,18	6
ХПК	мгО ₂ /дм ³	19,79	198,5	128	-	--	-	30
Взвешенные в-ва	мг/л	10	4,1	<2,2	85	-	66	0,75
Щелочность	мг-экв	3,3	3,2					-
Общая жесткость	моль/дм ³	8,75	7,0	7,75	11,7	22,0	4,35	7(10)
Полифосфаты по PO ₄	мг/ дм ³	<0,0066	0,029	0,077	< 0,010	-	-	3,5
Нитраты по NO ₃	мг/ дм ³	<2,5*4,43 = 0,443**	<0,1	0,15	53,3	< 0,10	1,2	45
Нитриты по NO ₂	мг/ дм ³	<0,0066*3,29 =0,22***	<0,003	<2,2	0,02	0,007	0,01	3,3
Аммиак по N	мг/ дм ³	1,0	0,22	0,4	< 0,10	10,45	0,11	2,0
Железо	мг/ дм ³	0,12	0,22	<0,1	< 0,010	-	-	0,3
Кальций	мг/ дм ³	60,12	58,12		< 0,010	210	55	-
Нефтепродукты	мг/ дм ³	0,049	0,048	0,03	0,030	0,068	0,030	0,1
Марганец	мг/ дм ³		0,022	0,047	< 0,04	-		0,1(0,5)
Сульфаты	мг/ дм ³	361,53	78,43	271	442	418	125	500
Хлориды	мг/ дм ³	261,8	165,2	284	418	739	108	350
Сухой остаток	мг/ дм ³	1190,92	608,2	994	1563	2085	482	1000
СПАВ	мг/ дм ³	<0,01	0,068	<0,015	< 0,015	-	-	0,5

* - для пересчета в БПК полн применяется коэффициент 1,43;

- для пересчета по NO₃ применяется коэффициент 4,43;*- для пересчета по NO₂ применяется коэффициент 3.29

По данным гидрохимического исследования вода в реке жестковатая с повышенной минерализацией, составляющей до 2,08 ПДК ниже города и 0,48 ПДК в створе выше города, что свидетельствует о негативном влиянии города на качество воды в реке Есиль.. Превышение ПДК наблюдаются по показателям БПК_{полн} до 1,36 ПДК и ХПК до 13,3 ПДК, что, впрочем, не является закономерным, поскольку данные по этим показателям колеблются в широких пределах. По содержанию хлоридов и сульфатов заметны сезонные колебания на уровне выше и ниже ПДК.

После впадения ручьев Акбулак и Сарыбулак наблюдается ухудшение качества воды в реке Есиль по нескольким показателям. Результаты лабораторных исследований проб воды, отобранных в указанных реках (ручьях), а также данные качества воды в других водных объектах приведены в Том 2, Книга 13.2. «Лабораторные исследования», Приложения 11 -14.

Для оценки качества воды по каждой пробе был рассчитан индекс загрязнения воды (ИЗВ) по общепринятой методике (Глава 15.4.2). Классы качества вод в зависимости от ИЗВ и фактически полученные результаты расчёта ИЗВ на водных объектах г. Астана представлены нижеследующих таблицах 2.23 и 2.24, а значения ИЗВ показаны на картах качества воды рек и озёр на территории города Астана показаны в Томе 2 Книга 13.4 «Водные ресурсы. Графические приложения» - Приложения 4-12 : 4-22.

Таблица 2.23

Классы качества вод в зависимости от значения индекса загрязнения воды

Воды	Значения ИЗВ	Классы качества вод
Очень чистые	до 0,2	I
Чистые	0,2–1,0	II
Умеренно загрязненные	1,0–2,0	III
Загрязненные	2,0–4,0	IV
Грязные	4,0–6,0	V
Очень грязные	6,0–10,0	VI
Чрезвычайно грязные	>10,0	VII

Таблица 2.24

Сводные результаты расчёта ИЗВ водных объектов по лабораторным данным

Водный объект	Номер пробы	Значение ИЗВ	Качественная характеристика воды	Класс качества
р. Есиль, выше города	3в	0,68	Чистые	II
р. Есиль, выше точки «Г»	4в	1,50	Умеренно загрязнённые	III
р. Есиль, ниже точки «Г»	6в	1,27	Умеренно загрязнённые	III
Приток Акбулак	5в	1,61	Умеренно загрязнённые	III
Приток Сарыбулак	10в	1,98	Умеренно загрязнённые	III
Оз. Талдыколь	1в	2,01	Загрязнённые	IV
Оз. Малый Талдыколь	2в	1,93	Умеренно загрязнённые	III
Оз. Майбалык	7в	0,69	Чистые	II
Оз. Бузыкты (Бозок)	8в	4,29	Грязные	V
Канал Нура-Ишим	9в	0,73	Чистые	II
Скв. 1-3 п. Мичурино		1,44 - 1,48	Умеренно загрязнённые	III
Скв. 1-4 п. Интернациональный		0,66 - 0,91	Чистые	II
Астанинское водохранилище		0,35 – 0,62	Чистые	II

Для более детальной оценки качества поверхностных вод определенный интерес представляет сезонная динамика загрязнения. Сезонная динамика тесно связана с гидрологическим режимом рек бассейна р. Есиль. В течение года концентрации загрязняющих веществ в водных объектах бассейна в сильной степени варьируют. Экстремальные в году значения показателей загрязнения могут отличаться в десятки раз, причем верхние значения, как правило, превышают действующие значения ПДК для водоемов хозяйственно-питьевого или хозяйственно-бытового водопользования.

Качество поверхностных вод по их микробиологическим характеристикам оценивалось на основании лабораторных исследований проб воды, отобранных в водных объектах города

Для выделения и идентификации отдельных патогенных (болезнетворных) микроорганизмов и проведения паразитологического анализа в поверхностных водах были отобраны пробы воды в стерильную посуду, предоставленную филиалом РГП «Национальный центр экспертизы» КСЭК МЗ РК в г. Астана. Исследования были выполнены аттестованными лабораториями указанного филиала по договору с ТОО «Эком» №5/3/2021 от 28.04.2021 года. Копии протоколов бактериологических и паразитологических исследований представлены в Томе 2, Книга 13.2. «Лабораторные исследования» Приложение 12.

Было установлено, что в различных точках реки Есиль и в Малом Талдыкольском озере № 5 содержание лактозоположительных кишечных палочек превышает норму: коли-индекс >11000 в дм^3 при норме ЛКП не более 5000 в дм^3 . Колифаги представляют собой вирусы палочки Эшерихия коли и задействуются в качестве более точного способа выявления загрязнителей жидкости. При помощи анализа воды на наличие колифагов можно оценить эффективность применяемых методик очистки источников и систем подачи воды.

Кроме того в М. Талдыкольском озере было установлено наличие патогенной фауны в количестве 20 БОЕ в 1000 мл. воды (в норме – отсутствие БОЕ). В целом оценка качества по данным санитарно-эпидемиологическим направлена на выявление в исследуемом образце микроорганизмов, имеющих непосредственную связь с человеческим организмом. Для измерения числа микробов используются две основных единицы — КОЕ/мл и БОЕ/мл. Первая позволяет установить число микробных клеток, вторая – вирусных частиц.

Исследования проб воды на наличие паразитов показали отсутствие яиц гельминтов во всех пробах воды.

Результаты микробиологических исследований проб поверхностных вод представлены в таблице 2.25.

Таблица 2.25

Бактериологическая характеристика поверхностных вод

Показатель	Норма по НД СанПин приказ МНЭ РК № 209 от 16.03.15 г	Результат
г.Астана, р.Есиль 400 метров выше точки «Г»		
Яйца гельминтов	Отсутствие	Не обнаружены
ЛКП – лактозаположительные кишечные палочки	ЛКП не более 5000 в дм ³	Коли-индекс > 11000 в дм³
Вода с открытого водоёма озера Талдыколь		
Яйца гельминтов	Отсутствие	Не обнаружены
ЛКП – лактозаположительные кишечные палочки	ЛКП не более 5000 в дм ³	Коли-индекс <300 в дм ³
Вода с открытого водоёма озера Малый Талдыколь 2в		
Патогенная флора в т.ч. салмонеллы	Отсутствие в 1000 мл	Обнаружено 20 БОЕ в 1000мл
Коли фаги	Отсутствие в 1000 мл	Не обнаружены
Яйца гельминтов	Отсутствие	Не обнаружены
ЛКП – лактозаположительные кишечные палочки	ЛКП не более 5000 в дм ³	Коли-индекс <300 в дм ³
Вода с открытого водоёма река Есиль 300м ниже точки «Г»		
ЛКП – лактозаположительные кишечные палочки	ЛКП не более 5000 в дм ³	Коли-индекс > 110000 в дм3
Патогенная флора в т.ч. салмонеллы	Отсутствие в 1000 мл	Не обнаружены
Коли фаги	Отсутствие в 1000 мл	Не обнаружены
Вода с открытого водоёма река Есиль 200м ниже точки «Г»		
ЛКП – лактозаположительные кишечные палочки	ЛКП не более 5000 в дм ³	Коли-индекс > 110000 в дм3
Яйца гельминтов	Отсутствие	Не обнаружены
Вода с открытого водоёма река Сарыбулак		
Яйца гельминтов	Отсутствие	Не обнаружены
Очищенные сточные воды г.Астана		
ЛКП – лактозаположительные кишечные палочки	ЛКП не более 5000 в дм ³	Коли-индекс 910 в дм3
Патогенная флора в т.ч. салмонеллы	Отсутствие в 1000 мл	Не обнаружены
Коли фаги	Отсутствие в 1000 мл	Обнаружено 5 БОЕ в 1000мл

В апреле 2021 года лабораторией филиала РГП «Национальный центр экспертизы» КСЭК МЗ РК в г. Астана было проведено радиологическое исследование воды озера Малый Талдыколь поверенным прибором УМФ 2000 №543. Согласно протоколу исследования воды удельная суммарная альфа-активность имеет значение 0,16 Бк/л, а удельная суммарная бета-активность 0,24 Бк/л, что не превышает допустимое содержание (Том 2, Книга 13.2. «Лабораторные исследования» - Приложение 13).

Ранее проведённые аналогичные исследования проб воды р. Есиль также не показали опасной концентрации объёмной альфа-и-бета активности [51] .

2.3.4.2. Оценка качества подземных вод

Как было указано в главе 2.3.1. подземные воды представлены водоносным комплексом в аллювиальных нижнечетвертичных-современных отложениях и водоносной зоной эффузивно-осадочных пород ордовика. Подземные воды Целиноградского месторождения зоны трещиноватости ордовикских пород, обеспечивающие водой п. Интернациональный в отношении качества оцениваются на основании лабораторные исследований проб в аттестованной лаборатории ТОО НПХВ «Астана су арнасы». В этой же лаборатории проводятся исследования проб воды участка № 3 указанного месторождения, обеспечивающие водой из аллювиальных водоносных отложений жителей п. Мичурино. Фактические данные по гидрохимическому составу подземных вод, определяемые ежемесячно по 24 ингредиентам, представлены в протоколах исследования проб подземных вод (Том 2, Книга 13.2. «Лабораторные исследования» - Приложение 14) и показаны в таблице 2.26.

Подземные воды, используемые без очистки, по показателю ИЗВ изменяются от класса «чистые» до класса «умеренно загрязнённые». Следует отметить, что в 2015 г ИЗВ подземных вод в скважине пос. Мичурино был равен 0,63, а в скважине пос. Интернациональный – 0,56, что соответствовало категории «чистые» воды. Расчёт индекса загрязнения подземных вод по данным химических анализов за период 2015 - 2020 гг. представлен в таблице 2.24 и приведён в текстовых приложениях к настоящему отчету - Приложение 13 к настоящему отчету.

Таблица 2.26

Гидрохимический состав подземных вод

		РГКП «Центр санитарно-эпидемиологической экспертизы города Астана»				Норма по НД
		Скважина № 1 – п.Мичурино		Скважина № 1 – п.Интернациональный		
		2015 г	2020 г	2015 г	2020 г	
1	2	3		4	5	6
Мутность,	мг/л		0,1		0,1	1,5
Цветность	град		5		5	20
Запах 20-60	Сбалл		0-0		0-0	0-0
Вкус	балл		1		1	2
РН		8,04	7,51	8,26	7,50	6-9
Щелочность	град.		5,18		6,1	
Окисляемость			0,8		0,8	5
Жёсткость	мг/дм ³	8,75	9,79	10,12	9,85	7(10)
Хлориды	мг/дм ³	248,2	244,8	209,2	211,0	350
Сульфаты	мг/дм ³	364	376,6	323,6	418,7	500
Сухой остаток	мг/дм ³	1256	1338,4	1235,2	1382,2	1000
Фтор	мг/дм ³		0,70		0,50	1,2
Нитраты	мг/дм ³	104,11(23,5)**	19,33	168,78(38,1)**	35,42	45
Нитриты	мг/дм ³	0,08	0,289	<0,003	0,238	3,3
Аммиак (по азоту) (NH4+)	мг/дм ³	<0,05	0,000	<0,05	0,085	2
Железо	мг/дм ³		0,052	0,052	0,058	0,3
Марганец	мг/дм ³		0,495		0,025	0,1(0,5)
Медь	мг/дм ³		0,0007		0,0014	1,0
Свинец	мг/дм ³		0,012		0,011	0,03
Мышьяк	мг/дм ³		м0,005		м0,005	0,05
Цинк	мг/дм ³		0,046		0,047	5,0
Молибден	мг/дм ³		м0,0001		м0,0001	0,25
Бериллий	мг/дм ³		м0,0001		м0,0001	0,0002
Селен	мг/дм ³		м0,002		м0,002	0,01

Примечание: * - для пересчета в аммиак (по азоту) применяется коэффициент 3.29

** - для пересчета по NO₃ применяется коэффициент 4,43

*** - для пересчета по NO₂ применяется коэффициент 3.29

Согласно данным таблицы 2.26. подземные воды по общей характеристике относятся к сульфатно-натриевым, хлоридно-натриевым, жестким, нейтральным с плотным осадком от 1,1 ПДК до 3 ПДК.

Русловые подземные воды. Грунтовые воды аллювиальных отложений древнего русла р. Нуры и её протоков, по которым в настоящее время происходит подпитка Малых Талдыкольских озёр, озёра Большой Талдыколь, а также заболоченных участков в районе пос. Ильинка, могут быть отнесены к русловым подземным водам.

Эти воды загрязнены в разной степени, особенно в тех местах, где их движение замедляется, в связи с особенностями (депрессиями) в рельефе. Такими участками, с замедленным движением русловых вод, являются Малые Талдыкольские озёра, биотоп, расположенный южнее озёр Талдыколь и Ульмес (в настоящее время озеро Ульмес – южная часть озера Большой Талдыколь) и болота в районе пос. Ильинка. В нижеследующей таблице 2.27 приведён гидрохимический состав русловых вод, выходящих на поверхность по данным лабораторных исследований разных лет.

Анализ данных лабораторных исследований проб поверхностных (русловых) вод, отобранных в районе, охватывающем Малые Талдыкольские озёра, озеро Талдыколь и болота в районе пос. Ильинка показывает, что все эти воды загрязнены в значительной степени: от «умеренно загрязнённых» до «грязных». Грунтовые (русловые) воды в низовье междуречья Нура – Есиль характеризуются как слабощелочные, жесткие, сухой остаток изменяется от 1,1 до 8.95 ПДК, содержание сульфатов достигает 2.21 ПДК, хлоридов - 14,1 ПДК, химическое поглощение кислорода – 1,95 ПДК, железа – 1,37 ПДК. Индекс загрязнения русловых вод к которым можно отнести воды озёр Бузыкты и Малый Талдыколь приведён в таблице 2.24.

Пробы грунтовых вод 423, 426, 424 (2014 г) были отобраны с рельефа местности по направлению подземного тока русловых вод, а пробы 8в и 2в (2021 г) отобраны в поверхностных водах, сомкнувшихся с русловыми водами в озере Бузыкты и озере М. Талдыколь 5 (Рис.19).

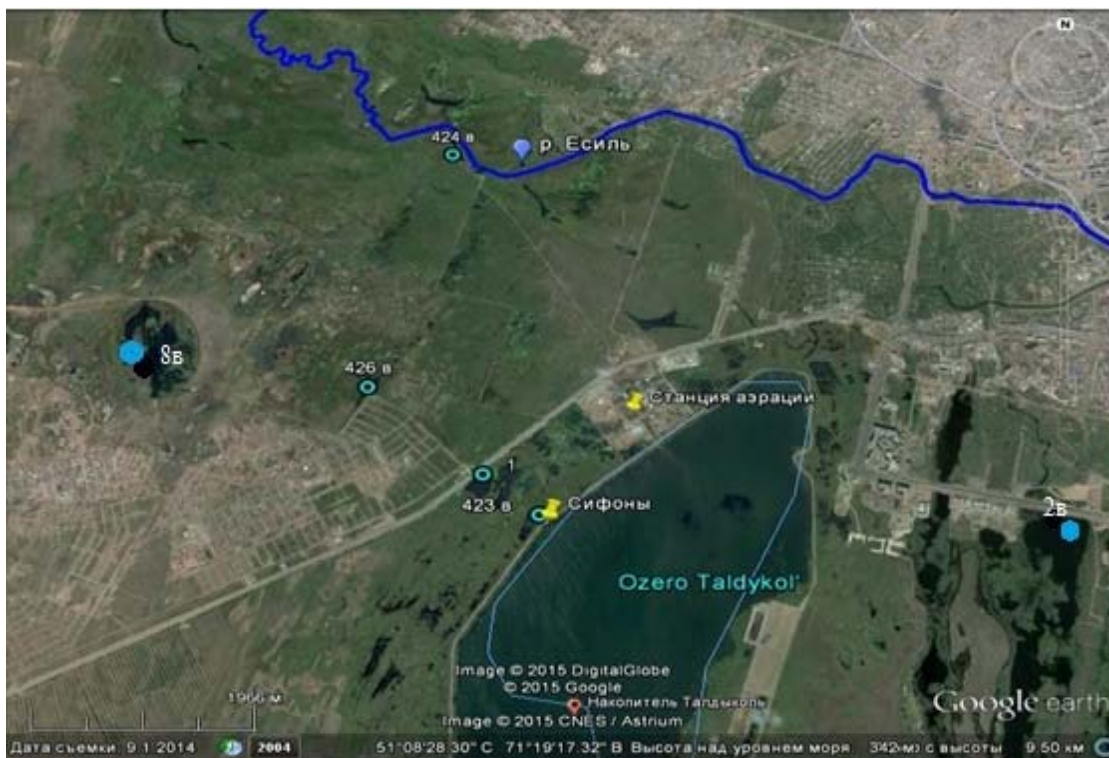


Рисунок 19. Точки отбора русловых и поверхностных вод в низовье междуречья Нура-Есиль

Гидрохимический состав проб грунтовых и поверхностных вод низовья междуречья Нура - Есиль

Показатели	Ед.изм.	Рельеф местности и Талдыкольские озёра							ПДК
		Лаборатории ГКП «Астана су арнасы»	ТОО «Эком», лаборатория ТОО «Центргеоланалит»			ИЦ Филиал РГП «Национальный центр экспертизы» КСЭК МЗ РК			
			март 2012г	май 2014г	декабрь 2014г,	30,04.2021г	29.04.2021г	28.09.2021г М.	
				рельеф	рельеф	оз. Бузыкты	М. Талдыколь	Талдыколь	
1	2	5	п.424	п.423	п.426	8в	2в	2в	
РН		7.41	8.27	7.59	7.3	8.26	8.22	8.89	13
Растворенный кислород	мг/дм³	1.8	5.2	-	-	-	5,03	7,45	6.-9
БПК полн (БПК5)*	мгО₂/дм³	15(10,5)	0.8	10	30	22,40	1,95	0,89	Не менее 4
ХПК	мгО₂/дм³	119	100	160	248		54,6	58,4	6
Взвешенные вещества	мг/дм³	6	3.3	<2.2	<2.0	97	10,8	19,4	30
Полифосфаты (полифосфаты по PO₄)	мг/дм³	2.2	8.2	11.07	7.35	-	0,032	0,044	+0.75
Аммиак (по азоту) (NH₄+**	мг/дм³	2.3	0.078	20.3 (26.2)	3.2 (4.1)	-	0,1	2,31	3.5
Нитраты по NO₃***	мг/дм³	0.56(0,13)	2.5	<2.2	<2.2	14,9	<0,1	<0,1	2
Нитриты по NO₂****	мг/дм³	0.91(0,28)	0.01	0.2	7.67	8,00	0,007	0,16	45
Нефтепродукты	мг/дм³	0.08	0.01	0.05	0.07	0,070	0,059	0,081	3.3
Жесткость общая	мг.экв/дм³	11.1	9	10.8	34	30,25	39,25	105,0	0.3
Сульфаты	мг/дм³	268	125	346	893	1105,0	498,73	735,61	7(10)
Хлориды	мг/дм³	388	355	395	1384	1454,0	2088,45	4945,0	500
Сухой остаток	мг/дм³	1225	1109	1425	4031	4149,0	4207,92	8955,9	350
ПАВ, анион-активные	мг/дм³	1.2	<0,015	<0,015	<0,015	-	0,038	0,12	1000
Железо	мг/дм³					-	0,41	0,38	0.5
Медь	мг/дм³					-	0,33	0,38	0,3
Марганец	мг/дм³					-	0,11	<0,01	1,0
Кальций	мг/дм³					235,0	390,78	1162,32	0,1
Калий, натрий	мг/дм³					911,0	819,0	1328,0	-
Магний	мг/дм³					225,0	240,16	571,52	-
Вор	мг/дм³					-	0,055	<0,015	0.5
Молибден	мг/дм³					-	<0,0025	<0,0025	0.25

* - для пересчета в БПК полн применяется коэффициент 1,43;

** - для пересчета в аммиак (по азоту) применяется коэффициент 3.29

- для пересчета по NO₃ применяется коэффициент 4,43 ;*- для пересчета по NO₂ применяется коэффициент 3.29

По данным мониторинга подземных вод (2012-13гг) также установлено, что подземные и поверхностные воды на данном участке представляют собой единый водоносный горизонт грунтовых вод.

Обводнённые аллювиальные нижнечетвертично – современные отложения имеют общую мощность от 8 до 12 метров. Аллювиальные отложения с поверхности представлены суглинками мощностью 3-5 м, ниже которых залегают пески средне-крупнозернистые, водоносные, мощностью от 2 до 8 метров. Подстилающими являются водоупорные глины павлодарской свиты неогена, залегающие на глубине 11-12 метров.

Средние годовые уровни подземных вод на участке изменяются в пределах от 0,3-0,4 до 1,5-2,0м подвергаясь сезонным колебаниям с амплитудой от 0,1-0,2 до 0,6-0,7 м.

По данным гидроизогипс, уклон потока подземных вод на участке направлен на ЗСЗ в сторону русла р. Есиль и составляет 0,00075.

Дебиты скважин, вскрывших песчаные отложения, достигают в среднем 2-3 л/с при понижении 1,5-2,5 м. Коэффициент фильтрации аллювиальных отложений в среднем по площади составляет 40-60 м/сут. Гидрогеохимическое опробование подземных вод в 2012-2013 гг было выполнено ТОО «Акмола мониторинг» в 11 скважинах. Лабораторные анализы этих грунтовых вод, представленные в отчётах ТОО «Акмола – Мониторинг», подтверждают их сильное загрязнение вышеуказанными ингредиентами.

Минерализация подземных вод по участку изменяется от 1,3 до 10,5 г/дм³, причём, в 9 скважинах минерализация изменяется от 1,3 до 2,7 г/дм³, что характеризует фоновую минерализацию подземных вод на участке.

Загрязнение вод в этом районе объясняется естественными и антропогенными факторами. Естественное химическое и биологическое загрязнение связано с медленным продвижением и застоем вод на указанной площади, представляющей собой пойменную депрессию реки Есиль. Характерными факторами являются засоление воды и почв, образование глеевых почв.

Антропогенные факторы загрязнения вод:

- сброс, вплоть до 2018 года, загрязнённых сточных вод города Астаны на рельеф местности из накопителя Талдыколь (при его переполнении);
- наличие на местности полей фильтрации слива нечистот города Целинограда (до 1989 г);
- наличие на окраинах посёлка Ильинка и в пойме реки Есиль стихийных свалок.

В районе пос. Ильинка, с западной стороны, русловые воды реки Саркырама, образуют на территории посёлка и в его окрестностях заболоченные участки в почвах, представленных супесями и суглинками. Пробы почв и воды, отобранные в районе пос. Ильинка и озера Бузукты, оказались самыми грязными. Экологическая ситуация в данном районе, в связи с загрязнением воды и почв, а также с подтоплением территории посёлка, является одной из экологических проблем города Астана.

Природным фактором, обуславливающим повышение уровня грунтовых вод в пойме р. Есиль, где расположен накопитель Талдыколь, является поступление (бифуркация) подземных и поверхностных вод из реки Нуры в реку Есиль, поскольку абсолютная отметка рельефа на урезе р. Нура на 10 – 14 м выше уровня вод урезе р. Есиль. Все озера, в том числе Большой и Малый Талдыколь расположены в потоке русловых (подземных) вод.

2.4. Базовый сценарий. Земли и почвы. Оценка существующего состояния

2.4.1. Виды почв, развитых на территории города

Город Астана расположен на волнистой Приесильской равнине с редкими приречными холмами, на высоте 350 м над уровнем моря. Рельеф территории города представляет собой низкие надпойменные террасы реки Есиль, где относительные высоты не превышают 5-7 м. Юго-запад города, левобережье реки Есиль, пойменная терраса с относительными высотами 2-6 м. Северо-восточная часть городской территории - увалисто-холмистые остаточнo-денудационные возвышенные равнины, испытавшие вторичные эрозионные расчленения с абсолютными высотами не превышающими 500 м над уровнем моря. Относительная высота отдельных холмов не превышают 10-50 м.

С целью изучения экологического состояния почвенного покрова и получения исходных данных для проектирования генерального плана развития территории города Астана в настоящей работе приводятся результаты исследования почв по нескольким направлениям:

1. Общая характеристика почв города с выделением техногенных комплексов (урбанозёмов) и почв с сохранившейся естественной структурой;
2. Распределение токсичных элементов и тяжёлых металлов в поверхностном слое почв территории города по состоянию на 01.06.2021 г. на основании изучения химического состава 80 почвенных проб с корреляцией выпадения загрязняющих веществ из атмосферного воздуха с твёрдыми и влажными осадками.
3. Распределение токсичных элементов в почвах на глубину, на основании изучения послойно отобранных бороздовых проб (всего 15 почвенные пробы на 4 опорных разрезах);
4. Сравнительная оценка химического загрязнения почв промышленных и непромышленных районов.
5. Прогноз состояния почв при дальнейшем развитии градостроительства и рекомендации по сохранению и улучшению ландшафта.

В соответствии с техническим заданием в настоящей работе рассматривается состояние почв на территории города Астана с точки зрения их химического загрязнения, вызванного как природными, так и техногенными факторами, дана общая оценка развития эрозионных и дефляционных процессов в почвах на указанной территории.

По почвенно-географическому районированию территория относится к подзоне умеренно-сухих типчаково-ковыльных степей на темно-каштановых почвах (Редков, 1961 г; Успанов, 1967 г.). Почвенный покров сформировался в условиях резко-континентального климата, который отличается высокой сухостью и резкой сменой температурных условий. В условиях невысокого снежного покрова это способствует глубокому промерзанию почв и накладывает свои особенности на процессы почвообразования. Для территории характерна высокая ветровая активность, что является одной из причин интенсивного развития процессов дефляции почв.

Почвы территории города Астана представлены следующими видами: темно-каштановые почвы и их разновидности, лугово-каштановые почвы и их разновидности, солончаки и урбаноземы.

На значительной территории почвы города подвержены процессам техногенного изменения в результате интенсивного строительства и воздействия промышленных предприятий. В результате образовались техногенно нарушенные участки почв без закономерной структуры - урбанозёмы – почвы, созданные в процессе формирования среды населённого пункта.

В результате проведения маршрутных наблюдений за состоянием почвенного покрова на территории, включённой в генеральный план развития города Астана до 2035 года, установлено, что урбанизированные почвы занимают значительную площадь на изучаемой территории. По предварительным данным урбанозёмы занимают 40-50% изучаемой территории и представлены полностью или частично изменёнными почвами. Полностью изменённые почвы (типичные урбанозёмы) тяготеют к центральной части города и представлены уплотнёнными, сдавленными грунтами со щебнем, как правило, перекрытые асфальтом. Частично изменённые почвы (переходные разности), также отнесённые к урбанозёмам, широко распространены на

окраинах города и на площадках нового строительства. Переходные разности представлены насыпными грунтами, нарушенными естественными почвами, вскрытыми во время строительства, часто смешанными со строительными отходами, загрязнённые бытовым мусором и остатками растительности.

Основным результатом развития процесса урбанизации является значительное отчуждение продуктивных земель под застройки и промышленные объекты. Основная причина изменения состава почвенного покрова города лежит в прогрессирующей строительной деятельности. Для целей строительства производится снятие, уничтожение или перемещение плодородного слоя, а также накопление промышленных и строительных отходов.

Интенсивность антропогенной трансформации почв, привела к существенному изменению компонентного состава и структуры почвенного покрова. По характеру геохимического изменения естественных почв относительно фоновых почв региона можно судить об уровне их техногенной трансформации

Одной из наиболее характерных особенностей структуры почвенного покрова города является его прерывистость (дискретность) и фрагментарность распространения.

В новых районах жилищного строительства почвообразование идет на перемешанных отложениях, спланированных территориях с большей или меньшей срезкой верхних гумусированных слоев.

В результате сформировались разнообразные морфологические профили почв. Эти измененные варианты сочетают ненарушенную среднюю и нижнюю части профиля и антропогенно - нарушенные верхние слои. Почвы различаются по гумусированности, карбонатности, оглеенности, по характеру формирования (насыпные, перемешанные), по степени нарушенности профиля, по количеству и составу включений (бетон, стекло, токсичные отходы и т. д.) и другим показателям.

Основным отличием городских почв от природных является наличие диагностического горизонта **''урбик''**. Это поверхностный насыпной, перемешанный горизонт, часть культурного слоя мощностью более 50 см, с примесью — более 5% — антропогенных включений (строительно-бытового мусора, промышленных отходов). Его верхняя часть часто вторично гумусирована за счёт преобразования техногенных отложений, пылевых атмосферных выпадений и материала эоловых перемещений.

На почвенной карте (Рис 20) схематично показано распространение урбанизированных почв в той или иной степени преобразованных, В настоящей работе не ставится цель выделения типов антропогенно преобразованных почв. Важнее показать химическое загрязнение почв, затронутых антропогенной деятельностью и выделить участки («ядра»), которые могут быть использованы для создания ландшафта приемлемого для жизнедеятельности населения. Эти ландшафты могут быть с искусственным озеленением на привозной плодородной почве (пример – парк Победы по проспекту Кабанбай батыра или восстановленные ландшафты за счёт уборки поверхностного слоя мусора.

Ненарушенные почвы сохраняют нормальное залегание горизонтов естественных почв и приурочены к сохранившимся участкам леса и лесопарковым территориям, расположенным в черте города.

С целью обобщенной оценки существующего состояния почвенного покрова и расчета уровня загрязнения почв, на территории города Астана отобрано 80 проб почв. Почвенная карта города Астана с точками отбора проб почв представлена на рисунке 20. Протоколы исследований проб почв представлены в Том 2, Книга 13.2 «Лабораторные исследования» Приложения 15-21.



Рис. 20. Почвенная карта города Астана с точками отбора проб почв.

2.4.2. Природные и техногенные источники загрязнения почвенного покрова, ассоциация загрязняющих веществ

Городские почвы формируются под постоянным и интенсивным воздействием антропогенной деятельности. Ведущим фактором почвообразования в большинстве типов доминирующих городских ландшафтов (урболандшафтов) является техногенез, часто "перекрывающий" влияние естественных, в первую очередь, биоклиматических почвообразующих факторов. Интерференция различных составляющих техногенеза и природных почвенно-геохимических процессов в городах исключительно сложна.

Процесс запечатывания естественных почв становится одним из факторов, еще более осложняющим структуру почвенного покрова в городе и диагностику городских почв.

Сложность почвенного покрова обусловлена также различием в сроке освоения территории. В древнем центре города почвы развиваются на мощном культурном слое. На территории многих крупных городов естественные нетронутые почвы не сохранились, все они преобразованы либо сельскохозяйственной деятельностью, либо лесомелиоративными мероприятиями, либо затронуты процессами урбанизации.

В связи с указанными обстоятельствами природные источники загрязнения почв, такие как ореолы рассеяния металлов, практически не выявляются. Обычным фактором природного загрязнения, легко диагностирующимся, является засоление городских почв.

Для оценки химического загрязнения почв и определения распространения в них тяжёлых металлов можно было бы использовать ПДК, но этот показатель для многих элементов в почвах Республики Казахстан не установлен. Поэтому в настоящей работе для оценки относительного уровня загрязнения почв используются значения кларков элементов, установленные для почв селитебных (городских) ландшафтов.

Кларки химических элементов, представленные таблице, установлены в почвах селитебных (городских) ландшафтов в конце XX – начала XXI вв. Распространенность и распределение химических элементов изучены В.А. Алексеенко и А.В. Алексеенко при содействии академика Н.П. Лаверова в почвах более чем 300 населенных пунктов. Работы проводились в течение 15 лет и позволили обобщить как данные собственных опробований почв, так и значительное число опубликованных исследований, посвященных загрязнению городских почв во многих странах.

Установление кларков городских почв обусловлено необходимостью применять некие «отправные точки» отсчета содержаний, своеобразные «реперы» для последующих выводов о загрязнении почв населенных пунктов. Использование различных вариантов предельно допустимых концентраций элементов достаточно сложно, так как они (ПДК, ОДК и т.п.) устанавливаются довольно произвольно и весьма различны в разных странах. Установленные кларки почв населенных пунктов являются их геохимической (эколого-геохимической) характеристикой, отражающей совместное воздействие техногенных и природных процессов, происходящих в определенном временном срезе. Приводимые значения кларков могут быть использованы как стандарты содержаний элементов в городских почвах

По лабораторным данным определена ассоциация из 9 загрязняющих веществ, которые могут представлять опасность для окружающей среды в силу повышенного содержания в почвах по сравнению с кларком этих веществ. Перечень этих веществ представлен в таблице 2.28.

Таблица 2.28

**Ассоциация загрязняющих веществ, которые могут представлять
опасность для окружающей среды**

Наименование загрязняющего вещества	Класс опасности вещества	ПДК, мг/кг, РК	ПДК, мг/кг, РФ	ОДК, мг/кг, РФ	*Кларк, мг/кг
		ГН № 452 от 25 июня 2015 года к безопасности окружающей среды (почве).	ГН 2.1.7.2041-06 Предельно допустимые концентрации (ПДК). Москва 2006 год.	ГН 2.1.7.2042-06 Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве. Москва 2006 год.	*Алексеев В.А., Алексеев А.В. Химические элементы в геохимических системах. Кларки почв селитебных ландшафтов
Медь	2 класс	-	-	132	39
Никель		-	-	80	33
Кобальт		-	-	-	14,1
Молибден		-	-	-	2,4
Хром		-	-	-	80
Марганец	3 класс	-	1500	-	729
Ванадий		-	150	-	104,9
Титан		-	-	-	4758
Цирконий		-	-	-	255,6

В результате проведенных в 2021 г исследований в ассоциацию загрязняющих веществ в почвах города Астана не включены:

- Au, B, Hf, Hg, In, Pt, Ta, Te, Th, Tl, U - не обнаружены;
- Sb, As, W, Ge, Bi, Cd, - имеют концентрацию в почвах меньше метода чувствительности лабораторного анализа;
- Pb, Zn, Ba, Sc, P, Ga, Be, Nb, Sn, Li, Yb, Y, Ag, Sr имеют очень низкую концентрацию в почвах (ниже ПДК, ОДК, кларка) и не представляют опасности для окружающей среды.

2.4.3. Оценка существующего загрязнения почв на территории города

2.4.3.1. Расчёт уровня химического загрязнения почв

Оценка уровня химического загрязнения почв как индикатора неблагоприятного воздействия на здоровье населения проводится по показателям, разработанным при сопряженных геохимических и геогигиенических исследованиях окружающей среды города с действующими источниками загрязнения. Такими показателями являются: *суммарные показатели загрязнения Z_c и Z_o* . Расчет этих показателей производится при использовании коэффициентов концентрации химического вещества K_c и K_o , которые определяются:

- для K_c определяется отношением фактического содержания определяемого вещества в почве (C_i) в мг/кг почвы к региональному фоновому ($C_{\text{фi}}$) (в данном случае в качестве фонового содержания загрязняющего вещества принято кларковое число) - $K_c = C_i / C_{\text{фi}}$;

- для K_o определяется отношением фактического содержания определяемого вещества в почве (C_i) в мг/кг почвы к предельно-допустимой концентрации загрязняющего вещества (ПДК) или ориентировочно-допустимой концентрации загрязняющего вещества (ОДК) – $K_o = C_i / \text{ПДК}$;

Суммарные показатели загрязнения равны сумме коэффициентов концентрации химических элементов-загрязнителей и выражены формулами: $Z_c = \sum (K_{ci} + \dots + K_{cn}) - (n-1)$, $Z_o = \sum (K_{oi} + \dots + K_{on}) - (n-1)$, где n - число определяемых суммируемых вещества; K_{ci} и K_{oi} - коэффициент концентрации i-го компонента загрязнения.

По суммарному показателю Z_o . Согласно проведенному расчету почвы районов Города Астана по степени опасности могут быть квалифицированы как безопасные, по степени загрязнения как чистые, так как средний суммарный показатель загрязнения почв Z_o города Астана - составляет < 1 (Таблица 2.29). Превышение предельно допустимой концентрации

(ПДК) загрязняющих веществ в пробах почв, отобранных на территории города Астана не выявлено. Расчет показателя Z_0 загрязнения почв (превышение над ПДК) по ассоциации загрязняющих элементов в почвах города Астана представлен Приложении 14 к настоящему отчету.

Таблица 2.29

Оценка почвы по санитарно-химическим показателям*

№ п/п	Степень опасности	Степень загрязнения	Кратность превышения ПДК химических веществ
1	Безопасная	Чистая	<1
2	Опасная	Сильно загрязненная	1-10
3	Чрезвычайно опасная		10-25
4	Экологическое бедствие		>25

*Гигиенические нормативы к безопасности окружающей среды (почве) Приказ Министра национальной экономики Республики Казахстан от 25 июня 2015 года № 452.

По суммарному показателю загрязнения Z_c .

Уровень загрязнения почв по среднему суммарному показателю загрязнения Z_c составляет 1,27, что соответствует допустимой категории загрязнения почв, наиболее низкому уровню заболеваемости детей и минимальной частоте встречаемости функциональных отклонений (Таблица 2.30)..

Таблица 2.30

Ориентировочная оценочная шкала опасности загрязнения почв по суммарному показателю загрязнения (Z_c)

Категории загрязнения почв	Величина Z_c	Изменения показателей здоровья населения в очагах загрязнения
Допустимая	Менее 16	Наиболее низкий уровень заболеваемости детей и минимальная частота встречаемости функциональных отклонений
Умеренно опасная	16 - 32	Увеличение общей заболеваемости
Опасная	32 - 128	Увеличение общей заболеваемости, числа часто болеющих детей, детей с хроническими заболеваниями, нарушениями функционального сердечно-сосудистой системы
Чрезвычайно опасная	Более 128	Увеличение заболеваемости детского населения, нарушение репродуктивной функции женщин (увеличение токсикозов беременности, числа преждевременных родов, мертворождаемости, гипотрофии новорожденных)

Расчет показателя Z_c загрязнения почв (превышение над фоном (кларком)) по ассоциации загрязняющих элементов в почвах города Астана представлен в текстовых приложениях к настоящему отчету - Приложении 15. Карта суммарного загрязнения почв Z_c показана на рис.21

Максимальное значение загрязнения почв по отношению к фону (кларку) 4,25 установлено в северо-западной части пос. Ильинка, где на поверхность выходят русловые воды р. Саркырама. Ситуация усугубляется наличием стихийных свалок и наличием старых полей фильтрации г. Целинограда. Застойные воды заболоченных участков в осолонцованных суглинках и супесях создают антисанитарные условия, непригодные для жизнедеятельности человека.

По кларкам, установленным для селитебных территорий, превышение веществ 1 класса опасности не обнаружено. Наблюдается повышенное содержание, относительно кларка почв, некоторых веществ 2 и 3 классов опасности. По результатам ранжирования коэффициентов уровня загрязнения этих веществ в порядке убывания их значений установлен следующий ряд: 2 класс опасности – кобальт (1,15), никель (1,12), молибден (0,95), хром (0,87), медь (0,78); 3 класс опасности – марганец (0,92), ванадий (0,78), титан (0,75), цирконий (0,72).

Содержание металлов в верхнем горизонте почв на территории города представлено на картах загрязнения почв тяжёлыми металлами в Томе 2, Книга 13.5. «Состояние почв, графические приложения» Приложения 5-2 : 5-11). Анализ распределения геохимических показателей, полученных в результате апробирования почв по сети, дает пространственную структуру загрязнения селитебных территорий.

Карта опасности загрязнения почв г. Астаны по суммарному показателю Z_c по результатам лабораторных исследований

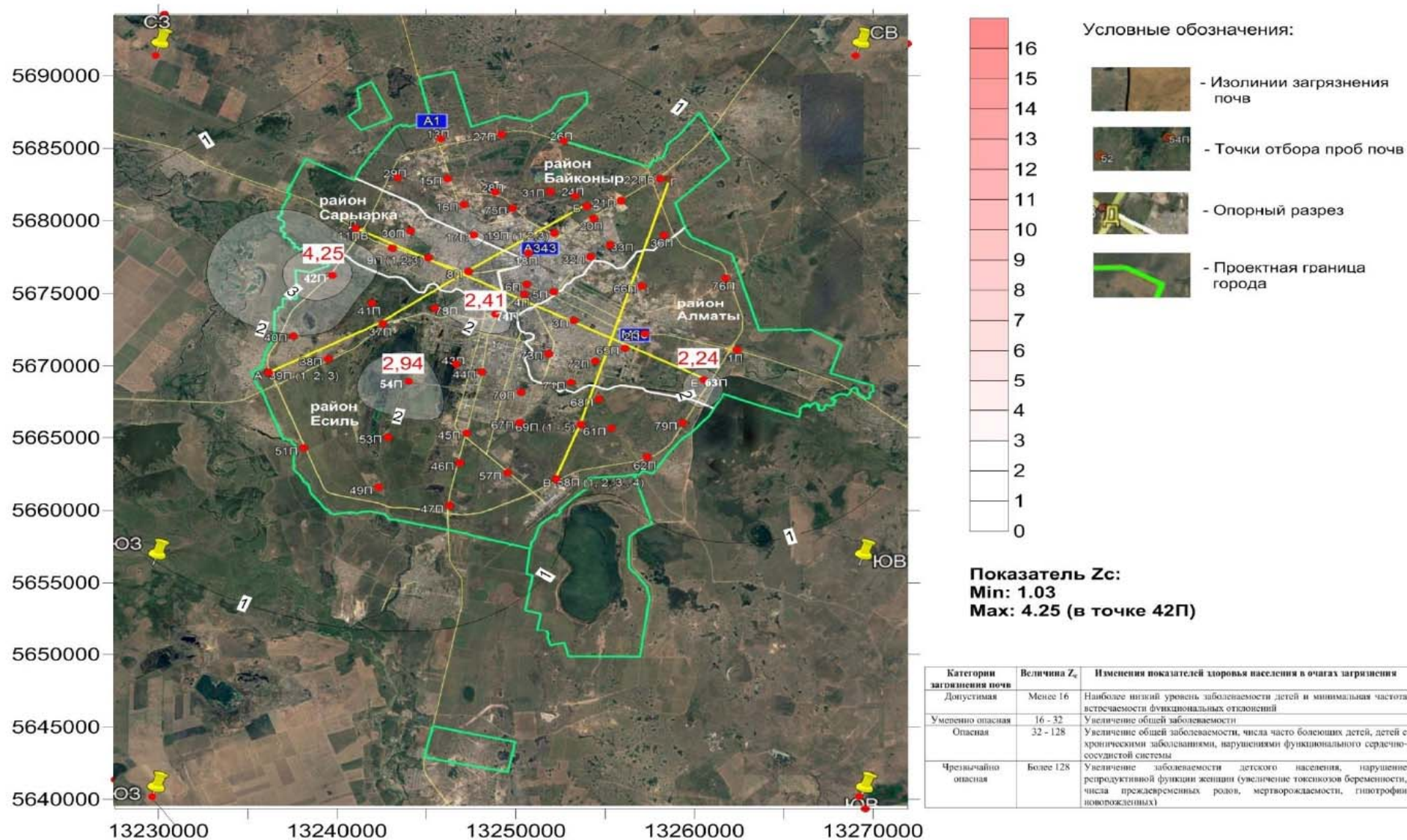


Рисунок 21

2.4.3.2. Анализ загрязнения почв тяжёлыми металлами

С целью изучения химического загрязнения почв пробы отбирались методом конверта с поверхности на глубину до 0,15 м по сети на всей территории города и бороздовым методом на опорных разрезах, вскрывающих глубокие почвенные горизонты. Протоколы исследований проб почв представлены в Том 2, Книга 13.2 «Лабораторные исследования» - Приложение 19.

Загрязнение почв в поверхностном слое почв и на глубину оценено по трём профилям, пересекающим территорию города с наибольшим охватом точек отбора проб (рис. 20):

1. **Профиль А – Б.** Пересекает территорию города Астана с Юго-Запада, через центральную часть города на Северо-Восток. Основой для построения профиля распространения в почвах указанных веществ на глубину явились лабораторные данные по 5 точечным пробам, отобраным с поверхности, и по 10 бороздовым пробам, отобраным на 3 опорных разрезах. Мощность горизонта изменяется от 0,1 м до 1,6 м;

2. **Профиль В – Г.** Захватывает южную и восточную часть города Астана. Основой для построения профиля распространения в почвах указанных веществ на глубину явились лабораторные данные по 6 точечным пробам, отобраным с поверхности, и по 9 бороздовым пробам, отобраным на 2 опорных разрезах. Мощность горизонта изменяется от 0,1 м до 2,6 м;

3. **Профиль Д – Е.** Пересекает территорию города Астана с Север-Запада, через центральную часть города, на Юго-Восток. Основой для построения профиля распространения в почвах указанных веществ на глубину явились лабораторные данные по 7 точечным пробам, отобраным с поверхности, и по 3 бороздовым пробам, отобраным на 1 опорном разрезе. Мощность горизонта изменяется от 0,1 м до 0,69 м.

Анализ содержания тяжёлых металлов в поверхностном слое почв показывает незначительное превышение кларка почв по меди, никелю, кобальту, молибдену, хрому и марганцу.

Содержание этих тяжелых металлов в почвах относительно их кларков, значение которых принимается в качестве фона, колеблется от 1 до 1,77, что соответствует допустимой категории загрязнения почв (таблицы 2.31 – 2.33). Повышенное содержание указанных металлов относительно кларка в почвенных горизонтах наблюдается повсеместно на территории города Астана. Это может быть связано с высокой техногенной нагрузкой создающейся от действующих предприятий города и от автотранспорта. Однако, повышенное содержание тяжелых металлов относительно кларка, прослеживается и при изучении почв на глубину, что может быть связано с составом коренных пород преобладающих на территории города.

В качестве примера на рис 22-24 показано содержание никеля в почвах города Астана по профилям. Диаграммы содержания в почвах города всех тяжёлых металлов, входящих в ассоциацию загрязняющих веществ, по профилям А – Б, В – Г и Д – Е. представлены в Томе 2, Книга 13.5 «Состояние почв, графические приложения» Приложения 5-14 : 5-40.

Полученные результаты по содержанию тяжёлых металлов в почвах города подтверждаются и данными РГП «Казгидромет» представленными в журнале «Информационный бюллетень о состоянии окружающей среды № 4» РГП «Казгидромет», 2021 г.[31]

По данным РГП «Казгидромет» содержание тяжелых металлов в пробах почв отобранных в г. Астана в 2021 г не превышало норму [23] . В пробах почв, отобранных в различных районах города, содержание кадмия находилось в пределах 0,02-0,4 мг/кг, свинца – 0,0009-0,01 мг/кг, меди – 0,001-0,01 мг/кг, хрома – 0,05-0,07 мг/кг, цинка – 0,004-0,06 мг/кг.

С целью оценки распределения тяжёлых металлов с глубиной в различных частях города, проведено сопоставление их содержания в горизонтах почв по шести опорным разрезам, которые представлены ниже (Рис.25).

На схематизированные почвенные профили спроецировано содержание тяжёлых металлов в почвенных горизонтах города Астана, которое отражено на диаграммах в Томе 2, Книга 13.5 «Состояние почв, графические приложения» Приложения 5-14 : 5-40.

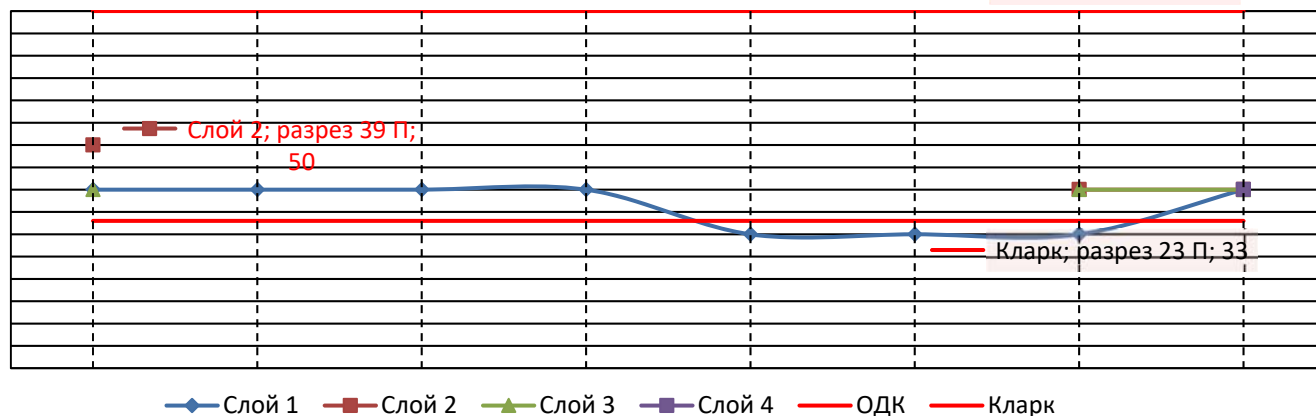
Превышение ПДК или ОДК тяжелых металлов в почвах по всем профилям не наблюдается.

Таблица 2.31

Максимальное содержание тяжелых металлов - Профиль А-Б

Проба	Местоположение пробы	Вид почв	Наименование	Кларк	Фактическое содержание	Превышение кларка (величина Z _c)	Градация:	Категория загрязнения почв по Z _c :
							Менее 16	Допустимая
							16 – 32	Умеренно опасная
							32 – 128	Опасная
							Более 128	Чрезвычайно опасная
8П	Центральная часть города	Урбанозем	Медь	39	50	1,28	Менее 16	Допустимая
Разрез 39 П (слой 2)	ЮЗ окраина территории города	Темно-каштановые почвы	Никель	33	50	1,51	Менее 16	Допустимая
8П	Центральная часть города	Урбанозем	Кобальт	14,1	20	1,42	Менее 16	Допустимая
78П	Ул. Ч. Айтманова ЮЗ часть города	Урбанозем						
Разрез 39 П (слой 2,3)	ЮЗ окраина территории города	Темно-каштановые почвы						
38П	ЮЗ окраина территории города	Пойменные почвы						
Разрез 19 П (слой 2)	Северная часть города	Урбанозем						
8П	Центральная часть города	Урбанозем	Молибден	2,4	2,5	1,04	Менее 16	Допустимая
Разрез 23П (слой 1)	СВ окраина города	Урбанозем						
8П	Центральная часть города	Урбанозем	Хром	80	80	1	Менее 16	Допустимая
78П	Ул. Ч.Айтманова ЮЗ часть города	Урбанозем						
Разрез 39 П (слой 2,3)	ЮЗ окраина территории города	Темно-каштановые почвы						
Разрез 19 П (слой 3)	Северная часть города	Урбанозем						
78П	Ул. Ч.Айтманова ЮЗ часть города	Урбанозем						
78П	Ул. Ч.Айтманова ЮЗ часть города	Урбанозем	Марганец	729	1000	1,37	Менее 16	Допустимая

Загрязнение почв города Астана тяжелыми металлами (Никель, Ni) — ОДК; разрез 23 П; 80



50 - максимальное фактическое содержание вещества в почвах

Рис. 22 Диаграмма содержания никеля, (Ni) в почвах года по профилю А - Б

Таблица 2.32

Максимальное содержание тяжелых металлов - Профиль В-Г

Проба	Местоположение пробы	Вид почв	Наименование	Кларк	Фактическое содержание	Превышение кларка (величина Z_c)	Градация:	Категории загрязнения почв по Z_c :
							Менее 16	Допустимая
							16 – 32	Умеренно опасная
							32 – 128	Опасная
							Более 128	Чрезвычайно опасная
65П	Восточная часть города	Темно-каштановые (насыпные)	Медь	39	40	1,03	Менее 16	Допустимая
22Пв	СВ окраина города	Солончаки						
72П	Восточная часть города	Темно-каштановые	Никель	33	50	1,51	Менее 16	Допустимая
Разрез 69П (слой 5)	ЮВ часть города	Урбанозем	Кобальт	14,1	20	1,41	Менее 16	Допустимая
Разрез 69П (слой 1,2,3)	ЮВ часть города	Урбанозем	Молибден	2,4	3	1,25	Менее 16	Допустимая
Разрез 58 (слой 2,3,4)	ЮВ часть города (окраина)	Солончаки, Урбанозем						
68П	ЮВ часть города	Лугово-каштановые						
36П	СВ часть города (окраина)	Темно-каштановые						
65П	Восточная часть города	Темно-каштановые (насыпные)	Хром	80	100	1,25	Менее 16	Допустимая
Разрез 58 (слой 2)	ЮВ часть города (окраина)	Солончаки, Урбанозем	Марганец	729	1000	1,37	Менее 16	Допустимая
66П	ЮВ часть города	Лугово-каштановые	Титан	4758	5000	1,05	Менее 16	Допустимая

Загрязнение почв города Астана тяжелыми металлами (Никель, . Ni)

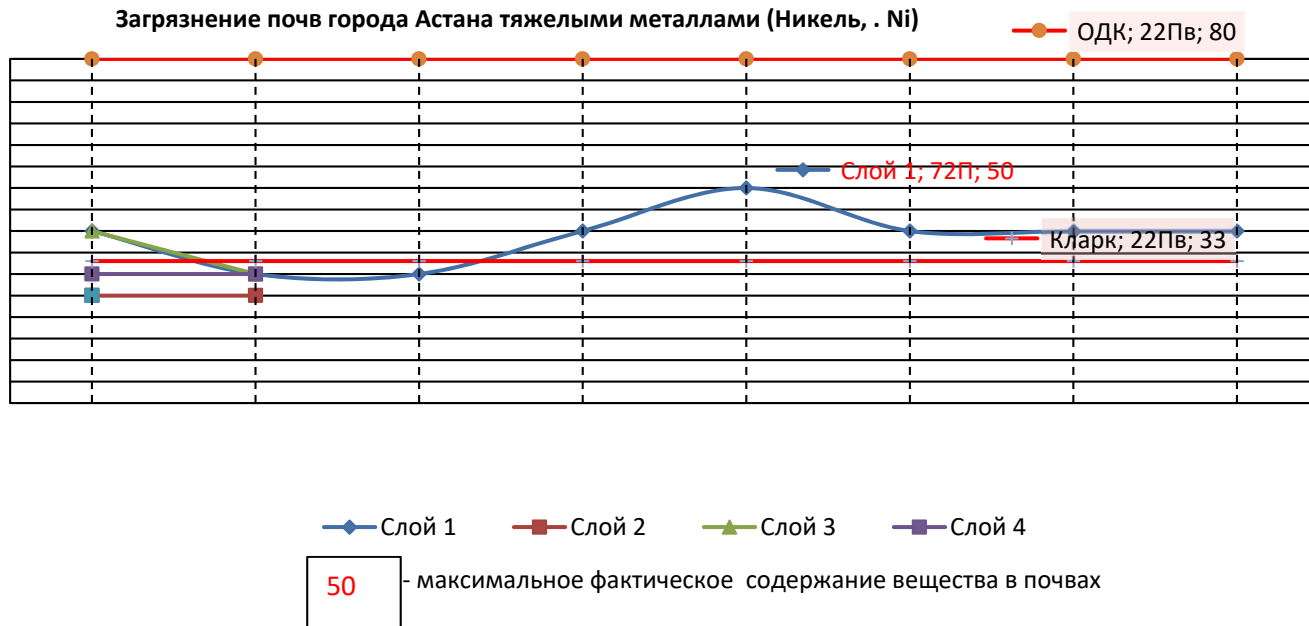


Рис. 23 Диаграмма содержания никеля, (Ni) в почвах года по профилю В - Г

Таблица 2.33

Максимальное содержание тяжелых металлов - Профиль Д-Е

Проба	Местоположение пробы	Вид почв	Наименование	Класс	Фактическое содержание	Превышение кларка (величина Z _c)	Градация:	Категории загрязнения почв по Z _c :
							Менее 16	Допустимая
							16 – 32	Умеренно опасная
							32 – 128	Опасная
							Более 128	Чрезвычайно опасная
8П	Центральная часть города	Урбанозем	Медь	39	50	1,28	Менее 16	Допустимая
10П	СЗ часть города	Темно-каштановые	Никель	33	40	1,21	Менее 16	Допустимая
11Пв	СЗ часть города (окраина)	Темно-каштановые						
65П	Восточная часть города	Темно-каштановые (насыпные)						
63П	Восточная часть города (окраина)	Лугово-каштановые						
63П	Восточная часть города (окраина)	Лугово-каштановые	Кобальт	14,1	25	1,77	Менее 16	Допустимая
63П	Восточная часть города (окраина)	Лугово-каштановые	Молибден	2,4	3	1,25	Менее 16	Допустимая
65П	Восточная часть города	Темно-каштановые (насыпные)	Хром	80	100	1,25	Менее 16	Допустимая
63П	Восточная часть города (окраина)	Лугово-каштановые	Марганец	729	1200	1,65	Менее 16	Допустимая

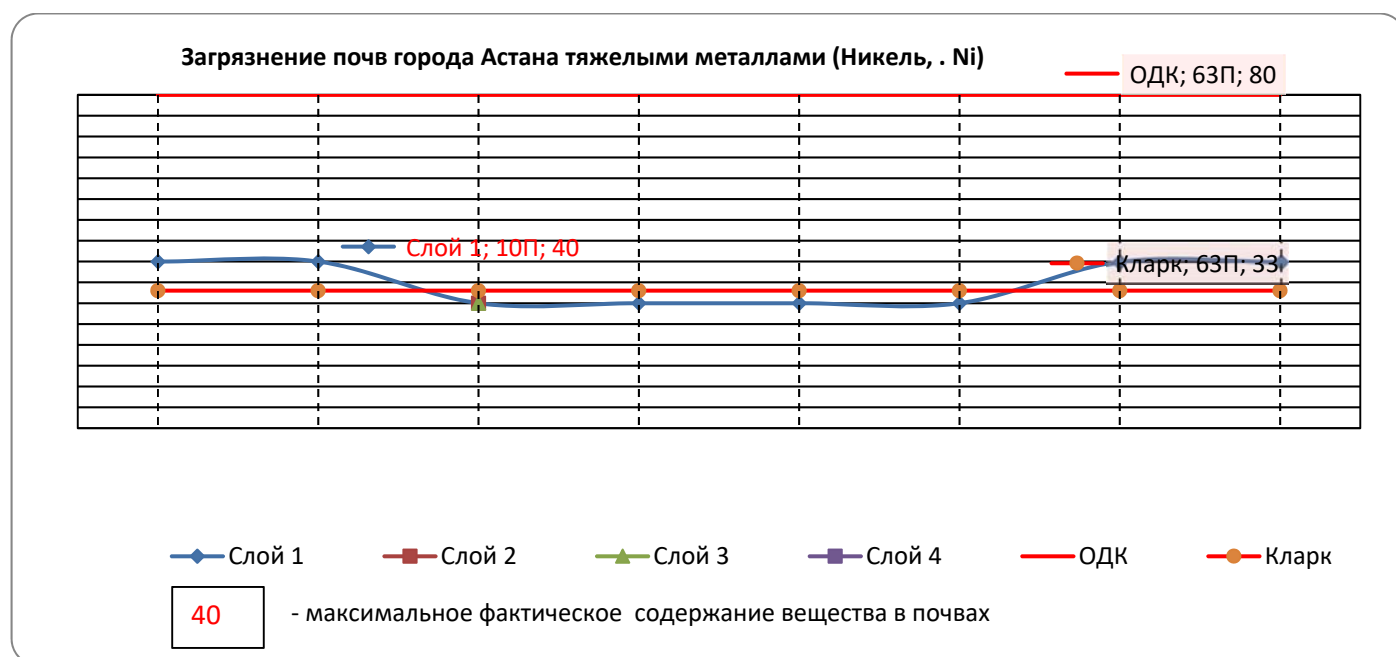


Рис. 24 Диаграмма содержания никеля, (Ni) в почвах города по профилю Д - Е



в 60 м. от ограждения кладбища, район «Сарыарка»	100 м. к востоку от универсального рынка «Самгау»	3 км к северу от объездной 2 км к югу от ул. Мугалжар
пр.Нургиса Тилендиева	ул. Северная объездная	Жилой комплекс «Багыстан»
проба 9 п (I)	проба 19П (II)	проба 69П (III)
слои 1, 2, 3	слои 1, 2, 3,	слои 1, 2, 3, 4,5.



1 км от шоссе Алаш к северо- западу	2 км. до пр. Кабанбай батыра	3,5 км. к югу от Астраханского шоссе
грунтовая дорога	Ул. Объездная 229	Объездная дорога за п. Ильинка
проба 23П (IV)	проба 58П (V)	проба 39 П (VI)
слои 1, 2, 3, 4	Слои 1, 2, 3,4.	Слои 1, 2, 3.

Рисунок 25. Опорные разрезы почв города Астана

2.4.3.3. Загрязнение почв нефтепродуктами

Поступление в почву компонентов нефти и нефтепродуктов вызывает изменение физических, химических и биологических свойств и характеристик почвы, что приводит к снижению и даже полной утрате почвенного плодородия. Кроме того, углеводороды нефти способны образовывать в процессе трансформации токсичные соединения, обладающие канцерогенной, тератогенной и мутагенной активностью. Разложение нефтепродуктов почвенными бактериями происходит крайне медленно.

Для определения загрязнения почв нефтепродуктами были отобраны пробы в различных районах города в местах, предположительно наибольшего загрязнения: автотрассы, надземное метро, район расположения ТЭЦ. Минимальный уровень содержания нефтепродуктов в почвах и грунтах, выше которого наступает ухудшение качества природной среды, рассматривается как верхний безопасный уровень концентрации (ВБУК) (Пиковский, 1993). ВБУК нефтепродуктов в почвах зависит от сочетания многих факторов, таких как тип, состав и свойства почв и грунтов, климатические условия, состав нефтепродуктов, тип растительности, тип землепользования и др. Эти нормы должны различаться в зависимости от климатических условий и типов почвообразования. По данным Университета Макгилла 1977 г (государственный исследовательский университет в городе Монреаль, провинция Квебек, Канада) относительная степень нарушенности почв, содержащих различные количества нефти представлены в таблице 2.34.

Таблица 2.34

Относительная степень нарушенности почв, содержащих различные количества нефти

Степень нарушенности	Содержание нефти в почве, мг/кг сухой почвы
От легкой до умеренной: отсутствие каких-либо специальных мер отмечается некоторое временное ослабление роста растительности	5000-20000
От умеренной до высокой: нормально развиваться способны лишь некоторые виды растений; восстановление почв возможно в течение трех лет; без рекультивации восстановление потребует в 2-3 раза больше времени	20000-50000
От высокой до очень высокой: нефть фронтально пропитывает почву на глубину 10 см; лишь немногие растения выживают; при рациональной рекультивации восстановление почвы займет 20 и более лет	Свыше 50000

Содержание нефтепродуктов в почвах г.Астана представлено на диаграмме (Рис. 26) и в Томе 2, Книга 13.5. «Состояние почв, графические приложения», Приложение 5-41. На территории города Астана не выявлено сколько-нибудь значительное загрязнение почв нефтепродуктами.



Рисунок 26. Содержание нефтепродуктов в почвах г. Астана

2.4.3.4. Засоленность почв

Накопление солей в почвах происходит вследствие действия причин природного (первичное засоление) и антропогенного характера (вторичное засоление).

К природным факторам засоления относятся: почвообразование на засоленных материнских породах; близкое залегание минерализованных грунтовых вод в условиях выпотного водного режима почв (испарение превышает количество осадков); аккумуляция солей растительностью; золовый перенос солей при дефляции (ветровой эрозии) засоленных почв.

При антропогенном засолении соли в почву могут поступать как из минерализованных оросительных вод, так и из минерализованных грунтовых вод, при достижении их капиллярной каймы поливными водами в условиях засушливого климата. Вторичное засоление почв может быть связано с загрязнением почв сточными водами, отходами (промышленными, сельскохозяйственными, бытовыми), а также выпадением из атмосферы пыли, выбрасываемой предприятиями. Городские почвы засоляются при использовании хлорида натрия и хлорида кальция для борьбы с гололедом.

Наибольшее значение имеет накопление в почве легкорастворимых солей, которые формируют ионный состав почвенного раствора, его кислотно-основные свойства и при высокой концентрации (более 0,25 %) токсичны для растений.

Степень засоленности почвы города, устанавливалась по величине сухого остатка (в %), образовавшегося после выпаривания водной вытяжки из почвы. Этот показатель дает довольно общее представление о содержании минеральных солей, т. к. представляет собой сумму водорастворимых веществ (органических и минеральных). Так, величина сухого остатка составляет: 0,25% – 0,30% - незасоленные почвы; 0,30% – 0,50% - слабозасоленные; 0,50% – 1,0% - средnezасоленные; 1,0% – 2,0% - сильнозасоленные; 2,0% – 4,0% - солончаки.

Типы засоления почв определяют по составу анионов:

с о д о в о е – среди солей преобладает сода (карбонаты CO_3^{2-} и гидрокарбонаты HCO_3^-);

х л о р и д н о е – среди солей резко преобладают хлориды (Cl^-);

с у л ь ф а т н о е – среди солей резко преобладают сульфаты (SO_4^{2-});

с у л ь ф а т н о - с о д о в о е – среди солей преобладают сульфаты и карбонаты, но карбонатов больше, чем сульфатов;

с у л ь ф а т н о - х л о р и д н о е – среди солей преобладают сульфаты и хлориды, но хлоридов больше, чем сульфатов;

х л о р и д н о - с у л ь ф а т н о е – также преобладают сульфаты и хлориды, но сульфатов больше, чем хлоридов.

Для определения засоления верхнего слоя почв и проникновения солей на глубину были изучены опорные разрезы и произведен отбор проб верхних и нижних почвенных слоев.

Опорный разрез 9П (1, 2, 3) (СЗ города Астана) – два слоя лугово-каштановых почв, залегающих на суглинках.

- в верхнем слое почв (0-11 см) преобладает содержание хлоридов и сульфатов;

- уже во втором слое (11 см-42 см) почв наблюдается снижение сульфатов и увеличение гидрокарбонатов, так же наблюдается резкое увеличение катионов кальция и натрия;

- в слое суглинков (42 см – 69 см) содержание сульфатов и хлоридов значительно ниже, а содержание гидрокарбонатов и катионов кальция увеличивается.

Лугово-каштановые почвы являются незасоленными, так как сухой остаток, образовавшийся после выпаривания водной вытяжки из почвы, не превышает 0,3%.

Опорный разрез 23П (2, 3, 4) (СВ города Астана) – 2 слой - темно-каштановые почвы, сверху перекрытые суглинком (техногенный навал), 3 слой горизонт выщелачивания, представленный суглинком с белыми пятнами сульфатов, 4 слой – слой накопления, представлен среднезернистым песком полимиктового состава.

Темно-каштановые почвы являются среднезасоленными, так как сухой остаток, образовавшийся после выпаривания водной вытяжки из почвы, в пределах 0,5%-1,0%. В темно-каштановых почвах резко преобладают сульфаты, содержание которых постепенно увеличивается на глубину, что позволяет данные почвы квалифицировать, как сульфатно засоленные.

Опорный разрез 69П (1, 2, 3, 4, 5) (ЮВ города Астана) – 1 слой - лугово-болотные каштановые почвы, сверху перекрытые суглинком (техногенный навал), 2 слой - горизонт выщелачивания,

представленный суглинком с белыми пятнами сульфатов, 3 слой – песок среднезернистый, 4 слой – слой накопления, представлен комковатым выщелоченным песчаным материалом, 5 слой – представлен песком рыхлым среднезернистым полимиктового состава.

В 4-м слое почвы содержат легкорастворимые соли в количествах превышающих порог токсичности (сухой остаток в пределах 0,5%-1,0%), то есть почвы этого слоя относятся к средnezасоленным. Значит и все остальные слои почв этого опорного разреза относятся к средnezасоленным.

Солевой состав почв по площади и на глубину, представлен в таблице 2.35 и отражён на диаграммах в Томе 2, Книга 13.5 «Состояние почв, графические приложения» - Приложения 5-42, 5-43, 5-44.

Таблица 2.35

Определение степени засоления почв по площади и на глубину

Проба	Сухой остаток,	Сухой остаток,	Степень засоления	
	мг/кг	%	%	
9П-1	760	0,076	< 0,25 – 0,30	Незасоленные
9П-2	2840	0,284	< 0,25 – 0,30	
9П-3	2780	0,278	< 0,25 – 0,30	
23П-2	6080	0,608	0,50 – 1,0	Среднезасоленные
23П-3	6180	0,618	0,50 – 1,0	
23П-4	9240	0,924	0,50 – 1,0	
69П-1	1100	0,11	< 0,25 – 0,30	Среднезасоленные
69П-2	810	0,081	< 0,25 – 0,30	
69П-3	2170	0,217	< 0,25 – 0,30	
69П-4	8750	0,875	0,50 – 1,0	
69П-5	1970	0,197	< 0,25 – 0,30	

2.4.3.5. Кислотность почв

Реакция среды (рН) зависит от содержания ионов водорода (H⁺) и служит показателем кислотности или щелочности почвы. Этот показатель зависит, в основном, от ионного обмена с минеральными и органическими коллоидами и наличия карбонатов кальция, натрия, калия и других катионов. Реакция среды почвы варьируется от 3,5 (сильнокислая) — 7 (нейтральная) — до 11 (сильнощелочной).

Ионы водорода могут вытеснять в почвенный раствор минеральные катионы, более того, ионы кальция, магния, калия и натрия, находятся в постоянном движении между почвенными частицами, почвенным раствором и корнями растений. Заполнение кальция, магния, калия и натрия происходит за счет распада минеральных почвенных частиц и внесения органических и минеральных удобрений. Высокий уровень катионного обмена характерен для глинистых и органических почв, низкий — для песчаных.

Чрезмерно высокий (выше 9) или низкий (ниже 4) уровень кислотности почвы токсичен для корней растений. В пределах этих значений рН определяет поведение отдельных питательных веществ, осаждение их или преобразования в недоступные растениям формы.

Для территории города Астана характерны слабощелочные почвы, так как показатель рН колеблется от 7,2 до 8,1, что отражено на диаграммах в Томе 2, Книга 13.5 «Состояние почв, графические приложения» - Приложение 5-46.

В щелочных почвах железо, марганец, фосфор, медь, цинк, бор и большинство микроэлементов становятся менее доступными растениям из-за образования нерастворимых гидроокисей, тяжелые металлы продолжают оставаться связанными в почве, и только лишь их незначительная часть попадает в растения. Отдельные виды растений приспособились к существованию в щелочной среде, поэтому на почвах города Астана оптимально произрастание сельскохозяйственных культур, представленных в таблице 2.36. Для выращивания сельскохозяйственных культур более требовательных к кислой почве, необходимо вносить микроудобрения, подкисляющие почву.

Таблица 2.36

Сельскохозяйственные культуры, оптимальные для города Астана

Растение	Оптимальные значения рН	Растение	Оптимальные значения рН
Овес	5,0-7,7	Сахарная свекла	7,0 – 7,5
Рожь озимая	5,5 – 7,5	Люцерна	7,0 – 8,0
Пшеница яровая	6,0-7,5	Донник	6,5 и более
Пшеница озимая	6,3 – 7,6	Тимофеевка	5,6 и боолее
Ячмень	6,8 – 7,5	Капуста	6,7 – 7,4
Гречиха	4,7 – 7,5	Свекла столовая	6,8 – 7,5
Конопля	7,1 – 7,4	Редис, репа	5,5 и более
Хлопчатник	6,5 – 9,0	Огурцы	6,0 – 7,9

2.4.3.6. . Гумусированность почв

Образцы почв были исследованы на содержание гумуса. Протоколы исследование представлены в Томе 2, Книга 13.2 «Лабораторные исследования» - Приложение 18.

Гумусное состояние почв – важнейший показатель количественной оценки плодородия. Гумусированные горизонты почв располагаются в основном на периферийной части г. Астана, и представлены в основном темно-каштановыми и лугово-каштановыми почвами. Среднее содержание гумуса в темно-каштановых почвах (пашни) составляет 7,39% (гумусная, плодородная почва), среднее содержание гумуса в лугово-каштановых почвах (пастбища) составляет 5,1% (среднегумусовые, среднеплодородные почвы). В целом гумусовый слой пашни более мощный и более гумусированный по сравнению с гумусовым слоем пастбища. На урбанизированной территории города содержание гумуса очень низкое и составляет в среднем 1,43%.

2.4.3.7. Микробиологические показатели почв города

В филиале РГП на ПХВ «Национальном центре экспертизы» по Карагандинской области были проведены микробиологические исследования 5 проб почв, взятых на территории города Астана. Согласно протоколу исследования образцов почв от 09.08.2021 г яйца гельминтов и цист патогенных кишечных простейших не обнаружены (Том 2, Книга 13.2 «Лабораторные исследования» - Приложение 21).

2.5. Базовый сценарий. Существующее состояние растительного мира**2.5.1. Биоразнообразие и существующее состояние растительного мира**

Город Астана расположен на степной равнине. Рельеф занимаемой им территории представляет собой низкие надпойменные террасы. Преобладают каштановые почвы. Геология города представляет собой палеозойские нерасчленённые отложения в северной части и средневерхнечетвертичные отложения в южной и западной частях. Большая часть города стоит на осадочных породах, в основном на песчаных суглинках.

Типичная растительность характерная для города представлена следующими растениями: типчак (*Festuca valesiaca*), ковыль (*Stipa*), овсяница (*Festuca*), полынь (*Artemisia*), пырей (*Elytrigia*), вейник (*Calamagrostis*), мятлик (*Poa*), тысячелистник (*Achillea*), шиповник (*Rosa*) и другие виды растений. На территории парков, скверах и аллеях распространены такие деревья как тополь (*Populus*), береза (*Betula*), ясень (*Fraxinus*), сосна (*Pinus*) и др. Также, можно встретить подорожник (*Plantago*), одуванчик (*Taraxacum*), ромашку (*Matricaria*).

Общее количество деревьев в городе превысило 400 тыс. штук. Их число ежегодно увеличивается за счет посадок в рамках озеленения, за счет строительства и реконструкции парков и скверов, а также озеленения территорий новых строительных объектов. Средняя приживаемость деревьев в столице составляет 92%.

В настоящее время в столице функционируют 9 парков общей площадью 396,4 га, четыре бульвара площадью 30 га, а также 90 скверов площадью 131,9 га (Том 2, Книга 13.6 «Растительный и животный мир» - Приложение 6-1).

Зеленый пояс г. Астана занимает территорию 78 тыс. гектаров. На территории зеленого пояса растет более 9,6 миллионов деревьев и около 1,8 миллиона кустарников. Периметр города окружает восемь лесничеств: «Ерейментауское», «Кызылжарское», «Вячеславское», «Аршалынское», «Бозайгырское», «Астанинское» и «Батыс». В лесу зеленой зоны часто встречаются береза (*Betula*), лох (*Elaeagnus*), тополь (*Populus*), сосна (*Pinus*), вяз (*Ulmus*), клен (*Acer*) и др. Видовой состав представлен преимущественно древесными и древесно-кустарниковыми растениями и существенно отличается от растительности, произрастающей в естественных условиях. Зеленый пояс города улучшает качество воздуха и защищает город от пыли и ветра. Карта развития «зеленого пояса» города Астана представлена в (Том 2, Книга 13.6 «Растительный и животный мир» - Приложение 6-2).

Особое место в развитии биоразнообразия растительного мира столицы и в целом для Республики Казахстан занимает Астанинский ботанический сад (БС) города Астана, который является филиалом РГП «Института ботаники и фитоинтродукции» КН МОН РК. Основанием для проектирования Ботанического сада в г. Астана послужил Протокол совещания с участием Президента Казахстана Н.А. Назарбаева от 11 апреля 2012 года. Официальная церемония открытия Астанинского ботанического сада состоялась в дни празднования 20-летия новой столицы Республики Казахстан 02 июля 2018 г.

Ботанический сад создан как интродукционное научно-исследовательское учреждение, разрабатывающее теоретические и прикладные вопросы зеленого строительства в регионе и как целевое учреждение по сохранению и устойчивому использованию в этом регионе разнообразия растительного мира.

В соответствии с Законом «Об ООПТ» РК (2006 г.), к основной деятельности государственных ботанических садов относятся разработка научных основ сохранения, воспроизводства и использования растительного мира Казахстана, освоение ресурсов флоры Казахстана, имеющих мировое значение [статья 58]. В государственных ботанических садах проводятся научные исследования по интродукции и селекции природной, культурной, отечественной и мировой флоры, а также по изучению, сохранению и эффективному использованию растительного мира Казахстана...» [статья 61]. В государственных ботанических садах создаются коллекционные и экспериментальные участки, гербарии, питомники и семенные фонды [статья 60] ... Государственные ботанические сады используются в установленном порядке в научных, культурно-просветительских и учебных целях. Кроме того, государственные ботанические сады Казахстана являются учреждениями, на которые возложены задачи по выполнению Глобальной стратегии сохранения растений, принятой в рамках Международной конвенции сохранения биоразнообразия, ратифицированной Казахстаном в 1994 году.

Общая площадь ботанического сада составляет 46,3 га., а с учётом парковой зоны – 87,9 га. В книге 13.6 «Животный и растительный мир» настоящего отчёта «О возможных воздействиях на окружающую среду» Астанинский ботанический сад на карте города указан под № 12 (Приложение 6.1). По своему содержанию Астанинский Ботанический сад относится к особо охраняемым территориям (ООПТ). В соответствии с пунктом 1 статьи 63 Закона Республики Казахстан «Об особо охраняемых природных территориях» в государственных ботанических садах, выделяются следующие зоны:

- 1) Экспозиционная – для культивирования растений и доступа посетителей;
- 2) Научная – для проведения научных исследований и сохранения коллекций генофонда растений; зона включает интродукционные питомники, маточные насаждения растений для тиражирования, экспериментальные участки и резервные территории для развития насаждений и коллекционных участков.
- 3) Общественная – для обслуживания посетителей; зона включает партерную часть ботанического сада, примыкающую к главному входу, административному корпусу и фондовой оранжерее.
- 4) Административная и производственно-хозяйственная – зона включает защитные насаждения, машинно-тракторный двор, дорожную сеть ботанического сада.

2.5.2. Перспективы развития растительного мира столицы

Перспективы развития растительного мира в пределах города во многом связаны с деятельностью Астанинского ботанического сада. В соответствии с мировыми трендами будут созданы **Гербарный фонд, Банк семян природной флоры** Казахстана и палеоботанические коллекции. Институт ботаники и фитоинтродукции КН МОН РК поддерживает это направление и передаёт часть этих коллекций: более 70 тыс. образцов гербарного фонда и около 3 тыс. образцов семян.

Основными направлениями развития биоразнообразия являются:

1. Развитие интродукционных исследований, разработка перспективных списков и закладка коллекционных фондов и экспозиций растений природной и мировой флоры;
2. Создание 8 научных лабораторий:
 - флоры и растительных ресурсов;
 - палеоботаники;
 - биотехнологии и молекулярной биологии;
 - дендрологии;
 - цветочно-декоративных растений открытого грунта;
 - цветочно-декоративных растений закрытого грунта;
 - банк семян
 - охраны генофонда природной флоры;
3. Создание информационно-образовательного центра, организация мастер классов и тренингов по садоводству.

Более подробная информация об Астанинском ботаническом саде и перспективах его развития представлена в статье Мухтубаевой С.К. «Астанинский ботанический сад» (Текстовое приложение 24).

Практическая деятельность связанная с развитием растительного мира в столице также выражается в реализации (2021 г) проекта пятой очереди создания лесонасаждений - на площади 838,06 га в количестве 890 151 штук семян (60 933 хвойных и 829 218 лиственных). Количество посадок на 2021 год увеличилось за счет переноса с весны 2022 года на осень 2021 года согласно исполнения VII главы Послания Президента РК Касым-Жомарта Токаева народу Казахстана от 01.09.2020 года. Для продолжения работ по посадке на 2022 год заключен договор на разработку проекта 6-ой очереди, где будут определены площадь посадки и количество на 2022г.

Перспектива развития зеленого пояса города Астана отображена в Том 2, Книга 13.6 «Растительный и животный мир» - Приложение 6-3. Пятая и шестая очередь реализации проекта «Зеленый пояс» показана в Том 2, Книга 13.6 «Растительный и животный мир» - Приложение 6-4

Согласно информации РГКП «Казахское лесоустроительное предприятие», кадастровые точки земельного участка, указанные в заявлении, расположены на территориях Астанинского, Бозайгырского, Кызылжарского лесничеств и лесничества» Батыс «РГП» Жасыл Аймак" (Таблица 2.37).

Вместе с тем, согласно информации Акмолинской областной территориальной инспекции лесного хозяйства и животного мира, на данном земельном участке отсутствуют древесная растительность и дикие животные, занесенные в Красную книгу Республики Казахстан.

Таблица 2.37

Кадастровые точки земельного участка

Точка №1	50°56'49.00"C
	71°12'01.00"B
Точка №2	51°18'12.00"C
	71°11'30.00"B
Точка №3	51°18'25.00"C
	71°44'13.00 "B
Точка №4	50°57'03.00"C
	71°44'18.00"B

Согласно плану реализации национального проекта «Жасыл Қазақстан» в городе Астана запланировано увеличение лесистости. К 2025 году планируется достигнуть 2169,5 га объема посадки лесонасаждений, посадить 310 тыс. штук деревьев и кустарников на территории города (Том 2, Книга 13.6 «Растительный и животный мир» - Приложение 6-6) .

В 2012-2013 годы в на участках «Талдыкольский накопитель» и «Юго-западная часть» были высажены 716 600 штук семян хвойных пород (сосна, ель) на площади 450 га.

В 2014 году на площади 873,5 гектаров в течении трех лет были высажены 1 129 900 штук семян.

В 2017 году на площади 459,6 гектаров за два года произведены посадки 488 564 штук семян и 4588 штук саженцев.

В 2019 году начато создание новых лесонасаждений на площади 478,5 га в количестве 511 878 штук семян в рамках реализации проекта реконструкции IV-ой очереди.

Всего в рамках реализации четырех проектов с 2012 по 2020 годы, ТОО «Астана орманы» на общей площади зеленого пояса 8127 гектаров высажены 3 174 342 штук семян деревьев на 2 591,9 гектаров межкулисного пространства. Многолетние травы посеяны на площади 636,6 гектаров.

В 2015-2016 годах по городу высажено более 49 тысяч деревьев. Также, высажено 8656 погонных метров живой изгороди.

В 2017 году в рамках проведенного весеннего экологического месячника высажено 12 051 саженцев деревьев (ива красная, клен татарский, сосна, береза, дуб, тополь пирамидальный, рябина) в том числе по основным участкам:

- в районе «Алматы» - 3 796 деревьев (386 деревьев в поселке Мичурин, 145 деревьев в парке Триатлон, 134 деревьев по ул. Ш. Калдаякова, 431 деревьев по пр.Р.Кошкарбаева, 100 деревьев в мкр. Сарайшык, 2 600 саженцев выдано школам);

- в районе «Есиль» - 3 960 деревьев (1200 деревьев по ул. Улы Дала, 150 деревьев высажено АО «КазТрансОйл», 50 деревьев ТОО «Оператор РОП, 50 деревьев в парке «Влюбленных», 2500 шт. саженцев выдано школам, детским садам и сотрудникам Министерства обороны РК);

- в районе «Сарыарка» - 4 295 деревьев (500 деревьев вдоль ручья Сарыбулак, 250 деревьев по пр. Н.Тлендиева, 27 деревьев по пр. Сарыарка, 418 деревьев на ул. Косшыгулулы, 3100 саженцев выдано школам, КСК).

Для выполнения регионального плана озеленения и создания зеленых зон в населенных пунктах г. Астана до 2025 года выделено:

- по району «Алматы» 3 912 342 481,37 тг, на посадку 52 500 штук деревьев.
- по району «Байконур» 3 521 819 102,50 тг, на посадку 47 000 штук деревьев.
- по району «Есиль» 9 333 484 512,25 тг, на посадку 125 500 штук деревьев.
- по району «Сарыарка» 3 014 236 918,50 тг, на посадку 40 000 штук деревьев.

Всего планируется посадить 5 554 282 шт деревьев к 2025 г (Том 2, Книга 13.6 «Растительный и животный мир» - Приложение 6-7).

Разделение существующих площадей зеленого пояса города Астана между районами столицы представлено в Том 2, Книга 13.6 «Растительный и животный мир», Приложение 6-8.

2.6. Базовый сценарий. Существующее состояние животного мира

Животный мир города Астана в пределах его границ включает в себя застроенные территории, степные участки, зелёную зону и водные объекты. Для каждого из таких участков характерно своё разнообразие животного мира.

В письме РГУ «Комитет лесного хозяйства и животного мира министерства экологии, геологии и природных ресурсов РК» № 27-2-20/5417-КЛХЖМ от 04.11.2021г (Приложение 16 к настоящему отчету) указано, что рассматриваемый земельный участок расположен на территории государственного лесного фонда РГП «Жасыл Аймак» в Астане, Бозайгырском, Кызылжарском лесничестве и лесничестве «Батыс».

Кроме того, в вышеуказанном письме указывается, что по данным Акмолинской областной территориальной инспекции лесного и животного мира, на территории города Астана в пределах его установленных границ, отсутствуют древесные растения и дикие животные, занесенные в Красную книгу Республики Казахстан.

На данный момент по информации Комитета лесного хозяйства и животного мира Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан МЭГПР РК в

частных хозяйствах города Астана имеются домашние животные: КРС - 315, МРС - 1082, свиньи - 2, лошади – 470.

На территории города Астана были замечены несколько видов диких животных: лиса, дикий заяц, дикий кабан. Широко распространены степная мышовка и разнообразные мышевидные грызуны. По наблюдениям, проведенным в течение полевого периода установлено, что на застроенной территории города распространены следующие виды птиц: серая ворона, сорока, сизый голубь, воробей, грач, сова-сипуха, жаворонок, чайка, утка. На степных и залесённых участках территории города обитают: чиж, белая трясогузка, свиристель, обыкновенный щегол, снегирь, зеленушка, дубонос, желтоголовый королёк, зелёная пеночка, лесной конёк, пёстрый дятел, дрозд-рябинник, белая лазоревка.

Кроме указанных птиц наблюдаются некоторые виды перелётных птиц, мигрирующих в районе Кургальджинского заповедника и останавливающихся на водоёмах города: фламинго, лебеди. Гнездовья краснокнижных птиц на водоёмах города не наблюдались.

Из-за интенсивного строительства и эксплуатации территории города резко сокращается численность и видовой состав животного мира. Ареал обитания диких животных смещается за границы города.

Однако некоторые виды животных и птицы приспосабливаются к условиям города. Так на территории города часто встречаются мелкие грызуны, на приречных и приозерных участках гнездятся утки и чайки. Голуби и воробьи являются постоянными обитателями улиц города.

Из насекомых в лесах распространены пилильщик березовый, пяденица березовая, рогохвост березовый, хрущ майский, бесчисленные двукрылые - комары, мошки, мокрецы; многочисленны муравьи.

ГККП «Производственно-хозяйственное предприятие Жаснур» Акимата города Астаны письмом от 27.01.2021г. №25 (Приложение 17 к настоящему отчету) сообщает, что ежегодно в водоёмы выпускается около 150-200 тысяч рыб, для сохранения уже имеющихся видов рыб и увеличения количества самовоспроизводящихся популяций. На сегодняшний день в водоёмах распространены такие виды рыб как карп, карась, лещ, плотва, окунь, амур, судак, рипус, пелядь и щука. Виды рыб, обитающие в различных водоёмах города Астана, представлены в таблице 2.38.

Таблица 2.38

Виды рыб, обитающие в различных водоёмах города Астана

Наименование водного объекта	Виды рыб
Канал Нура-Ишим	щука, окунь, карп, карась
Озеро Майбалык	лещ, карп, сазан, окунь, щука, плотва, пелядь
Река Нура	окунь, щука, судак, карп, карась
Озеро Коянды	карп, толстолобик, окунь, щука, карась, иногда попадает голец
Река Силети	карп, лещ, щука, окунь, крупный линь до трех килограмм
Река Ишим	крупная щука-хищник, карась, плотва, линь, окунь

В 2018 году в пределы территории города Астана было включено озеро Майбалык, которое имеет рыбохозяйственное значение. В целях устойчивого использования, сохранения биологического разнообразия генофонда водоемов было создано предприятие РГКП «Майбалыкский рыбопитомник».

Предприятие создано в соответствии с постановлением Правительства Республики Казахстан от 27 августа 1999 года №1259 «О реорганизации рыбопитомников и нерестово-выростных хозяйств в республиканские государственные казенные предприятия Комитета лесного, рыбного и охотничьего хозяйства Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан».

Для региона рыбопитомник является стратегическим объектом в области экологии, как предприятие, восстанавливающее биологические ресурсы рыбохозяйственных водоёмов. Местоположение и площадь землепользования для обслуживания Майбалыкского рыбопитомника представлена в таблице 2.39.

Таблица 2.39

**Местоположение и площадь землепользования для обслуживания Майбалыкского
рыбопитомника**

Порядковый номер	Местоположение участка	Право временного возмездного (долгосрочного) землепользования	Кадастровый номер	Сведения о целевом назначении земельного участка, предназначенного для эксплуатации объекта	Площадь (га)
1	2	3	4	5	6
1	Акмолинская область Целиноградский район в границах Талапкерского Акмолинская область, Целиноградский район, в границах Талапкерского сельского округа, 045 квартал, участок 145	На праве постоянного землепользования	01-011-045-145	Для обслуживания «Майбалыкский рыбопитомник»	431,0 га
	Итого				431,0

Для восстановления рыбохозяйственных биологических ресурсов в составе рыбопитомника имеются пруды различного назначения, представленные в таблице 2.40.

Таблица 2.40

**Пруды для восстановления рыбохозяйственных биологических ресурсов
Майбалыкского рыбопитомника**

№ п/п	Наименование объекта	Общая и полезная	Материал постройки	Год ввода в эксплуатацию	Использование
Сооружения, находящиеся по адресу: Акмолинская область, Целиноградский район, п.Майбалык (на берегу озера Майбалык)					
1	Пруды летнематочные (4 шт)	12,7 га	Пруды земляными дамбами	с 1965	пруды используются частично
2	Пруды зимовальные (9 шт)	8,1 га			
3	Пруды выростные (14 шт)	181 га			

С целью сохранения биоразнообразия, в том числе и рыб, Администрацией Президента принято решение касательно сохранения водных объектов в отношении группы Малых Талдыкольских озёр. Это решение даёт направление планируемой деятельности в отношении всех водных объектов на территории города Астана. Письмо Администрации Президента о принятом решении по вопросу сохранения Малых Талдыкольских озёр представлено в Приложении 18 к настоящему отчету.

Первым пунктом в письме Администрации Президента значится:

«1 октября 2021 г. **Администрацией Президента (далее – АП)**, с учетом мнения уполномоченного госоргана по водным вопросам, местного населения и экологов, принято решение группу озёр Малый Талдыколь оставить как водный объект с организацией парковой зоны вокруг объекта.»

2.7. Базовый сценарий. Образование, накопление, переработка и захоронение отходов производства и потребления в городе Астана

2.7.1 Существующее положение обращения с отходами в столице

Территория столицы поделена на 24 участка, на которых обустроена 5 091 контейнерная площадка с более 15 000 контейнерами. По данным управлением охраны окружающей среды ежедневно с территории города вывозится около 900-1000 тонн твердых бытовых отходов. Объём образования бытовых отходов в 2020 году составил 374,99256 тыс. т. и к 2035 г составит 660 тыс.т./год.

Система управления отходами в городе включает в себя сбор, транспортировку, переработку, утилизацию и захоронение отходов на полигоне. Для удобства сбора и последующей транспортировки отходов территория города поделена на 24 участка, на которых обустроено 5091 контейнерных площадок и размещены более 15000 контейнеров для сбора твердых бытовых

отходов. В частности, в районе “Алматы” — более 4 тыс. контейнеров, в районе “Байконур” — более 2,5 тыс.; в районе “Есиль” — более 3,5 тыс; в районе “Сарыарка” — более 3,5 тыс. мусорных контейнеров.

Так на 2020 год в городе Астана установлено:

- 370 штук контейнеров для ртутных ламп и батарей;
- 6276 контейнеров для раздельного сбора;
- 31 контейнер для электрооборудования;
- 32 пункта приема ТБО.

Единственным санкционированным местом в городе Астана, предназначенным для захоронения отходов является полигон, расположенный по адресу: *г. Астана, шоссе Алаш, 6 км.* Собственником полигона является ТОО “Эко Полигон Астаны” Месторасположения полигона представлено на карте (Том 2, Книга 13.7 «Отходы, графические приложения» - Приложение 7-5). Полигон состоит из двух ячеек, первая практически заполнена и подлежит рекультивации.

Полигон состоит из 2-х ячеек. Первая ячейка площадью 12 га эксплуатируется с 2006 года, объем накопившихся отходов составляет 3,8 млн. тонн ТБО (или 98 % наполняемости ячейки). В 2017 году произведено строительство второй ячейки полигона, площадью 15,1 га, мощностью 2 млн. тонн. С апреля 2018 года прием отходов осуществляется на вторую ячейку полигона, наполняемость – более 900 тыс. тонн 34%.

По данным управлением охраны окружающей среды ежедневно с территории города вывозится около 900-1000 тонн твердых бытовых отходов.

Объем образования бытовых отходов в 2020 году составил 374,99256 тыс. т, в 2025 году 420 000 т/год и к 2035 г в связи с ростом численности населения и ориентировочно составит 660 тыс.т./год.

В мае 2023 года генпланом было предложены участки под строительство проектируемых полигонов ТБО, которые прошли предварительные согласования с местными исполнительными органами города Астаны, Целиноградского района и Акмолинской области.

Получено письмо от 27.05.2023 исх. 1.5/5821 о согласовании данных участков от Акимата Акмолинской области.

Зарезервированы два участка площадью по 100 га, расположенные по шоссе Алаш на расстоянии примерно 1,5 км за дачным массивом Коянды, с предварительным размером санитарно-защитной зоны (СЗЗ) 1000 м на перспективу до 2050 года. Схема размещения земельного участка под полигон ТБО (см.в приложении).

С 2018 года в столице внедрен раздельный сбор отходов по двум фракциям: «мокрая» (пищевые отходы) и «сухая» (бумага, пластик, стекло, металл).

Все отходы, образующиеся на территории города Астана, вывозятся на мусороперерабатывающий комплекс (далее - МПК), построенный в 2012 году по испанской технологии “Имабе Иберика”, мощность которого составляет 250 тыс. тонн в год. Модернизация позволит практически вдвое увеличить мощность предприятия – с 250 тысяч тонн в год до 450 тысяч тонн в год. Тип сортировки отходов переведен с ручного на полуавтоматический.

На МПК отходы подвергаются сортировке, переработке и брикетированию. Переработка отходов пластмасс осуществляется на 2-х линиях итальянского производства суммарной мощностью до 5 тыс. тонн (изготавливаются полимерные гранулы). Также имеется линия по переработке бумаги (мощность – 2 000 тонн в год) с получением продукции в виде эковаты (теплоизоляционный строительный материал).

Модернизация МПК

Оборудование, эксплуатируемое на МПЗ, находится в крайне изношенном состоянии, отсутствует возможность планирования работы предприятия для удовлетворения потребностей города в сортировке и утилизации ежедневного образования твердых бытовых отходов (далее – ТБО). Во избежание мусорного коллапса, МПЗ приходится постоянно нести финансовые потери для проведения экстренных ремонтов. За последний год на поддержание цеха в работоспособном состоянии было затрачено порядка 197,0 млн тенге.

Данная мера не является желаемой, а рассматривается как необходимость для нормального функционирования завода до проведения модернизации МПЗ и дальнейшее оттягивание процесса замены оборудования приведет к удорожанию проекта в целом.

Кроме того, мероприятие по модернизации МПЗ включена в Национальный проект «Зеленый Казахстан», утвержденный постановлением Правительства РК от 12 октября 2021 года № 731.

В этой связи совместно с Министерством экологии, геологии и природных ресурсов РК, Оператором РОП и МПЗ в 2020 году была подписана Дорожная карта по материально-техническому оснащению МПЗ (далее – Дорожная карта).

Согласно пункту 1 Дорожной карты акиматом была определена компания, ответственная за реализацию проекта в лице ТОО «Astana Recycling Plant», которое в течение 2020-2021 годов выполняет свои обязательства в соответствии с пунктам Дорожной карты (исполнено 10 пунктов из 19 – пп. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12).

В соответствии с пунктом 17 за акиматом города Астана закреплено строительство инженерных коммуникаций, реконструкция системы электроснабжения, подведение технического водоснабжения и др.

ТОО «Astana Recycling Plant» за счет собственных средств было разработано ПСД «Комплекс по приему, сортировке и вторичной переработке ТБО, расположенный по адресу: город Астана, район Байконур, шоссе Алаш, здание №72. Внеплощадочные сети. Корректировка. Сети электроснабжения» (положительное заключение экспертизы №ABK_STROI-0046/21 от 08.10.2021г.) и ПСД «Комплекс по приему, сортировке и вторичной переработке ТБО, расположенный по адресу: город Астана, район Байконур, шоссе Алаш, здание №72. Внеплощадочные сети. Корректировка. Сети водоснабжения» (положительное заключение экспертизы №ABK_STROI-0047/21 от 08.10.2021г.). Указанные ПСД переданы в Управление топливно-энергетического комплекса и коммунального хозяйства города Астана согласно договору дарения в 2021 году.

Проблемный вопрос

Приобретение основного оборудования для материально-технического дооснащения МПЗ согласно Дорожной карте запланировано было за счет средств ТОО «Оператор РОП».

Однако, ТОО «Оператор РОП» 15 февраля 2022 года отказало в приобретении работ по производству, доставке, выполнению и вводу в эксплуатацию линии сортировки ТБО в городе Астана по причине ликвидации.

Постановлением Правительства Республики Казахстан от 18 января 2022 года № 20 оператором расширенных обязательств производителей (импортеров) определено АО «Жасыл даму». Однако, АО «Жасыл даму» также отказано в продолжении реализации Дорожной карты.

По этой причине в настоящее время работа по материально-техническому дооснащению МПЗ временно приостановлена до решения вопроса финансирования АО «ЖАсыл даму».

На территории города расположено 30 пунктов приема вторичного сырья (*полиэтилен, пластик, картон, стеклотара, макулатура, алюминиевые банки*). Список пунктов приёма вторсырья для утилизации с указанием адресов и расположением на карте представлен в Том 2, Книга 13.7 «Отходы, графические приложения» - Приложение 7-4.

Также в городе имеются золошлакоотвалы. Золошлакоотвал - гидротехническое сооружение, предназначенное для складирования золы и шлака с тепловой электростанции. В таблице 2.41 представлены действующие золошлакоотвалы на территории города Астана. Также, в связи со строительством ТЭЦ-3 идёт строительство нового золошлакоотвала в северной части города. Запуск ТЭЦ-3 запланирован на 2022-2023 годы.

Таблица 2.41

Золошлакоотвалы

Наименование объекта	Характеристика объекта	Год ввода
ТЭЦ-2 г. Астаны АО «Астанаэнергия»		
Золоотвал №1. Нарастивание дамб карты №1	W=3 010,0 тыс.м ³	2004 г.
Золоотвал №2. Секция №1	W=13 815,0 тыс.м ³	2013 г.

2.7.2. Организация системы раздельного сбора ТБО

В 2018 году в г. Астана начали установку специальных контейнеров для раздельного сбора перерабатываемых твердых бытовых отходов (ТБО). Раздельный сбор ТБО осуществляется по двум фракциям «сухое» (пластик, бумага, стекло, металл) и «мокрое» (пищевые отходы и др.). Всего в рамках проекта по организации системы раздельного сбора ТБО на 2565 контейнерных площадках (100% охват контейнерных площадок города) установлено 6276 контейнеров для раздельного сбора отходов.

Новые контейнеры «желтого» цвета (Том 2, Книга 13.7 «Отходы, графические приложения» - Приложение 7-7 : 7-8) установлены для сбора металла, пластика, стекла, макулатуры и мелкогабаритной электронной техники. Для остальных бытовых отходов предназначены зеленые контейнеры. Обслуживают «желтые» контейнеры 25 новых единиц специализированной техники отечественного производства марки Ivesco. Собранные вторичное сырье перерабатывается на мусороперерабатывающем заводе. Проект по организации системного сбора твердых бытовых отходов разработан в рамках Меморандума о взаимном сотрудничестве между Министерством энергетики Республики Казахстан, акимом г. Астана и ТОО «Оператор РОП». Сведения о предприятиях, с которыми сотрудничаем ТОО «Оператор РОП» представлены в Томе 2, Книга 13.7 «Отходы, графические приложения» - Приложение 7-9.

Ежегодно в столице образуется более 300 тысяч тонн твердых бытовых отходов, это почти 1000 тонн в сутки. Из данного объема отходов 45% (в зависимости от сезона) является вторичным сырьем пригодным для переработки. По данным акимата города в 2020 году уровень переработки ТБО достиг показателя в 75%, выемки вторичного сырья – 17%.

В целях пропаганды раздельного сбора ТБО в столице проводится информационно-просветительская работа с населением. Запланирована организация специальных экологических мероприятий, мастер-классов по раздельному сбору ТБО в жилых комплексах, проведение экологических уроков в образовательных учреждениях и демонстрация социальных роликов, пропагандирующих раздельный сбор ТБО.

С 2018 года в столице устанавливаются специализированные контейнеры для сбора мелкогабаритной электроники, потерявшей потребительские свойства. Данные контейнеры расположены на территории контейнерных площадок города Астана. Их общее количество — 72 штуки (Том 2, Книга 13.7 «Отходы, графические приложения», Приложение 7-10). Контейнеры обслуживаются службой Clean Taxi — мусоровывозящей организацией ТОО “Clean City NC”, в дальнейшем транспортируются в мусороперерабатывающий завод ТОО “KazRecycleServices” для переработки. ТОО «Clean City NC» крупнейшая компания в городе Астана, специализирующаяся на вывозе твердых бытовых отходов (ТБО). ТОО «Clean City NC» имеет современный парк мусоровывозящей техники, который состоит из 66 специализированных машин (30 единиц из которых 2017 года выпуска) экологического класса «Евро-4».

Собранная мелкогабаритная электроника подвергается переработке:

- Из них извлекаются составляющие компоненты: черные, цветные металлы, стекло, пластик.
- Черные и цветные металлы (провода, катушки, корпуса техники и др.) подвергаются максимально возможной очистке от посторонних примесей и подлежат сдаче в специализированные организации.
- Пластик, полученный от переработки отходов электрической и электронной техники, сортируется по видам и подлежат переработке в пиролизной установке.

На территории города установлено 147 заглубленных контейнеров “Молок” (Том 2, Книга 13.7 «Отходы, графические приложения», Приложение 7-10), которые обслуживаются специальными мусоровозами, оснащенными крановой манипуляторной установкой. Преимущества данного контейнера в объеме 5м³, так как заменяет 5 стандартных контейнеров, также гигиеничность, эстетичность, целесообразны к использованию в районах плотной застройки. Для сбора ртутьсодержащих ламп по городу установлено более 530 спецконтейнеров.

В вывозе отходов задействовано 73 единицы специализированной техники, оборудованной системой GPS-навигации: 48 мусоровозов марки “КАМАЗ” обслуживают зеленые и металлические контейнеры для сбора “мокрой” фракции, 25 мусоровозов марки “Ивеко” обслуживают желтые контейнеры для сбора “сухой” фракции.

В городе осуществляется проект «Мобильный пункт» сбора, разработанный оператором РОП по поручению Министерства энергетики РК. В рамках данного проекта организован сбор ВЭТС в населенных пунктах, не охваченных стационарными пунктами сбора.

ТОО «Оператор РОП» совместно с Управлением образования города Астана и мусороперерабатывающим заводом (МПЗ) в 2020 году продолжили образовательные экскурсионные мероприятия «Утиль от А до Я». Организована акция «Бросай в Желтый», в которой приняли участие более 20 среднеобразовательных учреждений столицы, студенты высших учебных заведений города, экологические организации Казахстана, общественность и другие инициативные группы. В рамках данной акции был продемонстрирован жителям г. Астана первый передвижной мини-завод по переработке ТБО в Казахстане (проект «Экотрак»).

Доля переработанных и утилизированных отходов по данным ТОО «Оператор РОП» представлена в таблице 2.42.

Таблица 2.42

Доля переработанных и утилизированных ТБО

Наименование области, города	Доля переработанных и утилизированных ТБО			
	2017 год, %	2018 год, %	2019 год, %	2020 год, 3 кв
г. Астана	8,33	12,25	15,92	30

2.7.3. Несанкционированные свалки

С целью выявления несанкционированных свалок в пределах территории обозначенной в техническом задании на разработку раздела ОВОС проекта «Генеральный план развития города Астана до 2035 года» сотрудниками ТОО «Эком» в апреле-мае 2021 года проведены маршрутные наблюдения с фиксацией координат свалок, фотодокументацией и ориентировочной оценкой массы складированных отходов. Результаты работ представлены в Томе 2, Книга 13.7 «Отходы, графические приложения», Приложение 7-1 : 7-3, где представлена карта больших несанкционированных свалок со всеми сопутствующими материалами.

Всего, в городе Астана, на 2020 год было обнаружено 533 несанкционированных свалок, из которых 356 было утилизировано (Таблица 2.43).

Таблица 2.43

Доля утилизированных и переработанных отходов

город	Количество несанкционированных свалок в 2020г., ед.	Количество утилизированных свалок в 2020г. (с учетом остатков 2019г.), ед.	Доля утилизированных свалок в 2020г., %
Астана	533	356	67

В настоящей работе не фиксировались многочисленные временные свалки на действующих строительных площадках, поскольку после окончания строительства подрядчик обязан ликвидировать эти свалки. На карте отмечены свалки различных отходов, которые не ликвидированы по окончании строительства и свалки, которые функционируют постоянно и регулярно пополняются за счёт недобросовестных предпринимателей, жителей и коммунальных служб. Всего выявлено 15 крупных свалок с ориентировочными «запасами» мусора 150 тыс. т. Отдельные кучи бытовых и строительных отходов, разбросанные по территории, просто не поддаются учёту. Опрос местных жителей показал, что наибольшее возмущение вызывают скопления отходов в районе канала Нура-Есиль, вокруг Малых Талдыкольских озёр, между озером Талдыколь и Коргалжинским шоссе. Под складирование отходов также используются отработанные карьеры и места вывоза снега.

В результате наблюдений указаны координаты 15 наиболее значительных несанкционированных свалок и составлена карта их расположения на территории города, (Том 2, Книга 13.7 «Отходы, графические приложения», Приложение 7-1).

Работает оперативная группа по проведению рейдов и мониторинга строительных объектов, проводятся проверки по вывозу строительного мусора на экополигон. К административной

ответственности привлечены 37 предпринимателей, в том числе 15 строительных компаний на сумму почти 900 миллионов тенге.

Результаты работ ТОО «Эком» по выявлению несанкционированных свалок показали, что принимаемые административные меры недостаточны для ликвидации свалок. Бесхозные свалки во время рейдов должны быть зафиксированы по координатам и ликвидированы специализированной организацией.

Производится строительство площадки для складирования и переработки строительных отходов с дальнейшей рекультивацией карьера "Северная гряда". На площадке установлен дробильный комплекс, перерабатывающий такие строительные отходы, как кирпич, асфальт, бетонные отходы, что позволяет часть сырья использовать повторно, к тому же упрощает процесс утилизации отходов.

Совместно с АО «НК «Қазақстан Ғарыш Сапары» налажен космический мониторинг мест размещения отходов. По итогам космомониторинга выявлено 1 527 несанкционированных мест размещения отходов, из них ликвидированы 742 свалок (2019 и 2020 годы) что составляет 49%.

Мероприятия по улучшению экологической обстановки от негативного воздействия ТБО

Для снижения возможного негативного воздействия отходов предполагается осуществить следующие мероприятия природоохранного характера:

- строительство 2-х полигонов ТБО;
- модернизация системы сбора и транспортировки ТБО;
- организация раздельного сбора отходов различного класса опасности с последующим размещением их на предприятиях, имеющих разрешение на обращение с отходами;
- инвентаризация контейнерных площадок и контейнеров, информирование население, на контейнерных площадках устанавливать специальные таблички, с указанием информации об организациях;
- благоустройство и озеленение территории.

Существующее положение захоронений на территории г. Астаны и меры по проблемным вопросам

Одним из ключевых вопросов разработки Генерального плана является вопрос обеспечения мест для захоронений населения города.

В связи с разработкой проекта «Генеральный план развития города Астана до 2035 года», разработкой и корректировкой проектов детальных планировок, которые являются последующей стадией реализацией генерального плана города, возникают трудности проектирования объектов. Большие территории города заняты действующими и недействующими кладбищами, санитарно-защитная зона (далее - СЗЗ) которых составляет 300 метров до первых жилых и общественных зданий, спортивно-оздоровительных и санаторно-курортных зон согласно СП "Санитарно-эпидемиологические требования к кладбищам и объектам похоронного назначения" от 19 августа 2021 года № ҚР ДСМ-81.

Все кладбища расположены в зоне существующей жилой и административной застройки и с учетом СЗЗ в радиусе установленных 300 метров, общая территория, где запрещена застройка составляет 2310 га.

Нами был проведен анализ современного состояния кладбищ, изучены проблемы и разработаны предложения при освоении территории для эффективного использования городского пространства с целью обеспечения высокой плотности застройки.

Некоторые кладбища окружены плотной застройкой жилых и административных зданий, что создает некомфортное проживание жителям, придает неэстетический облик городу, нарушаются требования санитарных норм. То есть значительная территория, тем самым, исключается из зоны градостроительного освоения. Это противоречит поручениям Главы государства о необходимости компактной застройки столицы, о недопущении неэффективного использования территорий, обеспеченных магистральными инженерными сетями и дорогами и повышении плотности застройки.

В пос.Заречный и в районе Хан-Шатыра насчитывается примерно 20-30 погребений на каждом кладбище, где застройка жилых домов подступило близко к ним. Такая же ситуация складывается с погребениями в районе рынка «Эталон» и по ул. Затаевича.

Проблематичная ситуация складывается с кладбищами в пос. Тельмана, территория которой является зоной перспективной застройки столицы. Возле первого кладбища (христианское) на расстоянии примерно 60 метров в 2018 году начато строительство очистных сооружений ливневой канализации. Второе кладбище (мусульманское) находится вдоль объездной спецтрассы в сторону аэропорта, где идет активное строительство индивидуальных жилых домов и административных зданий. Захоронения на этих кладбищах ведутся редко, 1-2 погребения в год.

В таблице указано предварительное количество погребений, с учетом видимых и невидимых ограждений. Некоторые захоронения уже сравнялись с землей, в связи с этим установить точное количество считается невозможным.

Информация по данным кладбищам представлена в таблице.

	Расположение	Религия	Период захоронения (годы)	Количество погребений	Площадь, га
	пос.Заречный	христианское	1970-1971	более 30	0,2
	р-н Хан-Шатыра	мусульманское	-	до 30	0,33
	рынок «Эталона»	мусульманское	1970	до 50	0,46
	пос.Тельмана	христианское	1970-по н.в.	до 500	0,8
	пос.Тельмана	мусульманское	-	до 50	0,4
	ул.Затаевича	Мусульманское	1940-1969	до 180	1,14

Для решения вопроса по данным кладбищам предлагается процедура перезахоронения с последующей консервацией, так как недействующие кладбища не имеют статуса «официально закрытых кладбищ».

Для решения вопроса перезахоронения останков умерших людей из закрытых недействующих кладбищ с территории г.Астана, необходимо:

Внесение предложений в Маслихат г.Астана для обсуждения и разработки проекта решения «О консервации недействующих кладбищ на территории города г.Астана».

В настоящее время захоронения ведутся в основном на территории нового кладбища, площадью 460 га по объездной К-1 в направлении Астана-Кокшетау, рассчитанный согласно утвержденного генерального плана развития г.Астана до 2030 года с численностью населения – 1 220 000 чел.

Существующее кладбище 460 га будет недостаточно на расчетный 2035 год – 2 275 000 чел., прогнозируемый 2050 год – 3 200 000 чел. В связи с этим необходимо расширение площади существующего кладбища 460 га до 1 181,54 га или строительство нового.

На основании вышеизложенного возникла необходимость в выделении участка площадью 380 га к 2035 году и 721,54 га к 2050 году для расширения существующего кладбища или выделение нового участка.

В мае 2023 года генпланом был предложен участок под строительство кладбища для захоронений до 2035 года, который прошел предварительные согласования с местными исполнительными органами города Астаны Целиноградского района и Акмолинской области.

Получено письмо от 27.05.2023 исх. 1.5/5821 о согласовании данного участка от Акимата Акмолинской области.

Участок площадью 386 га с предварительным размером санитарно-защитной зоны (СЗЗ) 300 м, расположен по трассе Алаш напротив поселка Коянды за границей города Астаны примерно от трассы примерно 400 м.

Необходимо решить вопросы, связанные с оформлением и получением государственных актов постоянного землепользования по 28 кладбищам, из них по 12 кладбищам нет госактов, а по двум требуется внесение изменений, в связи с несоответствием площади захоронения с данными в госакте.

В настоящее время Управлением цифровизации и государственных услуг г.Астана ведется оцифровка (инвентаризация) участков захоронений города. Просим Вас оказать содействие в получении окончательной информации для учета в разработке проекта «Генеральный план развития города г.Астана до 2035 года».

Список существующих кладбищ, расположенных на территории г. Астана (см. Приложение).

Приложение №2 Список кладбищ, по которым необходима государственная регистрация с получением госакта, либо изменение площади по имеющимся госактам.

Генпланом предусмотрено строительство крематория, санитарно-защитная зона ориентировочно 500 метров. Дата постановления отвода (первичный) 25.05.2020, номер постановления (первичный) 510-1003 по адресу район «Алматы», в районе объездной дороги. Площадь отвода 2,001 га. Срок действия постановления (первичный) 25.05.2023 года истекший.

Также предусмотрено строительство патолого-анатомического бюро с утилизацией биологических и медицинских отходов (СЗЗ ориентировочно 500 м) площадью 1,2 га постановлением Акимата города Астаны о предоставлении права временного безвозмездного землепользования на земельные участки №510-1925 от 24 июня 2022 года.

Меры по решению проблемных вопросов по захоронениям предусматривают:

- в отношении заполненных захоронений провести процедуру присвоения статуса «официально закрытых кладбищ» с последующей консервацией, так как нет возможности применить действующий КР ДСМ от 11.02.2022 г. по сокращению СЗЗ с 300 м до 100м;
- внесение предложений в Маслихат города Астана для обсуждения и разработки проекта решения «О консервации недействующих кладбищ с территории г. Астана»;
- оформление и получение государственных актов постоянного землепользования по 28 кладбищам;
- внести предложение в уполномоченные органы юстиции о возврате и вводе в действие РДС РК 1.04-05-2003 «Положение о проектировании, порядке организации ритуального (похоронного) обслуживания населения и содержания кладбищ в населенных пунктах», отмененный приказом КДС и ЖКХ МИР РК от 25.12.2017 г. № 320-НК;
- установить размер СЗЗ 300 метров и соблюдения режима для существующего кладбища 460 га в направлении Астана-Кокшетау;
- при проектировании нового кладбища учесть санитарно-защитную зону (СЗЗ) 300 метров;
- внести часть территории существующего кладбища по трассе Алаш площадью 5,4 га в границы города Астаны.
- строительство крематория в районе объездной К-1, площадью 2 га.
- строительство патолого-анатомического бюро с утилизацией биологических и медицинских отходов площадью 1,2 га.

3. Описание изменений состояния окружающей среды в случае отказа от намечаемой деятельности

3.1. Охват изменений в состоянии всех объектов охраны окружающей среды и антропогенных объектов, на которые намечаемая деятельность может оказывать существенные воздействия

Атмосферный воздух. Как ранее было указано для оценки эмиссий ЗВ в атмосферный воздух, выбросы загрязняющих веществ условно представлены по трем секторам: Промышленный сектор; Частный сектор; Транспорт.

Промышленный сектор. До 2023 г планируется ввести в эксплуатацию 1-ю очередь ТЭЦ-3 мощностью около 440 Гкал/час и 2-ю очередь ТЭЦ-3 мощностью около 418 Гкал/час. Общая тепловая мощность всех трех ТЭЦ города будет составлять 3567 Гкал/час.

Для улучшения экологической ситуации до 2035 года планируется перевести на газовое топливо практически все объекты АО "Астана-Энергия", включающие все ТЭЦ и районные котельные города Астана

В случае отказа от перехода на газовое топливо, выбросы загрязняющих веществ в атмосферу увеличится на 8,2% и составит 84343,83 т/год.

Расчет выбросов ЗВ от промышленного сектора г. Астана без принятия мер по снижению представлен в текстовых приложениях к настоящему отчету (Приложение 8). Результат расчета выбросов ЗВ от промышленного сектора г. Астана без принятия мер по снижению представлен в таблице 3.1.

Таблица 3.1.

Результат расчета выбросов ЗВ от промышленного сектора г. Астана без принятия мер по снижению

Наименование ЗВ	Код	Выброс ЗВ (газ), т/год		
		существующее положение	проектное положение без принятия мер по снижению	
		т/год	т/год	Увеличение (+), снижение (-) , %
Диоксид азота	301	13699,44	15190,70	10,9
Сажа	328	545,70	601,63	10,2
Диоксид серы	330	42279,68	45240,64	7,0
Сероводород	333	0,01	0,01	27,3
Оксид углерода	337	2897,49	3569,55	23,2
Углеводороды предельные (C12-C19)	2754	7,71	8,10	5,1
Взвешенные вещества	2902	0,75	0,84	12,2
Пыль SiO ₂ 20-70%	2908	10285,59	11180,55	8,7
Пыль SiO ₂ <20%	2909	668,25	726,74	8,8
Пыль абразивная	2930	0,08	0,09	14,1
Другие ЗВ		7580,00	7824,98	3,2
		77964,69	84343,83	8.2

Частный сектор. Мероприятия по снижению негативного воздействия предусмотрены правительственной программой «Жасыл Қазақстан» в городе Астана. Для улучшения экологической ситуации до 2035 года планируется перевести на газовое топливо практически все дома частного сектора.

В случае отказа от перехода на газовое топливо, выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от частного сектора останутся практически на том же уровне, что и на существующее положение и будут составлять 11383,426 т/год.

Расчет выбросов ЗВ от частного сектора г. Астана представлен в текстовых приложениях к настоящему отчету - Приложение 9 к настоящему отчету.. Результат расчета выбросов ЗВ от частного сектора г. Астана представлен в таблице 3.2.

Таблица 3.2.

Выбросы ЗВ от частного сектора г. Астана без принятия мер по снижению

Наименование загрязняющего вещества	Код	Выброс ЗВ
		т/год
Оксид ванадия	0110	0,412
Диоксид азота	0301	349,586
Оксид азота	0304	61,251
Сажа	0328	1,995
Диоксид серы	0330	1174,762
Оксид углерода	0337	5513,947
Пыль неорганическая 20-70% SiO ₂	2908	4281,473
Итого		11383,426

Транспорт. По данным Управления транспорта и развития дорожно-транспортной инфраструктуры г. Астана количество автотранспортных средств в 2020 году составило 349,8 тыс. единиц.

В Республике Казахстан в среднем на каждые 5 человек приходится по 1 автомобилю. Исходя из прогнозируемых данных, прирост населения города Астана к 2030 году составит 800 тыс.чел, соответственно прирост автотранспорта -160 тыс.ед. Общее количество автомобилей составит 509,82 тыс. ед.

Объем выбросов без принятия мер по снижению рассчитан балансовым методом и представлен в таблице 3.3. Объем выбросов без принятия мер по снижению составит 115678 т/год.

Таблица 3.3

Выбросы ЗВ от транспорта г. Астана без принятия мер по снижению

Город	Количество автотранспорта, ед.	Выбросы ЗВ, т	Усреднённые выбросы от единицы транспорта, т (кг)
Астана, 2030г	509820	115678	0,2269 т (226,9 кг)

Общий прогнозируемый объем выбросов загрязняющих веществ от источников г. Астана без принятия мер по снижению составит 211405,26 т/год т.е увеличится на 25,3 % (Таблица 3.4.). Причем основную роль в выбросах загрязняющих веществ в атмосферный воздух будет играть автотранспорт, увеличение выбросов от которого прогнозируется на 45,8%.

Таблица 3.4.

Прогнозируемый объем выбросов в случае отказа от намечаемой деятельности

Наименование ЗВ	Выброс ЗВ		
	существующее положение	без принятия мер по снижению	Увеличение (+), снижение (-)
	т/год	т/год	%
Промышленный сектор	77964,69	84343,8	8,2
Частный сектор	11383,43	11383,4	0,00
Итого	89348,12	95727,3	
Транспорт	79369,00	115678,00	45,8
ИТОГО	168717,12	211405,26	25,3

Водные ресурсы. При увеличении населения столицы к 2035 году до 2-х миллионов человек потребность в воде составит 680 тыс. м³/сут. Астанинское водохранилище при условии его наполнения паводковыми водами до нормативного объёма способно обеспечить указанную потребность в течение года с учётом ввода в эксплуатацию новой насосно-фильтровальной станции В случае отказа от намечаемой деятельности по развитию системы водоснабжения (строительство новых источников водоснабжения, строительство новой насосно-фильтровальной станции)) при дальнейшем росте населения и суточном потреблении питьевой воды 1000 тыс. м³/сут возникнет дефицит питьевой воды (см. главу 11.6.1).

В случае отказа от намечаемой деятельности по строительству новых очистных сооружений и магистральных коллекторов канализационных насосных станций, при прогрессивном росте

населения города Астана, через несколько лет существующие канализационные сооружения не смогут справляться с объемом и очисткой стоков принимаемых от города.

Почвы. Основная причина изменения состава почвенного покрова города связана со строительной деятельностью. Основным результатом развития процесса урбанизации является значительное отчуждение продуктивных земель под застройки и промышленные объекты. Для целей строительства производится снятие, уничтожение или перемещение плодородного слоя.

Основным отличием городских почв от природных является наличие диагностического горизонта *''урбик''*. Это поверхностный насыпной, перемешанный горизонт, часть культурного слоя мощностью более 50 см, с примесью — более 5% — антропогенных включений (строительно-бытового мусора, промышленных отходов). Его верхняя часть часто вторично гумусирована за счёт преобразования техногенных отложений, пылевых атмосферных выпадений и материала эоловых перемещений.

В случае отказа от намечаемой деятельности по застройке города новыми зданиями и сооружениями, почвы останутся без изменений.

Растительный и животный мир. При отказе от намечаемой деятельности состояние животного и растительного мира останется на прежнем уровне.

Отходы. С ростом населения города будет расти и количество образования отходов. Как было указано в главе 2.7.1 все отходы, образующиеся на территории города Астана, вывозятся на мусороперерабатывающий комплекс (МПК), мощность которого составляет 250 тыс. тонн в год. Если отказаться от модернизации МПК и увеличения мощности переработки отходов до 450 тысяч тонн в год, будет расти количество стихийных свалок, что приведет к антисанитарным условиям и ухудшению социальных условий жизни населения. Исходя из фактического объема образования отходов в 2020 году 374,99 тыс. т. при численности населения 1136 тыс. человек, к 2035 г. ожидаемый объем образования бытовых отходов может составить 660 тыс.т./год.

С учётом увеличения доли сортировки отходов на месте их образования и частичного захоронения отходов на полигоне, мощность модернизированного МПК будет достаточна для переработки указанного объема образующихся отходов.

В случае отказа от намечаемой деятельности город превратится в одну стихийную свалку мусора. Данное положение не требует подтверждения расчётами.

3.2. Полнота и уровень детализации достоверной информации об изменениях состояния окружающей среды

Полнота и уровень детализации достоверной информации об изменениях состояния окружающей среды в данной работе не ниже уровня, достижимого при затратах на исследование, не превышающих выгоды от него.

В случае проведения более детальных работ для получения более полной информации, например проведения буровых работ для изучения гидрогеологической ситуации междуречья Нура-Есиль, затраты по времени и финансам превысят возможности данного отчёта.

Полнота и уровень детализации достоверной информации о переходе на газовое топливо, представленная в настоящем отчете (Глава 11.5, Приложение 8) не требуют проведения дополнительных исследований и достаточны для того, чтобы оценить уровень затрат, которые могут возникнуть при использовании угольно-дизельного сценария работы энергетических предприятий.

4. Сведения о категории земель на территории города и цели использования земель

По данным установленным в 2003 году ГУ «Департамент государственного санитарно-эпидемиологического надзора города Астаны с ГУ «Департамента архитектуры и градостроительства города Астаны» территория города Астаны поделена на четыре крупные макрзоны:

1. Административно-жилая (селитебная) макрзона
2. Промышленная макрзона (производственная)
3. Земли сельхоз использования и земли РГП «Жасыл аймак»
4. Резервные земли (прочие, специального назначения, для нужд обороны, и иного режима использования)

Городские земли обладают правовым режимом, отличным от режима иных категорий земель, и должны использоваться в интересах города. Земли за пределами городской черты служат резервом для расширения территории города, а также выполняют защитную и санитарно-гигиеническую роль, они могут использоваться и как место отдыха населения. Эти территории выделяются в пригородную и зеленую зоны города, подлежащие особой охране.

По существующему учету земель города, земельный фонд делится на три категории: земли сельскохозяйственного использования, земли населенных пунктов, земли лесного фонда.

Значительную площадь на территории города занимают сельскохозяйственные угодья - 46887,3 гектар земель, или 58,81%. На долю лесного фонда приходится 8641 га или 10,84 %, земли населённых пунктов занимают 24204,7 га или 30,36 %.

Основным сельскохозяйственным угодьем города являются пастбища, которые составляют 34,77 % (277820,9) гектар от общей площади земель) и расположены на землях сельскохозяйственного назначения, на землях лесного фонда и на землях населенных пунктов.

Земли населённых пунктов заняты постройками, дорогами, болотами, древесной и кустарниковой растительностью, многолетними насаждениями, землями под водой и каналами, пашнями и нарушенными землями.

На категории земель лесного фонда расположены только лесные угодья. Структура распределения земель города схематично представлена на рисунке 27.



Рисунок 27. Структура распределения земель города

5. Техничко-экономические показатели намечаемой деятельности и применение наилучших доступных технологий при её осуществлении

Предполагаемые основные технические характеристики намечаемой деятельности приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Техничко-экономические показатели проекта

Показатели	Единицы измерения	2020 год	2035 год
Территория	га	79733	79733
Численность населения	тыс. чел.	1136*	2000
Жилищный фонд	тыс. м ² общей площади	23750,0	37200,0
Снос с целью перестройки города	тыс. м ² общей площади	38,7	2689,8
Новое жилищное строительство	тыс. м ² общей площади	9027,7	16139,8
Протяженность магистральных улиц и дорог, всего	км	1604,0	2372,6
Протяженность линий пассажирского общественного транспорта, всего	км	3269,6	4945,4
Количество автотранспорта (владение автотранспортом), на 1 чел.	автомобиль	349800	509820
Суммарное потребление электроэнергии	кВт. Час/год	5300x10 ⁶	7050x10 ⁶
Мощность централизованных источников теплоснабжения, всего	МВт	3880	5220
Потребление сжиженного газа	тонн / год	38330	44754
Объем выбросов вредных веществ в атмосферный воздух от промышленного и частного сектора	тыс. т/год	87,726*	42,586**
Объем выбросов вредных веществ в атмосферный воздух от автотранспорта	тыс. т/год	79,369*	80,975***
Суммарное потребление воды	тыс. м ³ / год	105677,874*	251412
	тыс. м ³ / сут.	289,53	688,8
Общий объем сброса сточных вод	тыс. м ³ /год	86752,568*	152168,5
	тыс. м ³ / сут.	237,6783	416,9
Суммарная производительность очистных сооружений ливневых канализаций	тыс. м ³ / сут.	84	281,03
Объём сброса ЗВ со сточными водами, в том числе:	тыс.т/год	53,1687*	93,596
Накопитель Карабидаик	тыс.т/год	0,79968	
Река Есиль	тыс.т/год	49,8321	
Река Акбулак	тыс.т/год	2,53684	
Объем бытовых отходов, в том числе:	тыс. т/год	524,9926	
Санкционированный полигон ТБО	тыс. т/год	374,99256*	660
Не санкционированные свалки	тыс. т	150	-
Ориентировочный объем инвестиций по первому этапу реализации проектных решений	млрд. тенге	3836,2	

*) Показатели по фактическим данным

**) Объем выбросов ЗВ указан с учётом перевода источников выбросов на газовое топливо;

***) Объем выбросов указан с учётом перевода автотранспорта на газомоторное топливо и электрическую тягу.

6. Информация об ожидаемых видах, характеристиках и количестве эмиссий в окружающую среду

6.1. Ожидаемые эмиссии в атмосферный воздух

Для оценки объема выбросов загрязняющих веществ (ЗВ далее) в атмосферный воздух на проектное положение была использована информация предоставленная:

- РГУ «Департамент экологии по г.Астана КЭРК МЭ РК» (Заключения государственной экологической экспертизы на объекты I категории) ;

- ГУ «Управление охраны окружающей среды и регулирования природопользования г.Астана» (Заключения государственной экологической экспертизы на объекты II и III категории) ;

- ТОО «НИПИ «Астанагенплан» - справочные данные.

- ГУ "УТЭК и КХ города Астана", письмо № 509-10-04/5503 от 25.11.2021г.

- Национальный проект «Жасыл Қазақстан»;

- Прогноз социально-экономического развития города Астана на 2022-2026 годы
Национальный проект

Как ранее было указано для оценки эмиссий ЗВ в атмосферный воздух, выбросы загрязняющих веществ условно представлены по трем секторам: Промышленный сектор; Частный сектор; Транспорт.

Промышленный сектор. До 2023 г планируется ввести в эксплуатацию 1-ю очередь ТЭЦ-3 мощностью около 440 и 2-ю очередь ТЭЦ-3 мощностью около 418 Гкал/час. Общая тепловая мощность всех трех ТЭЦ города будет составлять 3567 Гкал/час.

Для улучшения экологической ситуации до 2035 года планируется перевести на газовое топливо практически все объекты АО "Астана-Энергия", включающие все ТЭЦ и районные котельные города Астана

Если при сжигании угольного топлива в атмосферный воздух происходит выброс пяти загрязняющих веществ: диоксида азота, оксида азота, диоксида серы, оксида углерода, пыли неорганической SiO₂ 20-70%, то при сжигании природного газа в атмосферу выбрасывается всего три загрязняющих вещества: диоксид азота, оксид азота, оксид углерода.

При переходе всех ТЭЦ на природный газ объем выбросов загрязняющих в атмосферу от источников города составит 36716,12 т/год т.е снизится на 52,9%.

Расчет выбросов и снижения ЗВ от промышленного сектора г. Астана представлен в текстовых приложениях к настоящему отчету (Приложение 8). Результат расчета выбросов ЗВ и снижены выбросов ЗВ от промышленного сектора г. Астана на проектное положение представлен в таблице 6.1.

Таблица 6.1.

Результат расчета выбросов ЗВ и снижения выбросов ЗВ от промышленного сектора г. Астана на проектное положение

Наименование ЗВ	Код ЗВ	существующее положение т/год	Выброс ЗВ , т/год	
			с принятием мер по снижению т/год	Увеличение (+), снижение (-) , %
Диоксид азота	301	13699,44	6482,31	-52,68
Сажа	328	545,70	0,00	-100,00
Диоксид серы	330	42279,68	0,00	-100,00
Сероводород	333	0,01	0,00877	27,28
Оксид углерода	337	2897,49	21673,05	647,99
Углеводороды предельные (C12-C19)	2754	7,71	8,1022	5,11
Взвешенные вещества	2902	0,75	0,8369	12,21
Пыль SiO ₂ 20-70%	2908	10285,59	0,00054	-99,99999
Пыль SiO ₂ <20%	2909	668,25	726,74	8,75
Пыль абразивная	2930	0,08	0,0937	14,12
Другие ЗВ		7580,00	7824,98	3,23
		77964,69	36716,12	-52,91

Частный сектор. Мероприятия по снижению негативного воздействия предусмотрены правительственной программой «Жасыл Қазақстан» в городе Астана. Для улучшения экологической ситуации до 2035 года планируется перевести на газовое топливо практически все дома частного сектора.

При переходе частных домов на природный газ объем выбросов загрязняющих в атмосферу составит 911,36 т/год т.е снизится на 91,99 %.

Расчет выбросов и снижения ЗВ от частного сектора г. Астана представлен в текстовых приложениях к настоящему отчету (Приложение 9). Результат расчета выбросов ЗВ и снижения выбросов ЗВ от частного сектора г. Астана представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2.

Результат расчета выбросов ЗВ и снижения выбросов ЗВ от частного сектора г. Астана на проектное положение

Наименование ЗВ	Код	Выброс ЗВ (газ), т/год				
		существующее положение	проектное положение			
			без принятия мер по снижению		с принятием мер по снижению	
			т/год	Увеличение (+), снижение (-) , %	т/год	Увеличение (+), снижение (-) , %
Оксид ванадия	110	0,4123	0,4123	0,00	-	
Диоксид азота	301	349,5862	349,5862	0,00	249,69	-28,58
Оксид азота	304	61,2499	61,2499	0,00	40,57	-33,76
Сажа	328	1,9948	1,9948	0,00	-	
Диоксид серы	330	1174,7617	1174,7617	0,00	-	
Оксид углерода	337	5513,9476	5513,9476	0,00	621,10	-88,74
Пыль неорганическая 20-70% SiO ₂	2908	4281,4730	4281,4730	0,00	-	
Итого		11383,43	11383,43	0,00	911,36	-91,99

Транспорт. По данным Управления транспорта и развития дорожно-транспортной инфраструктуры г. Астана количество автотранспортных средств в 2020 году составило 349,8 тыс. единиц, главным образом легковых автомобилей: работающие на бензине 90% - 314,82 тыс. ед, на дизтопливе топливе 10% - 34,89 тыс. ед.

По данным статистики на 1 октября 2021 года в Республике Казахстан зарегистрировано 19,627 млн. человек. По данным Министерства внутренних дел Республики Казахстан по состоянию на 1 октября 2021 года в Республике Казахстан количество зарегистрированных легковых автомобилей составило 3824,2 тыс. единиц - в среднем на каждые 5 человек приходится по 1 автомобилю. Исходя из прогнозируемых данных, прирост населения города Астана к 2030 году составит 800 тыс.чел, соответственно прирост автотранспорта -160 тыс.ед. Общее количество автомобилей составит 509,82 тыс. ед.

Программой «Жасыл Қазақстан» прогнозируется, что к 2030 году часть автотранспорта перейдет на электрическую тягу (10%), часть на сжиженный природный газ (20%). Объем выбросов рассчитан балансовым методом и представлен в таблице 6.3. Прогнозируется увеличение выбросов ЗВ в атмосферный воздух на 2,02%.

Таблица 6.3

Снижение выбросов ЗВ от транспорта г. Астана

Город	Количество автотранспорта, ед.	Выбросы ЗВ, т	Усреднённые выбросы от единицы транспорта, т (кг)
Существующее положение			
Астана, 2021г	349800	79369	0,2269 т (226,9 кг)
Проектное положение с принятием мер по снижению выбросов ЗВ (30%)			
Астана, 2030г	509820	80975	0,1588 т (158,8 кг)

Общий прогнозируемый объем снижения выбросов загрязняющих веществ от источников г. Астана представлен в таблице 6.4. В частности, от промышленного и частного сектора, с учётом перехода ТЭЦ и котельных города на природный газ, снижение выбросов ЗВ в атмосферный воздух составит 52,91%. С учетом увеличения количества автотранспорта, при принятии мер по снижению, выбросы ЗВ в атмосферный воздух в целом по городу Астана могут быть снижены на 29,7%.

Таблица 6.4.

**Прогнозируемый объем снижения выбросов загрязняющих веществ
от источников г. Астана**

Наименование ЗВ	Выброс ЗВ, т/год			
	Существующее положение	Предполагаемый выброс в 2035 году	Увеличение (+), снижение (-)	
	т/год	т/год	т/год	%
Промышленный сектор	77964,69	36716,12	-41248,57	-52,91
Частный сектор	11383,43	911,36	-10472,07	-91,99
Итого	89348,12	37627,48	-51720,64	-57,89
Транспорт	79369,00	80975	+1606,00	+2,02
Итого	168717,12	118602,48	-50114,64	-29,70

6.2. Ожидаемые эмиссии со сточными водами

Объем очищенных сточных вод в 2020 г составил 86752,3 тыс. м³, эмиссии со сточными водами составили 53,1687 тыс. тонн ЗВ.

На проектное положение сбросы со сточными водами увеличатся пропорционально росту численности населения и составят 93,6069 тыс. т/год, при объеме водоотведения 152168,5 тыс м³/год. Объем сброса сточных вод на существующее и проектное положение представлен в таблице 6.4.

Таблица 6.5.

Объем сброса сточных вод города Астана на существующее и проектное положение

Водовыпуск	Существующее положение (факт)		Проектное положение	
	Объем сброса сточных вод, тыс. м ³ /год	Объем ЗВ, тыс.т/год	Объем сброса сточных вод, тыс. м ³ /год	Объем ЗВ, тыс.т/год
Река Есиль, точка Г (сброс с КОС)	81044	49,8321	152168,5	93,6069
Накопитель Карабидайк (аварийный сброс с КОС)	1188,4	0,79968		
Река Акбулак (сброс с НФС)	4519,897	2,53684		
Итого	86752,3	53,1687	152168,5	93,6069

6.3. Ожидаемые эмиссии парниковых газов

В основу расчёта положены мероприятия по замене угля на природный газ в промышленном и частном секторах энергетики и перевод 20 % автотранспорта на газомоторное топливо и 10 % на электрическую тягу. В случае изменений исходных данных в дальнейшем, расчёт выбросов ПГ может быть пересмотрен. Согласно проведённому расчёту, представленному в текстовых приложениях (Приложение 11), ожидается снижение выбросов парниковых газов в объеме 1734443,4 т или 22,5 % от существующих эмиссий на начало 2021 года (Таблица 6.6).

Таблица 6.6.

Прогнозируемый объем снижения эмиссий парниковых газов по г. Астана

№	Наименование источника	Объем выбросов парниковых газов			
		Существующее положение	Проектное положение	Снижение (-) или увеличение (+) в при переходе на газ	
		т.экв CO ₂	т.экв CO ₂	т.экв CO ₂	%
1	Частный сектор	303550,857	183976,076	-119574,781	- 39,4
2	Промышленный сектор, в том числе:	6157250,510	4113279,964	-2043970,546	- 33,2
	ТЭЦ 1, ТЭЦ 2, районные котельные	2907184,848	1719163,662	-1188021,186	
	котельные других предприятий	3250065,662	2394116,302	-855949,360	
3	Транспорт	1252375,371	1681477,351	429101,980	+ 34,3
Итого		7713176,738	5978733,391	-1734443,347	- 22,5

7. Информация об ожидаемых видах, характеристиках и количестве отходов, которые будут образованы при осуществлении намечаемой деятельности

Бытовые отходы. Согласно плану реализации проекта «Жасыл Казахстан» (Том 2, Книга 13.7., «Отходы, графические приложения» рисунок 7-12) к 2025 году запланировано:

- Снизить объем образования золошлаковых отходов на 25%;
- Установить 500 штук сетчатых или желтых контейнеров для раздельного сбора сухой фракции (пластик, макулатура, металл, стекло, картон и др.);
- Установить 721 контейнеров для сбора золошлаковых отходов в жилых массивах;
- Установить 1516 контейнеров до 2022 года для сбора твердых бытовых отходов;
- Увеличить количество полигонов, с установкой сортировочных линии соответствующих экологическим и санитарным требованиям;
- Увеличить долю переработки и утилизации ТБО;
- Проводить агитационные работы среди населения для осуществления раздельного сбора мусора и бережного отношения к природе.

Все бытовые отходы, образующиеся на территории города Астана, вывозятся на мусороперерабатывающий комплекс (МПК) ТОО «КазРисайклСервис» (“KazRecycleServices”), Модернизация позволит практически вдвое увеличить мощность предприятия – с 250 тысяч тонн в год до 450 тысяч тонн в год. На МПК отходы подвергаются сортировке, переработке и брикетированию.

Ожидается увеличение объема образования бытовых отходов пропорционально увеличению численности населения. Поскольку в 2020 г объем образования отходов составил 374,99 тыс. т., то к 2035 г ожидаемый объем образования бытовых отходов составит 660 тыс.т./год.

Снижение размещения бытовых отходов возможно только при:

- увеличении доли сортировки отходов на месте их образования;
- увеличении мощности мусороперерабатывающего комплекса.

Отходы производства.

Отходы производства на предприятиях города сдаются специализированным предприятиям или складываются на полигонах промышленных отходов. Основная масса производственных отходов представлена золошлаком, образующимся при сжигании экибастузского угля на электростанциях и угля месторождений Каражыра, Майкюбень в домах частного сектора и котельных предприятий.

Объем образования золошлаковых отходов на электростанциях и в коммунальном секторе составляет:

ТЭЦ-1 Согласно заключению № KZ40RXX00016755 от 11.12.2020 года объем сжигаемого угля в 2021 оду составит 339 786,00 тонн, образование отходов в виде золошлака составит 1700000 тонн; ТЭЦ-2 – Согласно заключению от 13.12.2020 г. №KZ50RXX00016769 водогрейные котлы будут переведены на газовое топливо, энергетические котлы будут работать на экибастузском угле. При этом объем образования золошлака составит 1 000 000 т/год;

Предприятия с котельными на твёрдом топливе. Из 19 предприятий 8 используют угольное топливо в объеме 160 000 тонн в год с выходом золошлака 22400 т/год; (до перевода на газ);

Коммунальный сектор, частные дома: при сжигании угля в объеме 150 000 т/год образуется 21000 т/год золошлака.

Общий объем образования золошлака на существующее положение в городе Астана составляет 1 213 400 т/год.

В перспективе к 2035 году в связи с переводом всех энергетических объектов в городе на газовое топливо следует предусмотреть утилизацию накопленных золошлаковых отходов.

Снижение размещения золошлаковых отходов возможно только при газификации ТЭЦ и котельных города, что позволит исключить образование золошлаковых отходов.

Осуществление проектов по переводу энергетических объектов на газовое топливо позволит не только снизить объем образование отходов, но также позволит улучшить качественный состав воздуха в городе и в целом улучшить качество жизни населения.

Предполагается, что объём переработки отходов увеличится с 15% до 30 %. Вероятность снижения размещения отходов оценивается в 30%.

Стихийные свалки.

Одной из проблем города является наличие стихийных свалок строительных и бытовых отходов. Для решения вопроса по ликвидации стихийных свалок акимат города в состоянии назначить ответственное лицо из числа сотрудников акимата с персональной ответственностью и соответствующими полномочиями. Принятие соответствующего решения увеличит вероятность ликвидации стихийных свалок до 95 % (5 % -остаточные явления).

В настоящее время, в черте города, в районе стихийных свалок и интенсивного строительства почвенный покров, растительность и животный мир находятся в неудовлетворительном состоянии.

8. Описание затрагиваемой территории с указанием численности населения и участков территории с негативным воздействием намечаемой деятельности на окружающую среду

В настоящем отчёте описание городской (затрагиваемой) территории с указанием численности населения и участков территории с негативным воздействием намечаемой деятельности на окружающую среду приводится по материалам Межрегиональной схемы территориального развития Астанинской агломерации, утверждённой Правительством РК (№ 726 от 08.11.2017 г.), с учётом данных исследований 2021 г.

С целью оценки территории города Астана с благоприятным и негативным воздействием намечаемой деятельности на окружающую среду и жизнедеятельность населения проведена прямая пофакторная оценка городской территории, с последующим приведением в форму "весовых" значений факторов. Все факторы для комплексной оценки были сгруппированы в следующие группы:

- 1) ПФ - факторы, оценивающие природно-ресурсные качества территории;
- 2) ГФ - факторы, оценивающие экономико-градостроительные характеристики территории;
- 3) СФ - факторы, оценивающие социально-функциональные связи территории;
- 4) ИФ - факторы, оценивающие инженерно-транспортное обустройство, взаимосвязи

элементов города;

- 5) ЭФ - факторы, оценивающие экологическую ситуацию территории города.

Согласно комплексной оценке по пяти группам факторов были выделены территории с различной степенью благоприятности для планирования строительства. На основе проведенного комплексного анализа территории города Астаны можно сделать следующие выводы:

1) из 296 секторов 76 секторов относятся к благоприятным с весовым показателем >2 и занимают 26 % территории. К ней относится центральная часть города, преимущественно в пределах проектной малой кольцевой дороги;

2) 197 секторов или 66 % территории относятся к умеренно благоприятным, где весовой показатель составляет 1,5-2;

3) к неблагоприятным территориям (с весовым показателем $<1,5$) относится 8 % территории, которые охватывают 23 сектора - это близлежащая территория озера Талдыколь, промышленные территории севернее железной дороги.

Полученная таким образом градостроительная оценка территории дает комплексную количественно-качественную характеристику условий жизнедеятельности в различных городских зонах и при проведении оценочного зонирования может служить основой для установления дифференциации ставок платежей по зонам города.

В результате данной работы следует вывод о том, что территории, которые относятся к неблагоприятным, могут ограничивать развитие и размещение тех или иных видов строительства. Оценочная стоимость этих земель для продажи в собственность может быть низкой, а их освоение может быть затратным.

Численность населения г. Астана на конец 2020 года составляла 1136 тыс. человек. Численность населения в указанных секторах в целом соответствует площади выделенной территории, но с учётом размещения промышленных зон и частных подворий можно утверждать,

что в 23 секторах с неблагоприятной средой в настоящее время проживает не более 5 % населения, т.е. не более 50 – 60 тыс. человек.

Поскольку Национальным проектом «Жасыл Қазақстан» предусматривается газификация коммунального энергетического сектора и создание в районе озера Талдыколь природной парковой зоны, участки территории города с неблагоприятными условиями проживания будут сведены к минимуму.

9. Описание возможных вариантов осуществления намечаемой деятельности с учетом ее особенностей и возможного воздействия на окружающую среду

9.1. Варианты по намечаемой деятельности

Видение дальнейших перспектив развития столицы заключается в позиционировании города как делового и финансового центра Евразии, со сбалансированной экономической структурой путем развития новых источников роста и создания рабочих мест на базе диверсифицированной сферы услуг.

Варианты намечаемой деятельности в сфере промышленности.

Основная доля городских промышленных предприятий сконцентрирована в Технопарке, Индустриальном парке № 1 СЭЗ «Астана – новый город», поселке Промышленный.

В структуре отраслей на базе инфраструктуры Индустриального парка №1 и №2 СЭЗ «Астана – новый город» будут открыты новые высокотехнологичные производства в пищевой, химической, фармацевтической промышленности, машиностроении и строительной индустрии.

До конца 2021 года на территории города запланировано к запуску 5 промышленных предприятий со средними показателями на общую сумму более 3,4 млрд. тенге.

В связи с тем, что территория размещения индустриальных объектов практически заполнена, показатели промышленности будут обеспечены за счет существующих предприятий только на ближайшие 5 лет.

С учетом дальнейшего формирования положительных экономических показателей промышленности города, а также обеспечения стабильного роста, ведется работа по развитию новой площадки для размещения производственных предприятий (Индустриальный парк № 2).

Обеспечение необходимой инженерной инфраструктуры указанной территории планируется к завершению к 2025 году (строительство 1-ой очереди инфраструктуры к 2025 году, полное завершение инфраструктуры планируется к 2030 году).

После завершения работ по подготовке указанной площадки в 2025 году будут привлечены новые инвестиционные проекты обрабатывающей промышленности.

На базе индустриальных парков предполагается открытие новых предприятий, в том числе на территории индустриального парка №2 планируется к реализации порядка 150 инвестиционных проектов на сумму 500 млрд. тенге.

Варианты намечаемой деятельности в сфере энергетики.

В сфере энергетики планируется расширение и реконструкция ТЭЦ-2, что обеспечит дополнительно 2~2,5 млн. кв. м. жилой и коммерческой площади централизованным теплоснабжением.

В целях улучшения показателей надежности и качества электроснабжения планируется строительство подстанций «Ишим», «Казбек», «Көктем» и «Западная», реконструкция распределительных пунктов, трансформаторных подстанций и других объектов, что обеспечит надежным электроснабжением строящиеся и перспективные застройки Аллеи Мынжылдык, пос. Железнодорожный, покрыть возрастающую электрическую нагрузку юго-западной части города и снизить аварийные отключения на электрических сетях.

Строительство 1-очереды ТЭЦ-3 обеспечит покрытие возрастающей в ближайшие годы потребности в тепле западной и левобережной части города с использованием эффективной технологии производства тепла с экологически чистым оборудованием.

Варианты намечаемой деятельности в сфере водоснабжения и водоотведения.

В сфере водоснабжения в ближайшие 5 лет планируется реконструировать и построить 150 км сетей водоснабжения и 81 км сетей водоотведения, что приведет к сокращению коммерческих потерь воды на 5-7%, повышению надежности систем водоснабжения и водоотведения.

Для того чтобы в дальнейшем обеспечивать новые дома и объекты водой ведется реализация проекта строительства НФС-3 (водоснабжение). Для того чтобы ливневые канализации города справлялись с работой, сеть строительства ливневок расширили - в нескольких районах появятся дополнительные ливневки.

На сегодняшний день ГУ «Управление топливно-энергетического комплекса и коммунального хозяйства города Астаны» ведет проектирование КОС-2 производительностью 188 тыс.м³/сут. Очистка на КОС-2 предусматривается «классическая», по аналогу КОС-1. Осадки сточных вод после механического обезвоживания предусматриваются сжиганию для получения биогаза.

Генеральным планом предусматривается использование доочищенных сточных вод на пром.водоснабжение и орошение при появлении такой потребности.

До 2035 года предусмотрены новые КОС-3 производительностью 162 тыс.м³/сут южнее проектируемого КОС-2. Технология очистки сточных вод предусматривается по аналогу КОС-1,2.

Задача водоснабжения заключается:

1. В сохранении и развитии действующей системы водоснабжения с увеличением ее производительности до 595,67 тыс. м³/сут на хозяйственно-питьевые, производственные и технические нужды;
2. В повышение уровня надежности системы водоснабжения (подключение второго источника водоснабжения);
3. В строительстве новых насосно-фильтровальных станций и водопроводных сетей;
4. В сохранении и обеспечении водой существующих поверхностных источников для водоснабжения города.

Задача водоотведения заключается:

1. В повышении надежности функционирования системы канализации с доведением ее общей мощности до 435,48 тыс. м³/сутки за счет строительства новых очистных сооружений и коллекторов для сброса доочищенных стоков в водные объекты;
2. В строительстве новых магистральных коллекторов и канализационных насосных станций и реконструкции существующих сетей и канализационных насосных станций;
3. В использовании доочищенных сточных вод на технические нужды.

Сооружения водоснабжения и канализации обеспечивают рациональное использование водных ресурсов и очистку сточных вод до степени, исключающей их вредное воздействие на окружающую природную среду. В основном, эти сооружения относятся к природоохранным: сооружения по очистке и доочистке сточных вод; основные коммуникации (коллектора) для отвода сточных вод и сооружения на них – станции перекачки, аварийные емкости; водоохраные зоны с комплексом санитарных и других мероприятий, направленных на предотвращение загрязнения, засорения и истощения водных ресурсов и ликвидацию очагов загрязнения.

При отборе воды из поверхностных источников обеспечиваются минимально-допустимые расходы в реках с соблюдением интересов всех водопользователей на основе оптимального решения задачи.

Отбор воды из подземных источников не превышает утвержденные эксплуатационные запасы подземных вод.

Рациональность использования водных ресурсов определяется балансом водопотребления и водоотведения с учетом особенностей топографии, и прочих специфических условий региона.

Природоохранными факторами являются также централизованное водоснабжение и водоотведение населения и промпредприятий города.

Мероприятия общетехнического характера включают:

- создание замкнутых систем промышленного водоснабжения и канализации, строительство ливневой канализации с очистными сооружениями, создание специальных зон санитарной охраны с установлением строгих правил хозяйственной и строительной деятельности, полного

благоустройства, реконструкцию и расширение объектов ВиК г. Астаны со строгим соблюдением технических нормативов;

-Контроль над размещением новых промпредприятий, являющихся потенциальными источниками загрязнения сточных вод.

Мероприятия научно-методического характера включают разработку принципиально новых типов очистных сооружений и методов очистки сточных вод, разработку рациональной схемы эксплуатации подземных вод с определением оптимальных нагрузок на отдельные скважины и водозаборы для предотвращения загрязнения.

Существующие очистные сооружений водоснабжения и очистки сточных вод размещены на площадках с учетом технологических, санитарно-гигиенических и противопожарных требований и требований взрывобезопасности, озеленены.

На водопроводных очистных сооружениях предусматриваются сооружения повторного использования промывной воды.

Во избежание загрязнения подземных вод утечками из канализационных сетей предусматривается замена устаревших непригодных к эксплуатации сетей новыми.

Во избежание попадания неочищенных сточных вод в водотоки в случае отключения электроэнергии на очистных сооружениях предусматриваются аварийные емкости, а у насосных станциях-дизельные электростанции.

Для обеззараживания хоз-питьевой воды и очищенных сточных вод взамен хлора предусматривается использование гипохлорита натрия и УФО, что исключает возможность загрязнения воздушного бассейна и водоёмов. Для обеззараживания хоз-питьевой воды АСА использует гипохлорит натрия.

Котельные, реагентные хозяйства на площадках водопроводных и канализационных очистных сооружений размещены с учетом рельефа и господствующего направления ветра.

Варианты намечаемой деятельности в сфере жилищного строительства.

В рамках Программы регионов будет продолжено строительство жилья последующим основным направлениям: жилье для молодых семей, для очередников местных исполнительных органов, для всех категорий населения по линии АО «Жилищный строительный сберегательный банк Казахстана».

С целью улучшения уровня и качества жизни населения будет продолжена работа по формированию благоприятных и комфортных условий проживания в регионах путем доступности нового жилья в рамках Госпрограммы «Нұрлы жер» и Программы «7–20–25».

Реализация программ направлена на привлечение частного капитала и позволит каждому гражданину, имеющему регулярный доход, решить жилищный вопрос.

Для увеличения ввода социального жилья по городу Астана в 5 летнем плане с государственным участием планируется строительство порядка 439,5 тыс. кв. м жилья или 9 тыс. квартир (кредитное жилье - 339 тыс. кв. м арендное жилье – 100,5 тыс. кв. м), что позволит сократить число очередников вдвое.

Варианты намечаемой деятельности в сфере транспорта.

Удобное расположение посередине Евразийского континента делает Астана экономически выгодным транспортным, коммуникационным и логистическим центром, своеобразным транзитным мостом между Европой и Азией.

В масштабе Казахстана столица является транспортным хабом, связывающим межрегиональные сети автодорог «Центр-Восток», «Центр-Юг», «Центр-Запад».

Введенный в эксплуатацию новый железнодорожный вокзал, терминал аэропорта, завершение строительства Малой кольцевой, расширение пропускной способности автодорог будет способствовать в запланированном периоде развитию транспортной инфраструктуры, способной обеспечить транспортными услугами растущий объем грузо- и пассажиропотока.

В городе Астана общее количество зарегистрированных транспортных средств составляет свыше 350 тыс., без учета ежедневно въезжающих, транзитных транспортных средств, которые составляют более 75 тыс. Ежегодный рост автомобилизации в городе составляет 8-9%.

В результате высокого уровня автомобилизации и нехватки дорожно-транспортной инфраструктуры, в пиковый период формируется существенная нагрузка на улично-дорожную сеть, что приводит к снижению средней скорости транспортного потока до 10 км/ч.

В этой связи формирование транспортного каркаса позволит предотвратить вероятность возникновения транспортного коллапса на дорогах столицы и обеспечить транспортную доступность жилых комплексов и социальных объектов. За период с 2021 по 2025 годы планируется построить 121 км дорог, 1 транспортную развязку, 3 моста.

Вместе с тем, в рамках Мастер-плана города Астана до 2030 года будет разработана комплексная транспортная схема города. Она будет включать инициативы по развитию улично-дорожной сети, совершенствованию пешеходного и велосипедного движения, оптимизации транспортной инфраструктуры за счет повышения эффективности действующей транспортной инфраструктуры города и повышения доступности транспортной инфраструктуры для населения, оптимизации схемы дорожного движения и повышению безопасности дорожного движения, организации хранения и парковки легковых автомобилей, оптимизации грузовых перевозок в городе. Будут предложены новые технические решения транспортных развязок, пешеходных переходов, перекрестков, поворотов и т.д.

Программа будет предусматривать дальнейшее снижение привлекательности использования в городе личного автотранспорта и приоритет удобства и безопасности дорожно-транспортной сети для пешеходов, велосипедного и общественного транспорта, увеличение количества платных парковочных мест.

9.2. Соответствие намечаемой деятельности законодательству Республики Казахстан с учётом разумного подхода к решению экологических проблем

Соответствие намечаемой деятельности экологическому законодательству РК в сфере промышленности.

Дальнейшее развитие индустриального комплекса предполагает создание новых современных, экологичных и конкурентоспособных промышленных производств. Планируется развивать новые производства с упором на расширение несырьевого сектора.

Город должен быть в первую очередь удобным для людей. Потребности населения растут, в том числе - потребности в общественных пространствах, велодорожках, пешеходных зонах, просто в парках, скверах, социальных и других объектах жизнедеятельности. Город должен быть устойчивым, здоровым и экологичным.

Соответствие намечаемой деятельности экологическому законодательству РК в сфере энергетики

Строительство важных объектов, которые обеспечивают жизнедеятельность всего города, как ТЭЦ-3 - взяты на контроль. Для того чтобы в дальнейшем обеспечивать новые дома и объекты горячей водой и теплом ведется реализация проекта строительства ТЭЦ-3 и электрических подстанций.

Такие крупные объекты, как ТЭЦ города Астана с учётом условий долговременной эксплуатации оказывают негативное воздействие на окружающую среду.

К наиболее интенсивным стационарным источникам техногенного загрязнения относятся тепловые электростанции, использующие уголь. При сжигании угля в атмосферу выбрасываются газообразные выбросы и тяжелые металлы. Результат воздействия: нарушение устойчивого функционирования природных и природно-антропогенных объектов и их комплексов, а также снижение эстетической ценности природной среды.

В связи с данным обстоятельством, для улучшения экологической ситуации к 2022 году планируется перевести на газ большую часть котлов всех ТЭЦ. Эти меры позволят снизить выбросы вредных веществ и парниковых газов на 30%.

Соответствие намечаемой деятельности экологическому законодательству РК в сфере водоснабжения.

Для того чтобы в дальнейшем обеспечивать новые дома и объекты водой ведется реализация проекта строительства НФС-3 (водоснабжение). Также ведется проектирование КОС-2 для обеспечения канализацией новой инфраструктуры города. Для того чтобы ливневые канализации города справлялись с работой, сеть строительства ливневых сооружений расширили - в нескольких районах появятся дополнительные ливневые сооружения.

Соответствие намечаемой деятельности экологическому законодательству РК в сфере транспорта.

Автотранспорт вносит значительный вклад в загрязнение природной среды. Оценка поступления вредных веществ от движущихся источников загрязнения представляет наибольшую сложность. Автомобильные газы представляют собой чрезвычайно сложную, недостаточно изученную смесь более 200 токсических компонентов. Из них экологическому контролю подвергаются только моноокись углерода и углеводороды в отработавших газах бензиновых двигателей и дымность дизелей. Выбросы наиболее опасных компонентов - тяжелых металлов, окислов серы, азота - никак не контролируются. Сложность в оценке воздействия автотранспорта на окружающую среду связана еще и с тем, что источниками вредных выбросов являются не только выхлопные газы, но и поступление тяжелых металлов в результате коррозии деталей и механизмов, истирания шин и разрушения дорожного покрытия, утечек из систем смазки и питания двигателя. Кроме того, автотранспорт как источник загрязнения имеет ряд особенностей. Во-первых, в отличие от промышленных предприятий, производственные площади которых должны отделяться от жилых кварталов санитарно-защитными зонами, автотранспорт имеет доступ в места проживания и отдыха населения, в природные ландшафты. Во-вторых, в период локальной миграции животных на автотрассах под колесами автомобилей гибнет большое количество земноводных, пресмыкающихся, птиц и млекопитающих.

Осенью 2019 года открыли автодорожное кольцо вокруг столицы. Общая протяжённость составляет 87 км. Кольцевая автомобильная дорога позволяет автомобилистам заезжать и выезжать из города в различных направлениях: к примеру, в Кокшетау, Костанай, Павлодар, Караганду и т.д. Также открытие данного автодорожного кольца позволяет транзитному автотранспорту следовать по своему маршруту, не заезжая в город. А это значительно разгружает движение на городских улицах, увеличивает скоростной режим автомобилей и способствует улучшению экологии города. В городе ведется строительство ряда мостов, прокладываются новые дороги и улицы.

Происходит постепенный переход автотранспорта на газомоторное топливо и электрическую тягу. В рамках перехода на альтернативные источники энергии, в начале 2020 года на маршруты города было выпущено 100 электрических автобусов. Преимущества электроавтобусов в их экологичности: отсутствие вредных выбросов в атмосферу, экономность при их эксплуатации. К 2030 году планируемый переход автотранспорта на газ и электрическую тягу составит 30%, что позволит значительно уменьшить выбросы загрязняющих веществ и парниковых газов в атмосферу.

Соответствие намечаемой деятельности экологическому законодательству РК в сфере зеленого строительства.

В мастер-плане отдельно выделены такие пункты, как «Устойчивый город с чистой экологией» и «Здоровый город с активным образом жизни». В 2019 году было благоустроено свыше 60 общественных пространств (парки, скверы, бульвары) и более 150 дворов. Особое внимание уделяться массовому озеленению всех районов города. В 2021 г на территории столицы планируется высадить 1 млн зеленых насаждений. 800 тыс. из них в зеленом поясе, который является своего рода легкими города. Зеленый пояс не только улучшает экологию, но и смягчает климатические условия города. Также на прилегающих территориях планируется разбить дубовые и сиреневые сады. Появятся целые парковые кластеры. К примеру, планируется построить два экологических парка. Один из них будет у озера Талдыколь. Вдоль территории будут смотровые площадки и образовательные центры для будущих биологов и орнитологов. Создание природного парка даст возможность сохранить естественную среду обитания животных и редких птиц. Таким образом, при создании инфраструктуры парк Талдыколь может стать центром для развития экотуризма. Второй экопарк – у озера Майбалык (юго-восточная сторона по направлению в аэропорт). Парковый комплекс предусматривает создание искусственных водоемов для рыбалки, особо охраняемых прибрежных зон, прогулочных и велодорожек, зон для занятий активными видами спорта, площадок для поддержания уникальной экосистемы территории. Увеличение общественных пространств (парки, скверы, бульвары) поможет сделать город по-настоящему комфортным.

10. Информация о компонентах природной среды и иных объектах, которые могут быть подвержены существенным воздействиям намечаемой деятельности

Согласно пункту 28 Инструкции по организации и проведению экологической оценки (Приказ МЭГПР РК от 30 июля 2021 года № 280) воздействие на окружающую среду признается существенным во всех случаях, кроме случаев соблюдения в совокупности следующих условий:

«1) воздействие на окружающую среду, в силу его вероятности, частоты, продолжительности, сроков выполнения работ, пространственного охвата, места его осуществления, кумулятивного характера и других параметров, а также с учетом указанных в заявлении о намечаемой деятельности мер по предупреждению, исключению и снижению такого воздействия и (или) по устранению его последствий:

не приведет к деградации экологических систем, истощению природных ресурсов, включая дефицитные и уникальные природные ресурсы;

не приведет к нарушению экологических нормативов качества окружающей среды;

не приведет к ухудшению условий проживания людей и их деятельности, включая: состояние окружающей среды, влияющей на здоровье людей, посещение мест отдыха, туризма, культовых сооружений и иных объектов; заготовку природных ресурсов, использование транспортных и других объектов; осуществление населением сельскохозяйственной деятельности, народных промыслов или иной деятельности;

не приведет к ухудшению состояния территорий и объектов, указанных в подпункте 1) пункта 25 настоящей Инструкции; не повлечет негативных трансграничных воздействий на окружающую среду;

не приведет к последствиям, предусмотренным пунктом 3 статьи 241 Кодекса»

В соответствии с данным определением ниже в краткой форме рассматриваются существенные воздействия на компоненты окружающей среды намечаемой деятельности по генеральному плану развития города Астана до 2035 года.

Биоразнообразие. Воздействия, которым могут подвергаться животные и растения это: пылевое выделение при движении транспорта по дорогам; загазованность, шум, вибрация; накопление тяжелых металлов в растениях; расширение площади застроек.

Информация о существующем состоянии и о возможных существенных воздействиях на биоразнообразие растительного и животного мира в процессе развития города приведена в главах 2.5, 2.6 и 11.2.2. Перспективы развития растительного мира столицы, связанные с деятельностью Астанинского ботанического сада, описаны в главе 2.5.2.

Из-за интенсивного строительства и эксплуатации территории города резко сокращается численность и видовой состав животного мира. Ареал обитания диких животных смещается за границы города. В целях устойчивого использования, сохранения биологического разнообразия генофонда водоемов было создано предприятие РГКП «Майбалыкский рыбопитомник».

Генеральный план развития города Астана до 2035 года предполагает строительство «Зелёного пояса», который расширит места обитания мелких животных и птиц. Увеличение лесистости на территории города, означает увеличение числа возможных мест для гнездовий большого количества видов птиц. Посадка деревьев города по плану «Зелёного пояса» означает рост количества насекомых, которые являются пропитанием для птиц, что тоже является благоприятным фактором.

Наиболее существенным фактором, который может повлиять на биоразнообразие является застройка территории с существующими водно-болотными угодьями. Благодаря решению Администрации Президента вопрос о сохранении этих объектов решён положительно (Глава 11.6.2).

Земли и почвы. В процессе жизнедеятельности города и интенсивного строительства почвы подвергаются существенным воздействиям. В процессе негативного воздействия на городские земли падает их биопродуктивность, появляются патогенные микроорганизмы, ослабевают санитарные функции, происходит гибель корневой системы, теряется способность к самоочищению.

Основной целью нормирования воздействия на почвенный покров является предупреждение и устранение деградации и загрязнения почв города, которые могут привести к общему ухудшению экологической ситуации и, как следствие, к увеличению заболеваемости населения.

Подробная информация о возможных существенных воздействиях на почвы в процессе развития города приведена в главах 2.4 и 11.3. В частности, в главе 2.4.2. описаны природные и техногенные источники загрязнения почвенного покрова, установлена ассоциация загрязняющих веществ в почвах. Установлена степень урбанизации почвенного покрова и на рисунке 20 показаны границы развития почв, затронутых урбанизацией. В главе 2.4.3 произведена оценка существующего уровня загрязнения почв по суммарным показателям загрязнения Z_c и Z_o и приведён анализ загрязнения почв тяжёлыми металлами. Также на основании данных лабораторных исследований оценена степень загрязнения почв нефтепродуктами, засоленность и кислотность почв, установлено содержание гумуса и определены микробиологические показатели почв. Информация об изъятии земель для целей намечаемой деятельности, которое также можно отнести к существенным воздействиям на окружающую среду, приведена в главе 11.4.

Водные ресурсы. В городских условиях большое давление со стороны человека направлено на водные объекты. Влияние на водную среду города в результате постепенной городской застройки сказывается как на количественном, так и качественном составе рек и озёр. Естественные процессы стокообразования, самоочищения водных объектов города претерпевают значительные преобразования под влиянием изменения структуры водосборной площади, процессов регулирования стока, водозабора и водоотведения.

С увеличением застройки, твердых покрытий (дороги, площади, тротуары), искусственно уплотненных почв на территории города, в отличие от естественных условий, происходит перераспределение поверхностного и подземного стока, где доля поверхностного стока с водонепроницаемых покрытий возрастает, а подземного соответственно уменьшается при общем увеличении полного речного стока. Поверхностный сток приобретает специфические загрязнения – нефтепродукты, тяжелые металлы, увеличиваются концентрации органических веществ, не характерные для природных ландшафтов.

Подробная информация о существующем состоянии и возможных существенных воздействиях на водные ресурсы в процессе развития города приведена в главах 2.3 и 11.6. Рассчитан объём потребления питьевой воды, при котором возможно возникнет её дефицит (Глава 11.6.1). Приведена информация о планах по сохранению водно-болотных угодий Малых Талдыкольских озёр (Глава 11.6.2). Разработано предложение по организации регулируемого стока реки Есиль, понижению уровня и мониторингу подземных вод на участке междуречья Нура-Есиль (Глава 11.6.3).

Атмосферный воздух. Многие вопросы экологии города прежде всего связаны с состоянием атмосферы, поскольку здоровье горожан во многом определяется именно качеством атмосферного воздуха.

Приземный слой атмосферы, называемый деятельным слоем, в наибольшей степени испытывает антропогенное воздействие, основным видом которого является химическое и тепловое загрязнение воздуха.

Для города Астана основными источниками антропогенного загрязнения атмосферного воздуха является промышленный сектор, частный сектор, транспорт.

Информация о существующем состоянии атмосферного воздуха города приведена в главе 2.2. Существующее состояние атмосферного воздуха изучено по нескольким направлениям:

1. Оценка техногенного загрязнения атмосферного воздуха на основе нормативов эмиссий и математического моделирования рассеивания загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы от источников эмиссий города Астана;
2. Оценка техногенного загрязнения атмосферного воздуха по результатам лабораторных исследований химических элементов и их соединений, выпадающих с сухими и влажными атмосферными осадками ($\text{кг}/\text{м}^2$, $\text{т}/\text{км}^2$);
3. Оценка техногенного загрязнения атмосферного воздуха по результатам инструментальных измерений показателей химического и физического загрязнения атмосферного воздуха

Кроме того, для сравнения показателей состояния атмосферного воздуха и других компонентов окружающей среды в настоящей работе используются данные РГП «Казгидромет».

Фактические выбросы по состоянию на 01.01.2021 г от всех источников города составляют 168717.12 т/год. Если не принимать меры нивелирующие существенное воздействие на атмосферный воздух, то интенсивное развитие города приведёт к значительному увеличению выбросов, количество которых в 2035 году составит 211405.26 т/год.

Информация о возможных существенных воздействиях на атмосферный воздух в процессе развития города приведена в главе 11.5.

В ключевом национальном индикаторе № 6 «Зелёная экономика и охрана окружающей среды» задачей №5 является улучшение качества атмосферного воздуха со сроком реализации к 2025 году. Согласно нацпроекту «Жасыл Казахстан» до 2025 года запланирован переход промышленных предприятий и частного сектора на газовое топливо, что позволит сократить выбросы в атмосферу. При сжигании угля в атмосферу выбрасываются твердые частицы пыли, диоксид азота, диоксид серы. При сжигании газа выбрасываются лишь диоксид азота и оксид углерода. Кроме того запланировано часть автотранспорта перевести на электрическую тягу.

В главе 11.5 (Таблица 11.1) показано возможное снижение выбросов от всех источников города на 29,7 % при условии выполнения плана нацпроекта «Жасыл Казахстан».

Экологические и социально-экономические. Негативные воздействия на экологические и социально-экономические системы города могут проявляться в: нарушении экологического равновесия; распространении инфекционных и паразитарных заболеваний; увеличении расхода электроэнергии. В главе 11.1 приведены данные существенного воздействия на социальную среду пандемии коронавируса COVID-19. Приведены статистические данные по заболеваемости и снижению заболеваемости благодаря профилактическим мероприятиям (вакцинация).

Объекты историко-культурного наследия, ландшафты. Исторически сложившиеся культурные, в том числе урбанизированные ландшафты — результат как целенаправленной деятельности человека, так и непреднамеренных последствий этих действий. Развиваясь, города деформируют природные ландшафты, приспособливают их к своим функциям. Природная основа городов кардинально меняется в процессе их развития. В наибольшей степени подвержены изменениям растительность и почвы. Рельеф и гидрографическая сеть преобразуются в меньшей степени, но также видоизменяются.

Вызванные хозяйственной деятельностью людей воздействия на ландшафты разнообразны. Выделяются воздействия механические (нарушения геологической среды, почвенного покрова и растительности в результате строительства подземных сооружений, работы городского транспорта и др.), физические (шум, вибрация, радиоманнитное излучение, тепловое загрязнение, радиация), химические (загрязнение почв, атмосферного воздуха, водоемов различными химическими веществами и соединениями), биологические (загрязнение болезнетворными микроорганизмами), психологические (так называемое «визуальное загрязнение», оказываемое на человека безликой, монотонной застройкой).

В таблице 10.1. представлены возможные воздействия на компоненты окружающей среды и иные объекты при осуществлении намечаемой деятельности.

Таблица 10.1.

Возможные воздействия на компоненты окружающей среды и иные объекты при осуществлении намечаемой деятельности

№	Наименование	Возможные воздействия
1	Жизнь и здоровье людей	- загрязнение компонентов окружающей среды; - неблагоприятные условия жизни;
2	биоразнообразие	- пылевое выделение при движении транспорта; - загазованность, шум, вибрация; - накопление тяжелых металлов в растениях; - строительство, сужение ареала обитания;
3	земли, почвы	- захламление, несанкционированные свалки; - урбанизация, переуплотнение; - заражение патогенными микроорганизмами; - выпадения с твёрдыми и влажными осадками;

		- загрязнение нефтепродуктами;
4	Водные ресурсы	- сбросы недостаточно очищенных промышленных и хозяйственно-бытовых стоков; - поверхностный сток загрязненных вод с территории города; - выпадение загрязняющих веществ из атмосферного воздуха и накопление их в снеге;
5	Атмосферный воздух	- выбросы промышленных предприятий; - выбросы от транспорта; - выбросы от бытовых печей частного сектора;
6	Экологические и социально-экономические системы	- нарушению экологического равновесия; - распространению инфекционных и паразитарных заболеваний; - увеличение расхода электроэнергии;
7	Объекты историко-культурного наследия, ландшафты	- воздействия на объекты историко-культурного наследия не предполагается; - изменение ландшафтов в процессе застройки.

11. Описание возможных существенных воздействий намечаемой деятельности на компоненты окружающей среды, меры и предложения, предусматриваемые для периодов строительства и эксплуатации объекта по предотвращению, сокращению, смягчению выявленных существенных воздействий намечаемой деятельности на окружающую среду

11.1 Воздействие на жизнь и здоровье населения, условия проживания

В конце XX-начале XXI веков город резко вошёл в фазу стремительного роста населения. Главную роль в этом процессе сыграл перенос столицы Казахстана из Алма-Аты в Акмолу (современный Астана) в 1997 году. С тех пор население города растёт как за счёт естественного, так и миграционного прироста (в основном, за счёт миграции казахов из сельских регионов республики (преимущественно Акмолинская и Южно-Казахстанская области)). Последнее связано с резкими изменениями национального состава города.

Национальный состав города, отличавшийся достаточно стабильным преобладанием русского этноса до конца XX века, находился в активной переходной фазе в период между 1989—1999 гг., и в настоящее время характеризуется абсолютным преобладанием этнических казахов (63 % по переписи 2009 года). Также, с конца 1990-х годов языковая среда города трансформировалась из почти исключительно русскоязычной в двуязычную.

Официальный учёт КазСтата фиксировал в столице на 1 января 2017 года 972 672 жителя, к 1 июня 2017 года — 1 002 874 жителей, на начало 2020 года — 1 136 156 жителей.

В г. Астана за период 2015-2020 гг. не регистрировались случаи карантинных и особо-опасных инфекций, вакциноуправляемые инфекции в виде спорадических случаев, кроме кори: в 2015 году – 396 случаев, с 2016 года наблюдалось снижение заболеваемости до единичных случаев, с подъёмом заболеваемости с ноября 2018 года по 1 квартал 2020 года (2018 г. - 85 сл., 2019г. - 2772 случаев, в 2020 году - 657 случаев). В период 2015-2020 годов эпидемиологическая ситуация оставалась стабильной по заболеваемости группой острых кишечных инфекций и туберкулёзом.

Согласно данным Кадастра стационарных-неблагополучных по сибирской язве пунктов Республики Казахстан в г. Астана сибиреязвенных скотомогильников нет. На территории г.

Астана за период 2015-2020 гг. случаи заболевания людей сибирской язвой и чумой не зарегистрированы.

Случаи заболевания туляремией в период с 2015-2020 годы не регистрировались, но, учитывая тот факт, что туляремия является природно-очаговым инфекционным заболеванием, отмечается эпизоотологическая активность туляремийного антигена среди грызунов и клещей в объектах внешней среды. Территория города Астана является неблагополучной по туляремии.

В 2020-2022 годах в связи с пандемией COVID-19 (SARS-CoV-2) и его модификациями резко ухудшлось состояние здоровья населения. Согласно статистическим данным с начала пандемии по 23.02.2022г в Республике Казахстан зафиксировано 1 388 713 случаев заболеваний, из них со смертельным исходом с учётом пневмонии 14429 случаев (1.04 %). Активные меры по предупреждению заболевания в виде вакцинации позволили снизить заболеваемость до 500 -700 случаев в сутки по всей Республике. По состоянию на 23.02.2022 г вакцинировано 8 961 969 человек или 46,9 % от всего населения.

Намечаемая деятельность направлена на улучшение социально-бытовых условий жителей столицы и не внесет дополнительных негативных воздействий на жизнь и здоровье населения.

С целью оценки территории города Астана с благоприятным и негативным воздействием намечаемой деятельности на окружающую среду и жизнедеятельность населения в настоящем отчёте (Глава 8) приведена информация по прямой пофакторной оценке состояния городской территории. Полученная таким образом градостроительная оценка территории дает комплексную количественно-качественную характеристику условий жизнедеятельности в различных городских зонах и является мерой при проведении оценочного зонирования условий жизнедеятельности.

В результате такой оценки можно сделать вывод о том, что территории, которые относятся к неблагоприятным, могут быть ограничены в развитии и размещении тех или иных видов строительства. С этой точки зрения представляют интерес почвы левого берега р. Есиль, в районе Талдыкольских озёр, на участке междуречья Нура-Есиль в связи с планами застройки этой части города.

В литологическом отношении аллювиальные отложения с поверхности представлены суглинками мощностью 3-5 м, ниже залегают пески средне-крупнозернистые, водоносные, мощностью от 2 до 8 метров, в среднем 4 м.

Подземные воды водоносных песков, обводняющие засоленные суглинки и почвы, становятся хлоридно-натриевыми по составу и агрессивными по отношению к бетону и железным конструкциям. В связи с данным обстоятельством вызывает сомнение целесообразность строительства высотных зданий в этом районе. Наличие обводнённых песков и агрессивных подземных вод, выходящих на поверхность на участке междуречья Нура-Есиль, может оказаться дестабилизирующим фактором для построенных или планируемых к строительству зданий и сооружений в данном районе. Свай блочно-свайных фундаментов зданий в этом районе должны быть заглублены в подстилающие глины. В противном случае блок фундамента «повиснет» над зыбучими песками со всеми вытекающими отсюда последствиями.

Предложения по исключению неблагоприятных (или даже опасных) условий для жизнедеятельности населения в районе Талдыкольских озёр и целесообразность расширения города в западном и юго-западном направлении рассмотрены в главе 11.6.2 и более подробно в текстовом приложении 25.

11.2. Воздействие на растительный и животный мир, биоразнообразие в пределах территории, включённой в план развития города и меры по смягчению негативного воздействия

11.2.1. Техногенное воздействие намечаемой деятельности на растительный мир

Фактором нарушения растительного покрова может являться пылевое выделение в придорожной полосе, при движении транспорта по дорогам.

Пыль, в зависимости от химического состава, оказывает на растения специфическое воздействие, обусловленное проникновением вредных соединений внутрь ткани листа. При этом накопление соединений в растительных тканях вызывает нарушение обменных функций организма, снижение количества поглощаемой листьями фото синтетически активной энергии и приводит к ускорению процессов старения.

Оксиды азота могут воздействовать на растения прямым контактом и через образующиеся в воздухе кислотные осадки. Прямое воздействие диоксида азота на растения определяется визуально по пожелтению или побурению листьев и игл, происходящему в результате окисления хлорофилла. Окисление жирных кислот в растениях, происходящее одновременно с окислением хлорофилла, кроме того, приводит к разрушению мембран и некрозу. Образующаяся при этом в клетках азотистая кислота оказывает мутагенное действие. Отрицательное биологическое воздействие NOx на растения проявляется в обесцвечивании листьев, увядании цветков, прекращении плодоношения и роста. Такое действие объясняется образованием кислот при растворении оксидов азота в межклеточной и внутриклеточной жидкостях. Разрушительное действие NO2 на растения усиливается в присутствии диоксида серы.

Аккумуляция свинца, бензапирена растениями, особенно в районе автодороги, создает опасность его поступления в значительных количествах с пищей в организм людей.

Под влиянием загазованности, шума, вибрации в придорожной полосе происходит постепенная замена видового состава растительности.

Периметр города окружает восемь лесничеств: «Ерейментауское», «Кызылжарское», «Вячеславское», «Аршалыинское», «Бозайгырское», «Астанинское» и «Батыс». В лесных угодьях зеленой зоны произрастают береза (*Betula*), лох (*Elaeagnus*), тополь (*Populus*), сосна (*Pinus*), вяз (*Ulmus*), клен (*Acer*) и др. Видовой состав представлен преимущественно древесными и древесно-кустарниковыми растениями и существенно отличается от растительности, произрастающей в естественных условиях.

В качестве мер по смягчению воздействия намечаемой деятельности, для восстановления и увеличения растительности в городе производится ежегодная посадка деревьев в рамках проектов озеленения «Зелёный пояс», производится строительство и реконструкция парков и скверов, а также озеленение территорий новых строительных объектов. План по этапам создания «Зелёного пояса» представлен в главе 2.5.1, а также в книге 13.6 настоящего отчёта, где указано, что реализация пятой очереди проекта предполагает посадку 890151 штук саженцев на площади 838,06 га.

Согласно плану реализации национального проекта «Жасыл Қазақстан» в городе Астана запланировано увеличение лесистости. К 2025 году планируется достигнуть 2169,5 га объема посадки лесонасаждений, посадить 310 тыс. штук деревьев и кустарников на территории города. Основные породы, произрастающие на Зеленом поясе г.Астана: вяз, клен, береза, лох, сосна, тополь, смородина, вишня, акация, жимолость.

11.2.2. Техногенное воздействие намечаемой деятельности на животный мир и меры по смягчению негативного воздействия

Из-за неумеренного строительства и эксплуатации территории города резко сокращается численность и видовой состав животного мира. Ареал обитания диких животных смещен за границы города.

Однако некоторые виды животных и птицы приспосабливаются к условиям города. На территории города не произойдет обеднение видового состава и существенного сокращения основных групп животных, так как большинство обитающих видов животных вблизи города адаптированы к факторам беспокойства и присутствию людей.

Так на территории города часто встречаются мелкие грызуны, на приречных и приозерных участках гнездятся утки и чайки. Голуби и воробьи являются постоянные обитатели улиц города.

Информация о существующем состоянии и о возможных существенных воздействиях на биоразнообразие животного мира в процессе развития города приведена в главе 2.6 и 10.

В качестве мер по смягчению воздействия намечаемой деятельности на животный мир принято Решение о сохранении водно-болотных угодий Малых Талдыкольских озёр, о реализации 5-й и 6-й очереди плана «Жасыл Казахстан» по созданию Зелёного пояса, по реорганизации «Майбалыкского рыбопитомника».

В плановую работу акимата города Астана включены мероприятия по сохранению копытных животных и рыбы. С точки зрения оценки воздействия на окружающую среду осуществление такого масштабного проекта значительно улучшит экологическую ситуацию в столице Казахстана.

11.3. Оценка степени урбанизации и деградации почвенного покрова, меры по сохранению и восстановлению почв

На значительной территории почвы города подвержены процессам техногенного изменения в результате интенсивного строительства и воздействия промышленных предприятий. В результате образовались техногенно нарушенные участки почв без закономерной структуры - урбанозёмы – почвы, созданные в процессе формирования среды населённого пункта.

Как было указано в главе 2.4.1 урбанозёмы занимают 40-50% изучаемой территории и представлены полностью или частично изменёнными почвами. Полностью изменённые почвы (типичные урбанозёмы) тяготеют к центральной части города и представлены уплотнёнными, сдавленными грунтами со щебнем, как правило, перекрытые асфальтом. Частично изменённые почвы (переходные разности), также отнесённые к урбанозёмам, широко распространены на окраинах города и на площадках нового строительства. Переходные разности представлены насыпными грунтами, нарушенными естественными почвами, вскрытыми во время строительства, часто смешанными со строительными отходами, загрязнённые бытовым мусором и остатками растительности.

В качестве мер по сохранению и восстановлению почв важно выделить участки («ядра») не затронутые антропогенной деятельностью и, которые могут быть использованы для создания ландшафта с естественными почвами и растительностью. В настоящее время в столице функционируют 9 парков общей площадью 396,4 га, четыре бульвара площадью 30 га, а также 90 скверов площадью 131,9 га (Том 2, Книга 13.6 «Растительный и животный мир»). За счёт включения в природный ландшафт города территорий Талдыкольских озёр и облагораживание почвенного покрова поймы реки Есиль площади благоприятные для отдыха и жизнедеятельности населения увеличатся в два-три раза.

11.4. Изъятие земель для целей намечаемой деятельности

Согласно указу Президента РК № 418 от 06.02.2017 г (Приложение 5) для генерального плана развития столицы произведено изъятие части земель Акмолинской области общей площадью 8719, 0 га. Земли, включённые в черту города Астана, представлены пашнями (1497,4 га), залежами (708,7 га), сенокосами (46,3 га), пастбищами (3416,9 га), прочими землями (3049,7).

Территория, отведённая под жилищное строительство и прочие объекты инфраструктуры города в соответствии с решением Акимата г. Астана, составляет 79733 га.

По проекту «Непрерывное озеленение «Зеленые клинья» в Астане (Астана)» в 2015-16 гг произведен отвод земельных участков общей площадью 14732,63 га. По проекту до 2030 года планируется реализация лесопосадок на существующей лесопригодной площади 7556 га, где, на площади 2332 га будут посажены более 3,6 млн. сеянцев, созданы биогруппы и посеяны многолетние травы на площади 1650 г.

11.5. Существенные воздействия на атмосферный воздух

Загрязнение атмосферного воздуха в столице связано с выбросами автомобильного транспорта, выбросами промышленных предприятий и коммунального сектора.

Выбросы автомобильного транспорта, как общая проблема всех мегаполисов, может быть решена по единому сценарию за счёт перехода на газовое топливо, создание электромобильного парка, т.е. путём внедрения передовых технологий.

Для промышленных предприятий в Астане генеральным планом предусматривается создание специальных зон, технопарков, расположенных на значительном расстоянии от селитебной зоны. В настоящее время имеется возможность планировать расположение промышленных предприятий и всей инфраструктуры с учётом всех природных и социальных условий и с учётом мирового опыта. Такое направление градостроительства позволяет не только сохранить, но и улучшить качество атмосферного воздуха в столице.

В ключевом национальном индикаторе № 6 «Зелёная экономика и охрана окружающей среды» задачей №5 является улучшение качества атмосферного воздуха со сроком реализации к 2025 году. Согласно нацпроекту «Жасыл Казахстан» до 2025 года запланирован переход промышленных предприятий и частного сектора на газовое топливо, что позволит сократить выбросы в атмосферу. При сжигании угля в атмосферу выбрасываются твердые частицы пыли, диоксид азота, диоксид серы. При сжигании газа выбрасываются лишь диоксид азота и оксид углерода.

До 2023 г планируется ввести в эксплуатацию 1-ю очередь ТЭЦ-3 мощностью около 440 и 2-ю очередь ТЭЦ-3 мощностью около 418 Гкал/час. Общая тепловая мощность всех трех ТЭЦ города будет составлять 3567 Гкал/час.

Для улучшения экологической ситуации до 2035 года планируется перевести на газовое топливо практически все объекты АО "Астана-Энергия", включающие все ТЭЦ и районные котельные города Астана

В таблице 11.1 указаны выбросы на существующее положение и их предполагаемое снижение к 2035 году за счёт перехода генерации энергии с угля на природном газе.

Таблица 11.1

Фактические и предполагаемые выбросы

Наименование ЗВ	Выброс ЗВ				
	существующее положение	Проектное положение			
		без принятия мер по снижению	Увеличение (+), снижение(-)	с принятием мер по снижению	Увеличение (+), снижение (-)
		т/год	%	т/год	%
Промышленный сектор	77964,69	84343,8	8,18	36716,12	-52,91
Частный сектор	11383,43	11383,4	0,00	911,36	-91,99
Итого	89348,12	95727,3		37627,48	-57,89
Транспорт	79369,00	115678,00	45,75	80975	2,02
Итого	168717,12	211405,26	25,30	118602,4827	-29,70

ТЭЦ-2 и ТЭЦ-1 осуществляют производство как тепловой, так и электрической энергии непрерывно круглый год и относятся к I категории опасности. Остальные производственные объекты вырабатывают тепловую энергию и работают в основном в отопительный сезон. Основным видом топлива является экибастузский каменный уголь разреза Богатырь, а для котлов, работающих на мазуте и ТЭЦ-1, – мазут марки М-100.

В целях снижения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от ТЭЦ-1 на период 2021 года выполнена реконструкция двух котлов для совместного сжигания газа и угля/мазута, а для ТЭЦ-2 с октября 2021 года выполнен переход водогрейных котлов на природный газ.

В мае 2023 года генпланом был предложен участок под строительство золоотвала, который прошел предварительные согласования с местными исполнительными органами города Астаны Целиноградского района и Акмолинской области. Получено письмо от 27.05.2023 исх. 1.5/5821 о согласовании данного участка от Акимата Акмолинской области.

Зарезервирован участок площадью 535 га, расположенный к северу от города Астаны по объездной К-1 примерно на расстоянии 2 км между шоссе Ондирус и шоссе Алаш с предварительным минимальным размером санитарно-защитной зоны (СЗЗ) 300 м. Схема размещения земельного участка под золоотвал (см.в приложении).

Кроме того, вклад в загрязнение атмосферного воздуха вносят асфальтобетонные заводы, заводы по производству железобетонных изделий, по производству бетона, по производству строительных материалов, расположенные в промышленной зоне г.Астана и в жилых массивах (п.Интернациональный, п.Железнодорожный, п.Промышленный).

Максимальный вклад в уровень загрязнения приземного слоя атмосферного воздуха загрязняющими веществами вносят диоксид азота, диоксид серы, пыль неорганическая (70-20 % SiO_2), группы суммации диоксид азота + диоксид серы, диоксид серы + сероводород и сумма взвешенных веществ.

Область распространения диоксида азота и суммы взвешенных веществ с превышением ПДК охватывает весь город Астана, включая жилые массивы п.Интернациональный, п.Железнодорожный, п.Промышленный.

Расчет рассеивания загрязняющих веществ проводился с учётом перехода от угольного топлива к природному газу на промышленных объектах и в частном секторе. Согласно расчету рассеивания максимальная концентрация в городе Астана составляет:

- сумма взвешенных веществ - 5,73 ПДК;
- диоксида азота - 7,04 ПДК;
- диоксида серы - 10,53 ПДК;
- оксида углерода - 8,20 ПДК

11.6. Существенные воздействия на водные ресурсы

11.6.1. Существенное воздействие на ресурсы питьевой воды, анализ ситуации

Водоснабжение города Астана осуществляется из Астанинского водохранилища с площадью зеркала 5430 га, объёмом воды 410,9 млн. м^3 и средней глубиной 7,2 м. Полезный объём составляет 375,4 млн. м^3 несрабатываемый «мёртвый» объём воды в водохранилище составляет 35,5 млн. м^3 . Водопотребление города в 2020 г и фактический водозабор составили – 89,944 млн. $\text{м}^3/\text{год}$. В таблице 11.2 и на диаграмме приведены сведения о потреблении и ресурсах питьевой воды г. Астана из Астанинского водохранилища. При ежегодном увеличении потребления воды в объёме 16,6 млн. м^3 (темпы 2016 г – 2021 г), в 2035 г минимальный объём воды в водохранилище перед весенним паводком составит 163 тыс. м^3 (39,67%). В засушливые годы может возникнуть дефицит питьевой воды в период зимней межени с декабря по март месяц включительно. Острый дефицит питьевой воды в столице при существующем объёме Астанинского водохранилища и условии его полного наполнения в период паводка (410, 9 млн. м^3), может наступить при суточном потреблении воды в объёме 1000 тыс. м^3 (один миллион куб. м воды в сутки)

Таблица 11.2

Водотребление и ресурсы питьевой воды г. Астана из Астанинского водохранилищ

Месяц года	01.18	04.18	05.18	08.18	12.18	03.19	05.19
Отметка, м	401,2	403,00	402,97	401,45	400,01	399,37	403,01
Объём млн.м3	313.14	410.90	409.18	325.81	258.53	232.91	411.51
% наполнения	71.77	100.00	99.58	79.29	62.92	56.68	100.15
«мёртвый» объём, млн.м3	35,5	35,5	35,5	35,5	35,5	35,5	35,5
Месяц	06.19	09.19	03.34	06.34	09.34	03.35	05.35
Отметка, м	403.00	400.37	400.01	400.84	401.00	399,00	400,84
Объём млн.м3	410.90	274.71	258.53	400.00	288.00	163,00	400,00
% наполнения	100.00	66.86	62.92	97.35	70.09	39.67	97.35
«мёртвый» объём, млн.м3	35,5	35,5	35,5	35,5	35,5	35,5	35,5

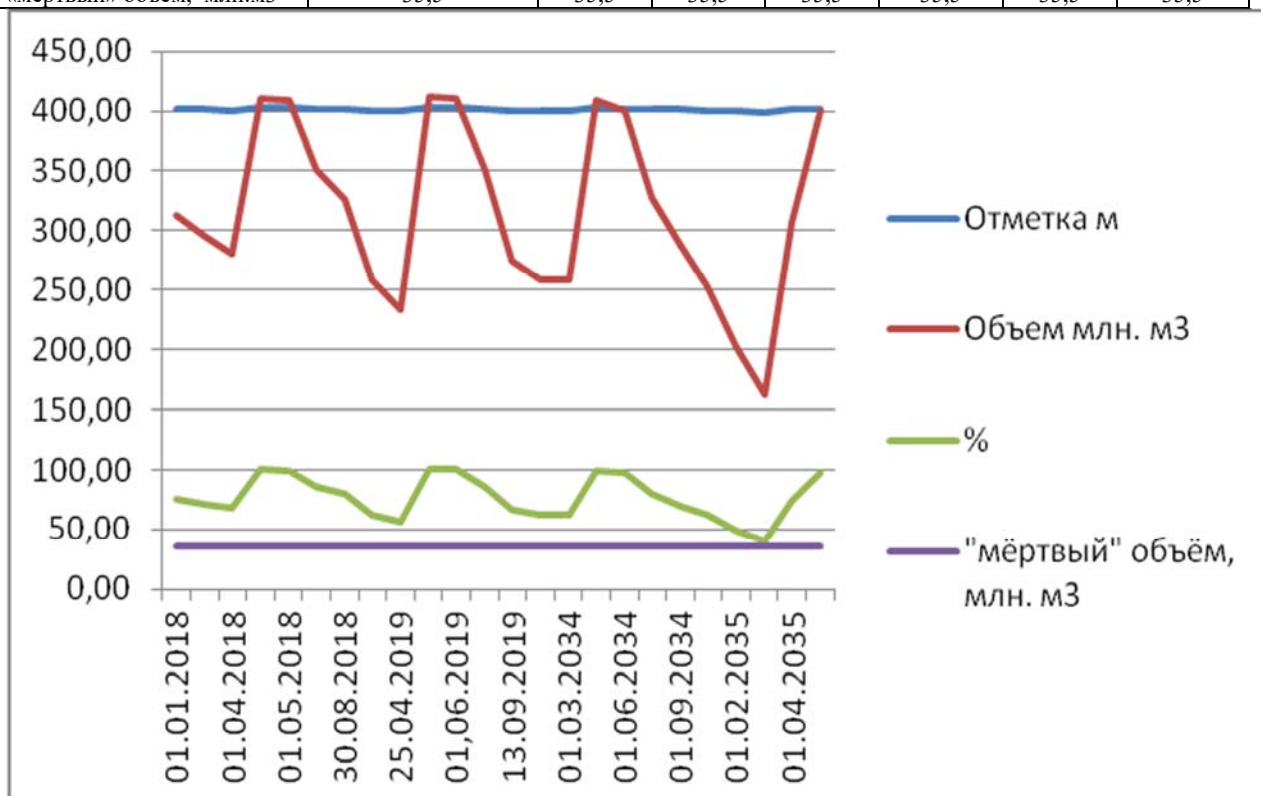


Рис. 28. Потребление и ресурсы питьевой воды г. Астана из Астанинского водохранилища

Расчётная водоотдача водохранилища при различной обеспеченности поступления воды по проектным данным в сравнении с фактическим и перспективным водозабором за период 2013 – 2035 гг приведена в таблице 11.3 и на рисунке 29. Дефицит водоотдачи покрывается запасами воды накопленными в паводковый период.

Таблица 11.3

Расчётная водоотдача водохранилища при различной обеспеченности поступления воды

Период	Водоотдача водохранилища при 50 % обеспеченности*, м3/сут	Водоотдача водохранилища при 75 % обеспеченности, м3/сут	Объём водозабора, м3/сут
2013 г	216,4	184,1	222,7
2015,г	216,4	184,1	258,8
2020 г	216,4	184,1	246,4
2025 г	216,4	184,1	409,6
2030 г	216,4	184,1	524,8
2035 г	216,4	184,1	653,8

* **Обеспеченность стока** это количество лет в процентах от расчетного, в течение которых объём **стока реки** не ниже расчетного. Так, **обеспеченность по стоку** $P = 75\%$ означает, что в течение 75 лет из 100 требуемый объём **стока** будет обеспечен.

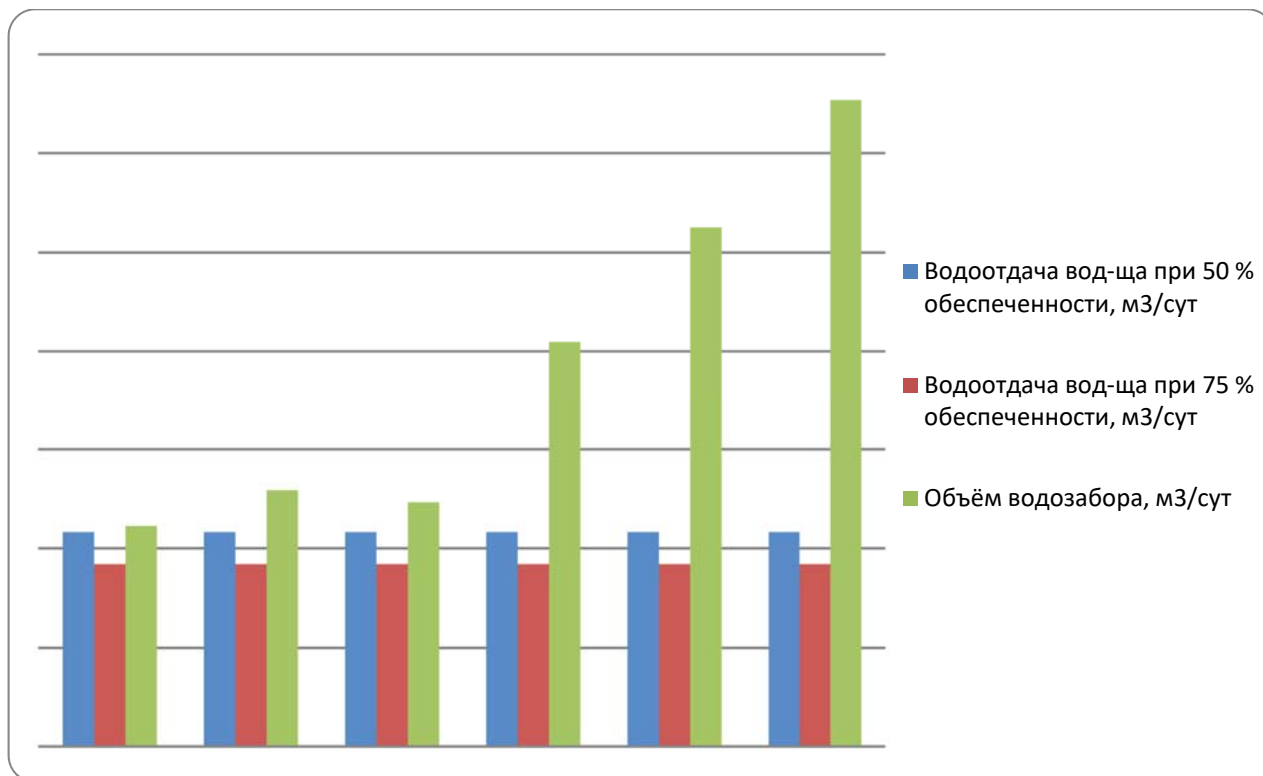


Рис.29. Диаграмма обеспеченности Астанинского водохранилища водой по фактическим и проектным данным

Вторым источником водоснабжения столицы по рекомендациям ТОО «Акмола мониторинг» может явиться инфильтрационное месторождение древнего русла реки Нура. На данном месторождении подземных вод подсчитаны запасы питьевой воды в объеме достаточном для удовлетворения г. Астана в ближайшей и отдаленной перспективе.

В мае 2023 года генпланом было предложен участок под расширение накопителя Карабидаик, который прошел предварительное согласование с местными исполнительными органами города Астаны Целиноградского района и Акмолинской области. Получено письмо от 27.05.2023 исх. 1.5/5821 о согласовании данного участка от Акимата Акмолинской области.

Зарезервирован участок площадью 3720 га, расположенный юго-западнее существующего города Косшы на расстоянии примерно 15 км от города, от трассы примерно 10 км с предварительным размером санитарно-защитной зоны (СЗЗ) 1000 м. Схема размещения земельного участка под расширение накопителя Карабидаик (см.в приложении).

ДЛЯ КОС

Задача водоснабжения заключается:

1. В сохранении и развитии действующей системы водоснабжения с увеличением ее производительности до 595,67 тыс. м3/сут на хозяйственно-питьевые, производственные и технические нужды;
2. В повышение уровня надежности системы водоснабжения (подключение второго источника водоснабжения);
3. В строительстве новых насосно-фильтровальных станций и водопроводных сетей;
4. В сохранении и обеспечении водой существующих поверхностных источников для водоснабжения города.

Задача водоотведения заключается:

- 1.В повышении надежности функционирования системы канализации с доведением ее общей мощности до 435,48 тыс. м3/сутки за счет строительства новых очистных сооружений и коллекторов для сброса доочищенных стоков в водные объекты;
2. В строительстве новых магистральных коллекторов и канализационных насосных станций и реконструкции существующих сетей и канализационных насосных станций;
- 3.В использовании доочищенных сточных вод на технические нужды.

Строительство второй насосно-фильтровальной станции в г. Астана позволит решить проблему обеспечения качественной питьевой водой Астанинского водохранилища всех указанных потребителей.

В 2035 г ожидаемый водозабор составит 211861 тыс. м³ при численности населения 2 млн. человек (Таблица 11.4.)

Таблица 11.4.

Водопотребление города Астана (фактическое и ожидаемое)

Наименование	Забор воды, факт		Забор воды, проект тыс. м3
	тыс. м3/сут	тыс. м3/год	тыс. м3/год тыс. м3/сут
	2020		2035
Астанинское водохранилище	246,4	89944	<u>211861</u> 580,442
НС Тельмана	42,34	15453,095	
Интернациональный	0,616	237,785	
Мичурино	0,118	42,994	
Всего	289,5	105677,874	

11.6.2. Оценка ситуации и предлагаемые меры по исключению неблагоприятного воздействия намечаемой деятельности в районе Малых Талдыкольских озёр.

Малые Талдыкольские озёра находятся в междуречье рек Есиль (Ишим) и Нура, которое сложено аллювиальными нижнечетвертичными-современными отложениями общей мощностью от 8 до 12 метров. В литологическом отношении аллювиальные отложения с поверхности представлены суглинками мощностью 3-5 м, ниже залегают пески средне-крупнозернистые, водоносные, мощностью от 2 до 8 метров. Подстилающими являются водоупорные глины павлодарской свиты неогена, залегающие на глубине 11-12 метров.

В группу Малых Талдыкольских озёр в их естественном положении входило шесть водоёмов. В результате изменений городского ландшафта осталось четыре изолированных водоёма, нумерация которых приводится по данным Есильской бассейновой инспекции.

Озеро Малый Талдыколь-1. Озеро расположен в 1 км. юго-восточнее пересечения ул. Ч. Айтматова и Коргалжынского шоссе. Ширина 301 м; Длина 946 м; Площадь 22,4 га.

Озеро Малый Талдыколь-2. Озеро расположен в 1,7 км. юго-восточнее пересечения ул. Ч. Айтматова и Коргалжынского шоссе. Ширина 280 м; Длина 754 м; Площадь 14,6 га.

Озеро Малый Талдыколь-4. Озеро расположен в 1,9 км. западнее пересечения ул. Ханов Керей и Жанибека и пр.Туран. Ширина 532 м; Длина 2247 м; Площадь 72,9 га.

Озеро Малый Талдыколь-5. Озеро расположен в 950 м. западнее пересечения ул. Ханов Керей и Жанибека и пр.Туран. Ширина 892 м; Длина 5262 м; Площадь 260,1 га.

Общая площадь озёр составляет 370 га.

(Примечание: озёра №№ 3, 5, 6, расположенные последовательно по току подземных вод, объединены под № 5)

Оценка воздействия намечаемой деятельности, которая связана с планами городского строительства на участке Малых Талдыкольских озёр, вызывает неоднозначный подход строителей, общественности и учёных.

Согласно ст. 15 ЭК РК общественность, интересы которой могут быть затронуты при осуществлении проекта в процессе проведения экологической оценки и принятия решений по вопросам, касающимся окружающей среды, вправе представлять любые замечания, информацию, анализ или мнения, имеющими отношение к намечаемой деятельности или принимаемому решению, в письменной или электронной форме и устно. Общественные слушания по данному проекту могут быть проведены в виде открытого собрания или онлайн, в зависимости от эпидемиологической обстановки и соответствующего решения уполномоченного органа.

Эта статья ЭК РК соответствует положениям Орхусской конвенции (25.06.1998, Орхус, Дания) – конвенции Европейской экономической комиссии ООН "О доступе к информации, участии общественности в принятии решений и доступе к правосудию по вопросам, касающимся окружающей среды". Законом Республики Казахстан от 23 октября 2000 года N 92-ІІ ЗРК Орхусская конвенция была ратифицирована.

По мнению общественности, к ситуации связанной со строительством на территории Малых Талдыкольских озёр, имеют прямое отношение положения Рамсарской конвенции. Этот документ принят в феврале 1971 года в иранском городе Рамсар. Цель Конвенции - разумное использование водно-болотных угодий и сохранение биоразнообразия. В Республике Казахстан этот документ был подписан 2 января 2007 года, .

Общественность в соответствии с указанными документами обратилась в администрацию Президента РК с предложением отменить неправомерные действия по застройке территории Малых Талдыкольских озёр с засыпкой акватории озёр грунтом и остановить строительство объектов на их месте.

Письмо Администрации Президента о принятом решении по данному вопросу и проект ответа Министерства экологии, геологии и природных ресурсов РК представлены в Приложении 16 к настоящему Заявлению.

Первым пунктом в письме Администрации Президента значится:

«1 октября т.г. **Администрацией Президента (далее – АП), с учетом мнения уполномоченного госоргана по водным вопросам, местного населения и экологов, принято решение группу озёр Малый Талдыколь оставить как водный объект с организацией парковой зоны вокруг объекта.**»

Крайне важными моментами в письме АП является рассмотрение проекта ответа в АП, который был представлен Министерством экологии, геологии и природных ресурсов РК под названием: **«Информация о ходе реализации поручения Руководителя Администрации Президента Республики Казахстан касательно ситуации вокруг озера Малый Талдыколь»**

В ответном письме АП *К № 11-01/6091//21-61-30.194 от 08.10.2021 г.*, подписанным Н. Налибаевым на имя Скляра Р. В. в частности отмечается:

- «действующим законодательством **не допускается** перевод земель водного фонда в земли других категорий при **отсутствии положительных заключений земельной комиссии (имеется), государственных экологической (срок истек) и санитарно-эпидемиологической экспертиз (отсутствует)**»;
- «согласно **Орхусской конвенции** все решения по экологическим вопросам должны быть приняты **с учетом общественного мнения**. Однако в данном случае информация о проведении общественных слушаний **не представлена**»;
- «До сих пор **не установлены границы водоохранных зон и полос** для группы озёр Малый Талдыколь и **не определен режим их хозяйственного использования**»;
- «установлено, что ТОО «SAT-NS» производится интенсивная работа по засыпке водного объекта **без проектной документации и согласования с Инспекцией**»;
- имеет место **нарушение** пункта 1-2 статьи 43 Земельного кодекса РК, согласно которому предоставление земельных участков, расположенных в пределах пятисот метров от береговой линии водного объекта, осуществляется **после определения границ водоохранных зон и полос, а также установления режима их хозяйственного использования**»;
- «По результатам выездного совещания, проведенного МЭППР совместно с акимом 9 октября т.г., принято решение **сохранить лишь** наибольшую и глубоководную **часть водного объекта, площадью 20 га (при площади озера около 260 га)**, в пределах которой будет организована **рекреационная зона**».

В дополнение к вышеприведённой информации о нарушениях правового режима при проведении работ на объекте «Малые Талдыкольские озёра» приводим мнение учёного о возможных последствиях засыпки акватории озёр (Интервью кандидата г.м.н., гидрогеолога ТОО Акмола Мониторинг) Петухова В.А журналисту Борейко В.).

Профессиональный гидрогеолог отметил, что река Нура расположена гипсометрически выше реки Ишим на 10 - 14 метров. В большой паводок идёт переток поверхностных и подземных вод в реку Ишим. За счёт этого перетока, который называется бифуркацией, образовалась система речек в сторону реки Ишим и система озёр в понижениях рельефа, в том числе и Малые Талдыкольские озёра. По водоносному горизонту песчаных отложений под суглинками происходит разгрузка напорных вод реки Нура и подпитка озёр. Сильная заиленность озёр затрудняет поступление в них свежей воды. Необходимо произвести их очистку от иловых масс. С открытой водной поверхности испаряется слой воды толщиной 60 - 80 см ежегодно. Если засыпать эти озёра грунтом, испарение прекратится, и уровень напорных грунтовых вод на всём

левобережье начнёт повышаться, что приведёт к подтоплению обширной территории. Чтобы избежать такой ситуации нужно сначала изучить подземные воды. Город стоит на водоносных песках, а мониторинг подземных вод не проводится и это создаёт определённые риски для любых объектов строительства.

В связи с приведённой выше информацией рекомендуется в проекте: «Генеральный план развития города Астана до 2035 года» полностью руководствоваться решением Администрации Президента о сохранении группы озёр Малый Талдыколь как водного объекта с организацией парковой зоны вокруг объекта. При этом, учитывая гидрогеологическую ситуацию с подземными водами междуречья Нура-Есиль, открытую водную поверхность Малых Талдыкольских озёрах оставить в естественных границах. Для исключения возможности подтопления территории, сохранения биоразнообразия, сохранения экологически значимого ландшафта общая площадь открытой водной поверхности Малых Талдыкольских озёр должна быть не менее 130 га (Рис. 30).



Рис. 30 Минимальная рекомендуемая площадь водной поверхности 130 га (зелёный контур)

11.6.3. Предложение по разработке проекта: «Организация регулируемого стока реки Есиль, понижение уровня и мониторинг подземных вод на участке междуречья Нура-Есиль

11.6.3.1. Понижение уровня и мониторинг подземных вод на участке междуречья Нура-Есиль

Одна из самых острых экологических проблем города Астана - это подтопление подземными и поверхностными водами города на левобережье р. Есиль.

С целью решения указанной проблемы и создания благоприятных условий для жизнедеятельности населения ТОО «Эком» предлагает разработать проект (проекты): **«Организация регулируемого стока р. Есиль, понижение уровня и мониторинг подземных**

вод на участке междуречья Нура – Есиль» (Свидетельство № 22857 от 17.01.2022 г на объект охраняемый авторским правом). Предложение по разработке указанного проекта представлено 07.02.2022 г в Администрацию Президента РК и в Акимат г. Астана (Приложение 26).

Проектом предусматривается осуществить понижение уровня и организовать мониторинг подземных вод за счёт последовательного выполнения следующих работ (Рис31):

- проведение гидрогеологического изучения водоносных песков междуречья Нура- Есиль путём бурения 37 инженерно-геологических скважин с проведением опытных откачек;
- бурение водопонижающих скважин с целью понижения уровня подземных вод на 5 м, до абс. отметке 337 м;
- проходка водосборных дренажных траншей вкост простирания русловых водоносных отложений и пролходка водоотводящих траншей по древним русловым протокам;
- бурение 29 мониторинговых скважин.

При понижении уровня возобновится движение подземных вод, что приведёт к их естественной очистке. Откачиваемые воды могут быть использованы для полива зелёных насаждения, пополнения воды в озёрах Б. Талдыколь и М. Талдыколь, и отведения в р. Есиль.

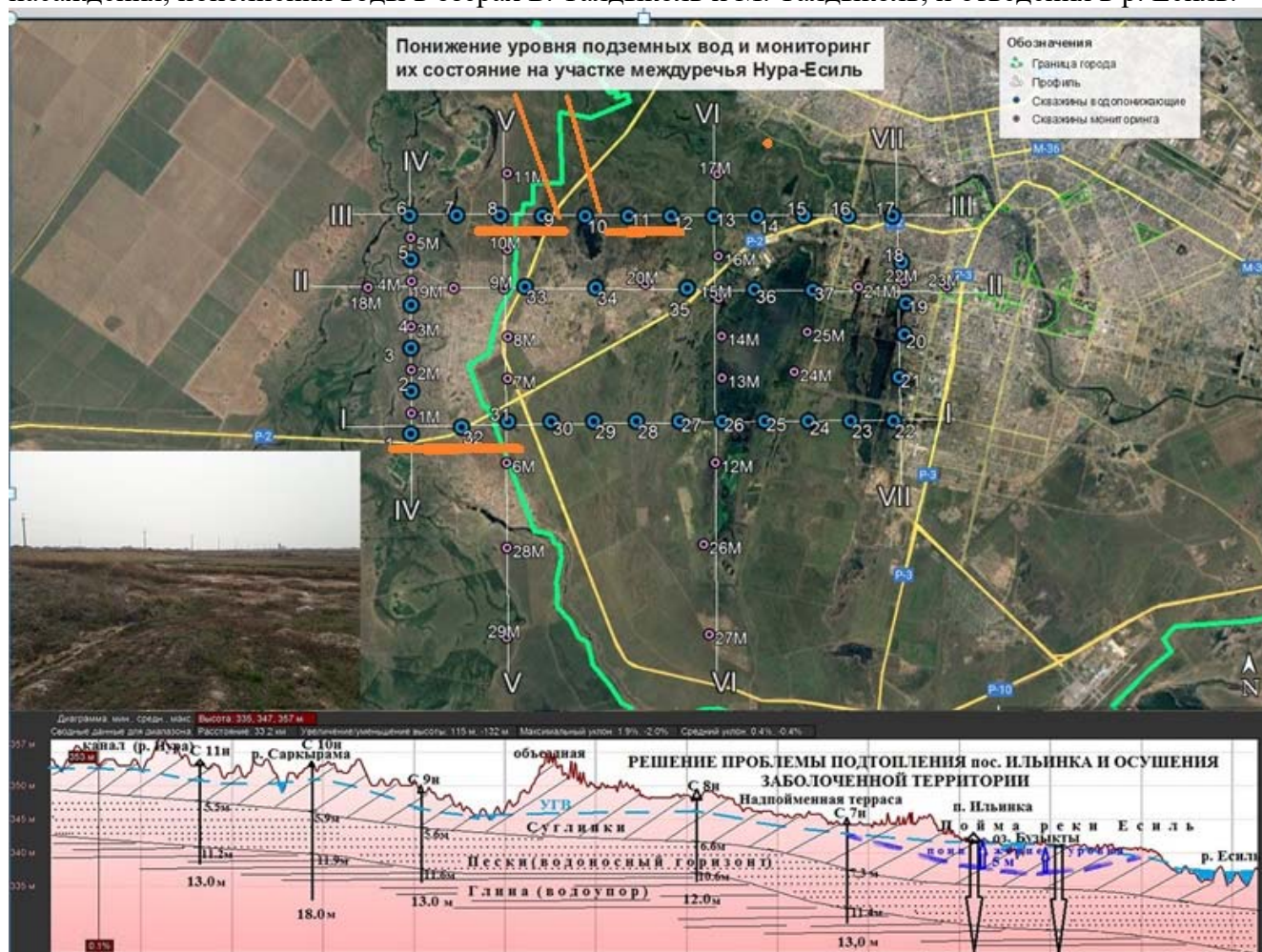


Рис 31 Понижение уровня и мониторинг подземных вод на участке еждуречья Нура – Есиль

11.6.3.2 Организация регулируемого стока

Организация регулируемого стока р. Есиль (Рис.32) имеет целью понижение и стабилизацию уровня подземных вод в пределах города на левом берегу р. Есиль (мрн. Уркер и пос. Ильинка) и предусматривает создание подпорного водохранилища в районе посёлков Талапкер – Воздвиженка с урезом воды на абс. отметке 337 м, (верхний бьеф), создание нижнего бьефа с абс. отметкой уреза воды 331 м. и углубление-спрямление русла р. Есиль на 40 км ниже пос. Талапкер.

Подтопление левобережной части города вызвано природными и техногенными факторами: 1. Природные факторы - бифуркация (переток) подземных русловых вод реки Нуры в пойму реки Есиль по песчаным отложениям междуречья Нура-Есиль и встречный поток подземных вод со стороны реки Есиль;

2. Техногенные факторы - сброс очищенных сточных вод города в 2018 -2021 гг в пойму реки Есиль при отсутствии дальнейшего пропуска, что привело к накоплению подземных и сомкнувшихся с ними поверхностных вод в пойменной депрессии левобережья.

За счёт несанкционированных свалок и сброса загрязнённых сточных вод города на рельеф местности из накопителя Талдыколь, вплоть до 2018 г, а также за счёт накопившихся неочищенных стоков г. Целинограда, произошло загрязнение грунтовых вод и почвы. Пробы почв и воды, отобранные на северной окраине пос. Ильинка, оказались самыми грязными.

Все предлагаемые решения по регулируемому стоку реки Есиль отражены на рисунке 32. Кроме вышеописанных проблем, связанных с подтоплением территории города, в приложениях 19, 20 и 21к настоящему отчёту описаны острые экологические проблемы выявленные РГП «Есильская бассейновая инспекция по регулированию использования и охране водных ресурсов КВР МСХ РК», РГУ "Департамент экологии по городу Астана КЭР города Астана и проблемы, включенные в Национальный план развития Республики Казахстан до 2025 года.



Рис. 32 Предложение по организации регулируемого стока р. Есиль

11.7. Сопротивляемость к изменению климата экологических и социально-экономических систем

Под изменением климата понимается статистически значимое колебание средних показателей состояния климата либо его изменчивости в течение десятилетия или более продолжительного периода, которое прямо или косвенно обусловлено деятельностью человека, вызывающей изменения в составе глобальной атмосферы, и накладывается на естественные колебания климата, наблюдаемые на протяжении сопоставимых периодов времени.

Адаптация к изменению климата означает процесс предотвращения и снижения потерь и использования выгод, связанных с наблюдаемыми и прогнозируемыми воздействиями изменения климата.

Под воздействиями изменения климата понимаются наблюдаемые и прогнозируемые положительные и отрицательные эффекты в экологических системах, обществе и экономике, вызванные изменением климата и связанными с ним экстремальными метеорологическими и иными природными явлениями.

Под уязвимостью к изменению климата понимается подверженность экологических систем, общества и экономики неблагоприятным воздействиям изменения климата.

Основным последствием изменения климата считается увеличение средней глобальной температуры, что может вызвать различные побочные эффекты, такие как:

- изменение характера распространения осадков
- подъём уровня моря
- увеличение частоты экстремальных погодных явлений
- изменение вегетационного периода растений
- распространение тропических болезней за пределы привычной зоны распространения
- изменение водородного показателя (РН)

Адаптация может смягчить неблагоприятные последствия изменения климата, но она потребует затрат и не предотвратит весь ущерб. Эффективная адаптивная политика должна заключаться в долгосрочном планировании, а не в принятии краткосрочных изменений, поскольку изменение климата рассматривается в долгосрочной перспективе.

Отмечаемые в последние годы масштабные социально-экономические последствия температурных и барических аномалий, экстремальных осадков и наводнений доказывают растущую уязвимость населения и экономики к экстремальным погодно-климатическим воздействиям и, соответственно, актуальность и стратегическую значимость планирования мер адаптации.

Оценка уязвимости к изменению климата осуществляется на основе сбора информации и данных о:

- 1) текущих и прошлых климатических тенденциях и событиях;
- 2) прогнозе будущих изменений климата;
- 3) текущих и прошлых воздействиях климата;
- 4) прогнозируемых воздействиях изменения климата.

Изменение климата может способствовать:

- нарушению экологического равновесия, в том числе вытеснение одних биологических видов другими;
- распространению инфекционных и паразитарных заболеваний;
- увеличение расхода электроэнергии на кондиционирование воздуха в теплый сезон.

С точки зрения развития современных городов и прилегающих территорий – проблема адаптации к изменениям климата стоит особенно остро. Это связано с высокой антропогенной нагрузкой на, сравнительно небольшие, площади с чрезвычайно высокой концентрацией людей, промышленности, транспорта, запредельным уровнем образования отходов, чрезвычайным уровнем энергопотребления и т.п.

Возможные пути снижения уровня опасности от первоочередных климат-обусловленных рисков лежат, в сферах территориального (городского) планирования и строительства. Правильный подход в градостроительстве поможет избежать последствий в ходе возможного изменения климата.

Рекомендуется использовать следующие основные урбанистические решения, и приоритеты для адаптации застройки (городской среды мегаполиса) к изменению климата:

1. Ориентация пространственных решений на снижение ветровых нагрузок и воздушных потоков в публичных городских пространствах.
2. Аэрация (сухие фонтаны и распределители водяного пара) и затенение городских пространств: крупномеры, высокие кустарники стационарные или мобильные навесы, козырьки, препятствующие перегреву, высушиванию, запылению городских пространств в период высоких температур, кондиционирование остановок общественного транспорта.

3. Защита от переохлаждения и наледей в период низких температур, размещение стационарных и мобильных теплых объектов в общественных городских пространствах (теплые остановки общественного транспорта, мобильные кафе, др.), подогрев козырьков, тротуаров, ливневых стоков с фасадов зданий в местах высокого пешеходного транзита.
4. Интеграция природных городских систем в систему водосбора и утилизации ливневых осадков; максимально возможное восстановление природных водосборных систем в городе.

Устойчивое использование пастбищ и лесовосстановление позволяют одновременно сокращать выбросы и адаптироваться к изменению климата. Увеличение зеленых зон в городе способствует улучшению микроклимата. Такие мероприятия способствуют сохранению углерода в почве и снижению выбросов парниковых газов.

11.8 Сохранность историко-культурного наследия

Закон Республики Казахстан «Об охране и использовании объектов историко-культурного наследия» от 26 декабря 2019 года № 288-VI ЗРК определяет цели, задачи и правовые основы в сфере охраны и использования объектов историко-культурного наследия. Согласно Статье 2, данного законодательства целью охраны и использования объектов историко-культурного наследия является обеспечение их возрождения, сохранности, популяризации.

Задачами охраны и использования объектов историко-культурного наследия являются:

- 1) выявление, учет, исследование и мониторинг состояния объектов историко-культурного наследия;
- 2) обеспечение государственного контроля в сфере охраны и использования объектов историко-культурного наследия;
- 3) содействие международному сотрудничеству в сфере охраны и использования объектов историко-культурного наследия;
- 4) обеспечение сохранности исторического, архитектурно-художественного облика объектов историко-культурного наследия при проведении археологических работ и научно-реставрационных работ на памятниках истории и культуры.

Памятники истории и культуры местного значения города Астана - это отдельные постройки, здания и сооружения, некрополи, произведения монументального искусства, памятники археологии, включенные в Государственный список памятников истории и культуры местного значения города Астана. Списки памятников истории и культуры местного значения утверждаются исполнительным органом региона по представлению уполномоченного органа по охране и использованию историко-культурного наследия.

В Государственном списке памятников истории и культуры местного значения города в редакции постановления акимата города Астаны от 3 июня 2020 года числились 39 наименования, из которых:

- 32 памятников градостроительства и архитектуры;
- 7 памятников археологии.

Согласно статье 30 закона «Об охране и использовании объектов историко-культурного наследия»:

- при освоении территорий до отвода земельных участков должны производиться археологические работы по выявлению объектов историко-культурного наследия в соответствии с законодательством Республики Казахстан.
- Запрещается проведение работ, которые могут создавать угрозу существованию объектов историко-культурного наследия

Намечаемая деятельность не повлияет на состояние историко-культурного наследия и не влечет за собой косвенного воздействия.

12. Обоснование предельных количественных и качественных показателей эмиссий, физических воздействий на окружающую среду, выбора операций по управлению отходами.

Для данного проекта не требуется разработка нормативов эмиссий, поскольку каждое предприятие, расположенное на площадке генерального плана, обязано иметь разрешение на эмиссии в окружающую среду. В настоящем проекте обобщается и рассчитывается сумма всех эмиссий в окружающую среду, а в отношении атмосферного воздуха производится сравнение с данными РГП «Казгидромет» по фоновому загрязнению и данными инструментальных замеров концентрации загрязняющих веществ в приземном слое атмосферного воздуха.

Прогнозируемые показатели эмиссий и физических воздействий на окружающую среду в настоящем отчёте, могут быть использованы в качестве целевых показателей или рекомендуемых показателей качества компонентов окружающей среды.

Что касается выбора операций по управлению отходами можно отметить, что производится реконструкция мусороперерабатывающего завода с увеличением его мощности до 450 тыс. т в год и альтернатив этому решению нет.

13. Обоснование предельных объёмов образования и захоронения ОТХОДОВ

Для данного проекта не требуется разработка предельных объёмов образования отходов, поскольку каждое предприятие, расположенное на площадке генерального плана, обязано иметь разрешение на накопление отходов и документацию а передачу отходов специализированным предприятиям. Информация об ожидаемых видах, характеристиках и количестве отходов, которые будут образованы при осуществлении намечаемой деятельности представлена в главе 7 настоящей работы.

Все бытовые отходы, образующиеся на территории города Астана, вывозятся на мусороперерабатывающий комплекс (МПК) ТОО «КазРисайклСервис» («KazRecycleServices»), Модернизация позволит практически вдвое увеличить мощность предприятия – с 250 тысяч тонн в год до 450 тысяч тонн в год. На МПК отходы подвергаются сортировке, переработке и брикетированию.

Ожидается увеличение объёма образования бытовых отходов пропорционально увеличению численности населения. Поскольку в 2020 г объём образования отходов составил 374,99 тыс. т., то к 2035 г ожидаемый объём образования бытовых отходов составит 660 тыс.т./год.

Предполагается, что объём переработки отходов увеличится с 15% до 30 %, оставшаяся часть отходов подлежит захоронению.

Отходы производства на предприятиях города сдаются специализированным предприятиям или складываются на полигонах промышленных отходов. Основная масса производственных отходов представлена золошлаком, образующимся при сжигании экибастузского угля на электростанциях и угля месторождений Каражыра, Майкюбень в домах частного сектора и котельных предприятий.

Общий объём образования золошлака на существующее положение в городе Астана составляет 1 213 400 т/год.

В перспективе к 2035 году в связи с переводом всех энергетических объектов в городе на газовое топливо образование золошлаковых отходов будет исключено, при этом. следует предусмотреть утилизацию накопленных золошлаковых отходов.

Стихийные свалки. По данным акимата города (глава 2.7.3), в 2020 г из 533 несанкционированных свалок 356 свалок утилизировано. Пот состоянию на 01.06.2021 г обнаружено 15 крупных несанкционированных свалок, содержащих приблизительно 150 тыс.т отходов. К 2035 году все несанкционированные свалки должны быть полностью ликвидированы.

По данным ТОО «Оператор РОП» доля переработанных и утилизированных отходов в 2020 г составила 15 %.

14. Информация об определении вероятности возникновения и масштабе опасных природных явлений, их последствиях, риска возникновения аварий, профилактике и мониторингу

Стихийное бедствие — природное явление, носящее чрезвычайный характер и приводящее к нарушению нормальной деятельности населения, гибели людей, разрушению и уничтожению материальных ценностей.

Авария — чрезвычайное событие техногенного характера, произошедшее по конструктивным, производственным, технологическим или эксплуатационным причинам, либо из-за случайных внешних воздействий, и заключающееся в повреждении, выходе из строя, разрушения технических устройств или сооружений

Инцидент - отказ или повреждение технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, отклонение от режима технологического процесса, нарушение законодательства Республики Казахстан (воздействие может быть значительным или незначительным);

В настоящей главе не рассматриваются риски проекта, связанные с политической и экономической ситуацией, законодательством, инвестированием, финансированием и поставками оборудования. На данной стадии проектирования целесообразно оценить риски для окружающей среды и социальной сферы, связанные с осуществлением данного проекта. Эти риски могут быть оценены по факту возникновения нестандартных ситуаций при осуществлении аналогичных проектов, реализованных в крупных городах России и Западной Европы, а так же по вероятности возникновения нестандартных ситуаций исходя из местных условий. Вероятность рисков может быть оценена по следующей шкале:

1. Высокая степень вероятности 10^0 – событие достоверно, (произойдет при условии...)
2. Высокая степень вероятности - 10^{-1} - событие вероятно;
3. Средняя степень вероятности возникновения - 10^{-3} – событие маловероятно;
4. Малая степень вероятности возникновения - 10^{-6} – событие крайне маловероятно;
5. Вероятность исключена - 10^{-n} - отсутствие вероятности.

В масштабе государства последствия опасных природных явлений, с целью недопущения их повторений, изучаются Департаментом экологического мониторинга РГП «Казгидромет» путём проведения государственного мониторинга состояния окружающей среды, который включает:

- 1) мониторинг качества атмосферного воздуха в 69 населенных пунктах на 170 постах наблюдения и 15 передвижных лабораториях;
- 2) мониторинг качества поверхностных вод на 372 створах, расположенных на 134 водных объектах;
- 3) мониторинг качества атмосферных осадков на 46 метеостанциях и снежного покрова на 39 метеостанциях;
- 4) определение радиационного гамма-фона на 89 метеостанциях и 23 автоматических постах, а также определение бета-активности на 43 метеостанциях;
- 5) определение качественного состояния почв на 94 точках наблюдения.
- 6) проведение анализов в 20 химико-аналитических лабораториях.

Таблица 14.1

Вероятность возникновения опасных природных явлений, их масштаб и ликвидация последствий

Опасные природные явления, инциденты, аварийные ситуации	Возможные неблагоприятные последствия для окружающей среды их масштабы	Вероятность возникновения	Планы ликвидации последствий, меры по предупреждению, профилактика, минимизации дальнейших негативных последствий
Стихийные бедствия			

1. Наводнения; 2. Ливневые и паводковые воды, плоскостной смыв загрязняющих веществ со строительной площадки	1. Потопы с материальным ущербом; 2. Возможно локальное загрязнение прилегающих земель за счет водно-миграционных процессов. Техногенное воздействие на ОС незначительное, не превышает допустимую нагрузку	1) 10 ⁻³ 2) <10 ⁻¹	- Анализ фактов и причин; - Оценка факторов риска возникновения стихийных бедствий; - Создание инфраструктуры, предотвращающей стихийные бедствия (контррегулятор паводковых вод с пропуском воды в реку Есиль до 40 кубометров в секунду (3,5 млн кубометров в сутки); - Наличие утверждённых планов на случай стихийных бедствий для Департамента по чрезвычайным ситуациям города Астанаа как территориальным подразделением МЧС РК,
Смерч, циклон	Разрушение строений, растительности	10 ⁻⁶	
Метель, град	Незначительное воздействие	<10 ⁻¹	
Засуха	Для городской территории воздействие незначительное	10 ⁻³	
Пожар лесной	Уничтожение зелёных насаждений, задымлённость гибель животных и растений, выделение вредных веществ в воздух, эрозия почв, опустынивание земель	10 ⁻³	
Землетрясения, , сели, оползни, обвалы, лавины	Амплитуда сейсмических волн до 4 баллов, очаги землетрясений отсутствуют, воздействие незначительное	10 ⁻⁶	
Извержение вулкана	Экологическое бедствие	10 ⁻ⁿ	
Аварии			
			Регулируется законом РК «О промышленной безопасности на опасных производственных объектах» Промышленная безопасность – состояние защищенности физических и юридических лиц, окружающей среды от вредного воздействия опасных производственных факторов.
Чрезвычайное событие техногенного характера, произошедшее по конструктивным, производственным, технологическим или эксплуатационным причинам	Может возникнуть при строительстве и эксплуатации конкретных объектов	Для данного пилотного проекта не определяется	
Спорные вопросы, инциденты			
Загрязнение территории строительными отходами	Техногенное воздействие незначительного	10 ⁻¹	Регулируется законом РК «О промышленной безопасности на опасных производственных объектах»
Загрязнение почв и водоёмов нефтепродуктами	Техногенное воздействие от незначительного до значительного	10 ⁻³	
Спорный вопрос о статусе Малых Талдыкольских озёр, их сохранении или использовании территории для строительства	Уничтожение мест кормления краснокнижных птиц,	10 ⁰	Судебная тяжба между общественностью и застройщиками
Заболевание опасными инфекционными болезнями, пандемия	Пандемия коронавируса и его модификаций по тяжести процесса и охвату населения относится к масштабным негативным явлениям	10 ⁻¹	Профилактика, вакцинация, симптоматическое лечение

15. Сведения по сохранению и компенсации потери биоразнообразия в соответствии со статьями 240 и 241 Кодекса

1. Биологическое разнообразие означает вариабельность живых организмов из всех источников, в том числе наземных, морских и иных водных экосистем и экологических комплексов, частью которых они являются, и включает в себя разнообразие в рамках вида, между видами и разнообразие экосистем.

2. Под экологической системой (экосистемой) понимается являющийся объективно существующей частью природной среды динамичный комплекс сообществ растений, животных и иных организмов, неживой среды их обитания, взаимодействующих как единое функциональное целое и связанных между собой обменом веществом и энергией, который имеет пространственно-территориальные границы.

Под средой обитания понимается тип местности или место естественного обитания того или иного организма или популяции.

3. Под природным ландшафтом понимается территория, которая не подверглась изменению в результате деятельности человека и характеризуется сочетанием определенных типов рельефа местности, почв, растительности, сформированных в единых климатических условиях.

4. Под биологическими ресурсами понимаются генетические ресурсы, организмы или их части, популяции или любые другие биотические компоненты экологических систем, имеющие фактическую или потенциальную полезность либо ценность для человечества.

Согласно статье 240 в целях сохранения биоразнообразия (пункт 1) применяется следующая иерархия мер в порядке убывания их предпочтительности:

- 1) первоочередными являются меры по предотвращению негативного воздействия;
- 2) когда негативное воздействие на биоразнообразие невозможно предотвратить, должны быть приняты меры по его минимизации;
- 3) когда негативное воздействие на биоразнообразие невозможно предотвратить или свести к минимуму, должны быть приняты меры по смягчению его последствий;
- 4) в той части, в которой негативные воздействия на биоразнообразие не были предупреждены, сведены к минимуму или смягчены, должны быть приняты меры по компенсации потери биоразнообразия.

Под мерами по предотвращению негативного воздействия на биоразнообразие понимаются меры, направленные на то, чтобы с самого раннего этапа планирования деятельности и в течение всего периода ее осуществления избегать любые воздействия на биоразнообразие.

Под мерами по минимизации негативного воздействия на биоразнообразие понимаются меры по сокращению продолжительности, интенсивности и (или) уровня воздействий (прямых и косвенных), которые не были предотвращены.

Под мерами по смягчению последствий негативного воздействия на биоразнообразие понимаются меры, направленные на создание благоприятных условий для сохранения и восстановления биоразнообразия.

5. При проведении стратегической экологической оценки и оценки воздействия на окружающую среду должны быть:

- 1) выявлены негативные воздействия разрабатываемого Документа или намечаемой деятельности на биоразнообразие;
- 2) предусмотрены мероприятия по предотвращению, минимизации негативных воздействий на биоразнообразие, смягчению последствий таких воздействий;
- 3) в случае выявления риска утраты биоразнообразия - проведена оценка потери биоразнообразия и предусмотрены мероприятия по их компенсации.

6. Согласно статье 241 потерей биоразнообразия (пункт 1) признается исчезновение или существенное сокращение популяций вида растительного и (или) животного мира на определенной территории (в акватории) в результате антропогенных воздействий.

Компенсация потери биоразнообразия должна быть ориентирована на постоянный и долгосрочный прирост биоразнообразия и осуществляется в виде:

- 1) восстановления биоразнообразия, утраченного в результате осуществленной деятельности;
- 2) внедрения такого же или другого, имеющего не менее важное значение для окружающей среды вида биоразнообразия на той же территории (в акватории) и (или) на другой территории (в акватории), где такое биоразнообразие имеет более важное значение.

7.. Не допускается реализация Документа или намечаемой деятельности, если:

- 1) это приведет к потере биоразнообразия в части объектов растительного и (или) животного мира или их сообществ, являющихся редкими или уникальными, и имеется риск их уничтожения и невозможности воспроизводства;

2) это приведет к потере биоразнообразия в части объектов растительного и (или) животного мира или их сообществ, являющихся составной частью уникального ландшафта, и имеется риск его уничтожения и невозможности восстановления;

3) это приведет к потере биоразнообразия и отсутствуют участки с условиями, пригодными для компенсации потери биоразнообразия без ухудшения состояния экосистем;

4) это приведет к потере биоразнообразия и отсутствуют технологии или методы для компенсации потери биоразнообразия;

5) это приведет к потере биоразнообразия и компенсация потери биоразнообразия невозможна по иным причинам.

8. Мероприятия по компенсации потери биоразнообразия подлежат обязательному выполнению.

Порядок выполнения компенсации потери биоразнообразия определяется уполномоченным органом по охране, воспроизводству и использованию животного мира.

Информация о существующем состоянии и о возможных существенных воздействиях на биоразнообразие растительного и животного мира в процессе развития города приведена в главах 2.5, 2.6 и 11.2.2. Перспективы развития растительного мира столицы, связанные с деятельностью Астанинского ботанического сада, описаны в главе 2.5.2.

Ареал обитания диких животных смещается за границы города. В целях устойчивого использования, сохранения биологического разнообразия генофонда водоемов было создано предприятие РГКП «Майбалыкский рыбопитомник».

Генеральный план развития города Астана до 2035 года предполагает строительство «Зелёного пояса», который расширит места обитания мелких животных и птиц. Увеличение лесистости на территории города, означает увеличение числа возможных мест для гнездовий большого количества видов птиц. Посадка деревьев города по плану «Зелёного пояса» означает рост количества насекомых, которые являются пропитанием для птиц, что тоже является благоприятным фактором.

Наиболее существенным фактором, который может повлиять на биоразнообразие является застройка территории с существующими водно-болотными угодьями. Благодаря решению Администрации Президента вопрос о сохранении этих объектов решён положительно (Глава 11.6.2).

Таким образом, можно предполагать, что все положения статей 240 и 241 Экологического кодекса РК в отношении сохранения и компенсации потерь биоразнообразия при осуществлении проекта «Генеральный план развития города Астана до 2035 года» будут соблюдены.

16. Оценка возможных воздействий на окружающую среду, в том числе необратимых воздействий

В соответствии с международной практикой и рекомендациями Казахского агентства прикладной экологии в отношении методологических аспектов оценки воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на природную среду и социум следует применять полуколичественный метод воздействия. Этот метод базируется на определении трех параметров воздействия на каждый компонент природной среды:

- пространственного масштаба воздействия;
- временного масштаба воздействия;
- интенсивности воздействия.

Воздействие на каждый компонент природной среды оценивается в баллах по 4-х бальной шкале на основании экспертной оценки по таблицам критериев воздействия.

Оценочные баллы по параметрам воздействия на отдельно взятый компонент природной среды перемножаются и произведение рассматривается как комплексный (интегральный) балл воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на данный компонент природной среды. Для оценки воздействия, исходя из международного опыта и наилучших практик, принято три категории значимости воздействия с величиной интегрального балла:

- $1 \div 8$ - воздействие низкой значимости;
- $9 \div 27$ - воздействие средней значимости;
- $28 \div 64$ - воздействие высокой значимости.

При этом необратимые воздействия на окружающую среду учитываются по максимуму временной шкалы и шкалы интенсивности воздействия.

Интегральный балл экосистемы по каждому параметру рассчитывается как сумма интегральных баллов накопленного кумулятивного негативного эффекта и интегрального балла негативного эффекта при производстве строительства.

В результате анализа воздействия на каждый элемент экологической системы города (таблица 16.1) установлено, что необратимые негативные воздействия связаны только с изъятием земель сельскохозяйственного назначения и использованием их для целей городского строительства. Поэтому воздействие на почвы при изъятии земель для целей строительства оценены в 32 балла как воздействие высокой значимости. При этом плодородный почвенно-растительный слой не уничтожается, а согласно законодательству РК снимается и перемещается для использования в качестве компенсации потерь на других планировочных участках.

Воздействие намечаемой деятельности на остальные компоненты окружающей среды варьируют от низкой до средней значимости. При этом установлено, что в целом на экосистему:

1. Интегральный балл кумулятивного (накопленного) негативного эффекта: составляет 15,15 балла – воздействие средней значимости;
2. Интегральный балл негативного воздействия строительства составит 4,16 баллов - воздействие низкой значимости.

Комплексный балл негативное воздействие на экосистему, определенный путём наложения (сложения) негативного воздействия от строительства на эффект негативного накопленного (кумулятивного) воздействия, составил 19,31 баллов, что соответствует средней категории значимости. С учётом мероприятий по смягчению кумулятивного негативного воздействия на компоненты природной среды, представленные в главе 11 (атмосферный воздух, водные ресурсы, почвы и пр.), можно ожидать, что состояние экосистемы города к 2035 году значительно улучшится.

Таблица 16.1

Определение категории значимости воздействия на компоненты природной среды и социум строительства города Астана в соответствии с Генеральным планом развития до 2035 года

Компоненты природной среды	Источник и вид воздействия	Пространственный масштаб	Временный масштаб	Интенсивность воздействия	Комплексная оценка (интегр. балл)	Категория значимости
1	2	3	4	5	6	7
Справочно: балл воздействия, критерии оценки	Компоненты природной среды (воздух, подземные и поверхностные воды, почва, недра, биологические ресурсы, ландшафты)	1-локальное, до 1 км ² ; 2-ограниченное, до 10 км ² ; 3-местное, 10-100 км ² ; 4- региональное, > 100 км ² .	1 – кратковремен., до 3 месяцев; 2 – среднее, 3 мес. – 1 год; 3- продолжительный 1-3 лет; 4 – постоянное, >5 лет.	1 – незначительное (без изменений состояния); 2 – слабое, способно к самовосстановлению; 3-умеренное, нарушены отдельные компоненты; 4- сильное, отдельные компоненты не восстанавливаются	1-8 9-27 28-64	Воздействие низкой значимости (стандарт) Воздействие средней значимости Воздействие высокой значимости (превышены допустимые пределы)
Атмосферный воздух	Кумулятивный (накопленный) негативный эффект на существующее положение (эксплуатация)					
	Выброс ЗВ от предприятий, расположенных на территории города и от транспорта	3	4	1	12	Средняя
	При строительстве					
	Выброс загрязняющих веществ при производстве строительных работ	1	2	1	2	Низкая
Подземные воды	Водно-миграционные процессы	Кумулятивный (накопленный) негативный эффект на существующее положение (эксплуатация)				
		2	4	2	16	Средняя
		При строительстве				
		1	2	1	2	Низкая
Поверхностные воды	Кумулятивный (накопленный) негативный эффект на существующее положение (эксплуатация)					
	Химическое и биологическое загрязнение воды сбросами загрязняющих веществ	2	4	3	24	Средняя
	При строительстве					
		1	2	1	2	Низкая

Недра	Кумулятивный (накопленный) негативный эффект на существующее положение					
		Негативное воздействие не оказывается				
	При строительстве					
		Негативное воздействие не оказывается				
Почвы	Кумулятивный (накопленный) негативный эффект на существующее положение (эксплуатация)					
	Водно-миграционные процессы	2	4	2	16	Средняя
	Химическое загрязнение	1	4	1	4	Низкая
	При строительстве					
	Изъятие земель	2	4	4	32	Высокая
	Механические нарушения почв	1	2	3	6	Низкая
	Химическое загрязнение почвы	1	2	2	4	Низкая
Растительность	Кумулятивный (накопленный) негативный эффект на существующее положение (эксплуатация)					
	Химическое загрязнение растительности	2	4	1	8	Низкая
	Выброс ЗВ от предприятий, расположенных непосредственной близости от предприятий	2	4	2	16	Средняя
	При строительстве					
	Загрязнение (пыль от движения транспорта)	1	2	1	2	Низкая
	Снятие почвенно-растительного слоя.	1	2	2	4	Низкая
	Дорожная дегрессия (механическое нарушение)	1	2	2	4	Низкая
Животный мир	Кумулятивный (накопленный) негативный эффект на существующее положение (эксплуатация)					
	Химическое загрязнение кормовой растительности из почв	1	4	2	8	Низкая
	Загрязнение кормовой базы пылью от движения транспорта и выбросов предприятий	2	4	2	16	Средняя
	При строительстве					
	Загрязнение (пыль от движения транспорта)	1	2	1	2	Низкая
	Химическое загрязнение растительности нефтепродуктами	1	2	1	2	Низкая

	Шум, вибрация	1	2	1	2	Низкая
Ландшафт	Изменение ландшафта	Кумулятивный (накопленный) негативный эффект на существующее положение (эксплуатация)				
		2	4	2	16	Средняя
		При строительстве				
		2	2	2	8	Низкая
Здоровье и благополучие населения (социум)	Выбросы загрязняющих веществ, санитарно-гигиенические условия	Кумулятивный (накопленный) негативный эффект на существующее положение (эксплуатация)				
		3	4	2	24	Средняя
		При строительстве				
		1	2	2	4	Низкая
Обобщенная комплексная оценка воздействия строительства и эксплуатации на окружающую среду						
Экосистема	Кумулятивный (накопленный) негативный эффект на существующее положение (эксплуатация)	2,08	4,00	1,82	15,15	Средняя
	При строительстве	1,13	2,14	1.71	4,16	Никая
	Состояние экосистемы с учётом кумулятивного (накопленного) негативного эффекта	-	-	-	19,31	Средняя

17. Меры по обеспечению соблюдения требований заключения по сфере охвата и цели, масштабы и сроки проведения послепроектного анализа

Согласно статье 56 ЭК РК (п.1). в ходе определения сферы охвата отчета по стратегической экологической оценке устанавливаются объем и степень детализации информации, подлежащей включению в отчет по стратегической экологической оценке, исходя из характера и содержания Документа. Соответственно, меры по обеспечению требований заключения по сфере охвата, подлежащей включению в отчет, должны быть достаточно информативны для оценки соответствия ОБВОС отчёту по СЭО. По отношению к проекту Генерального плана развития города Астана до 2035 года практически все требования Инструкции по организации и проведению экологической оценки (Приказ МЭГПР РК от 30 июля 2021 года № 280) должны рассматриваться в качестве мер по обеспечению требований заключения по сфере охвата.

В настоящем отчёте по оценке возможных воздействий на окружающую среду все пункты указанной Инструкции соблюдены, следовательно и меры предусмотренные отчётом по СЭО соблюдены, в том числе и в отношении целей, масштабов и сроков проведения послепроектного анализа.

Статья 145 ЭК РК: «Общие положения о ликвидации последствий деятельности на объектах, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду» (пункты 1 и 2) предусматривает:

«1. После прекращения эксплуатации объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, операторы объектов обязаны обеспечить ликвидацию последствий эксплуатации таких объектов в соответствии с требованиями законодательства Республики Казахстан».

2. В рамках ликвидации последствий эксплуатации объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, должны быть проведены работы по приведению земельных участков в состояние, обеспечивающее безопасность жизни и (или) здоровья людей, охрану окружающей среды и пригодное для их дальнейшего использования по целевому назначению, в порядке, предусмотренном земельным законодательством Республики Казахстан, а также в зависимости от характера таких объектов - по погребению объектов строительства, ликвидации последствий недропользования, ликвидации и консервации гидрогеологических скважин, закрытию полигонов и иных мест хранения и удаления отходов, в том числе радиоактивных, мероприятия по безопасному прекращению деятельности по обращению с объектами использования атомной энергии и иные работы, предусмотренные законами Республики Казахстан.

Положения пунктов 1 и 2 статьи 145 ЭК РК и требования к масштабам и срокам проведения послепроектного анализа касаются проектов ликвидации последствий эксплуатации объектов, которые будут разрабатываться в рамках Генерального плана развития столицы. Это могут быть проекты по сносу устаревших построек, ликвидации полигонов ТБО, золоотвалов, рекультивации хвостохранилищ и пр. В отношении Генерального плана развития города послепроектный анализ заключается в контроле направления строительства, т. е. в контроле содержания разрабатываемых конкретных проектов и их соответствии принятым направлениям строительства в Генеральном плане.

18. Способы и меры восстановления окружающей среды

Таблица 18.1

Способы и меры восстановления окружающей среды

Компонент окружающей среды	Существующее состояние по накопленному куммулятивному эффекту (Категория значимости)	Способы и меры по восстановлению
Атмосферный воздух	16 - Воздействие средней значимости	1.Перевод промпредприятий и частного сектора на газовое топливо; Перевод транспорта на газовое топливо и электрическую тягу.
Поверхностные воды	16 - Воздействие средней значимости	1.Строительство очистных сооружений; 2. Ликвидация свалок
Подземные воды	8 – Воздействие средней значимости	1.Строительство очистных сооружений; 2. Ликвидация свалок
Почвы	16 - Воздействие средней значимости	1.Восстановление почвенно-растительного слоя; 2. Ликвидация свалок
Недра	-	Не требует восстановления
Растительность	16 - Воздействие средней значимости	1.Посадка зелёных насаждений (зелёные клинья)
Животный мир	16 - Воздействие средней значимости	1.Сохранение природных парков, сохранение водно-болотных угодий как мест обитания животных и птиц; 2. Создание рыбопитомников
Ландшафт	16 - Воздействие средней значимости	1.Научный подход при градостроительстве, создание природных парков, рекреационных зон

19. Методология исследований при проведении оценки возможных воздействий

Для оценки существующего состояния воздушной среды в пределах территории г. Астана были использованы действующие Республиканские нормативные документы (РНД) и гигиенические нормативы, список которых приведен ниже:

1. Экологический кодекс РК, Астана 2021 г.;
2. «Гигиенические нормативы к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах». Приказ Министра национальной экономики РК от 28 февраля 2015 года № 168.
3. Приказ Министра национальной экономики РК № 237 от 20.03.2015 г. ("Санитарно-эпидемиологические требования по установлению санитарно-защитной зоны производственных объектов");
4. «Об утверждении Методики определения нормативов эмиссий в окружающую среду» (Приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 10 марта 2021 года № 63).
5. РД 52.04.186-89 «Руководство по контролю загрязнения атмосферы».
6. «Об утверждении отдельных методических документов в области охраны окружающей среды», Приказ Министра окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан от 12 июня 2014 года № 221-Ө;

Для оценки существующего состояния воздушного бассейна в пределах территории г. Астана были использованы следующие методы:

- математическое моделирование рассеивания загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы от источников эмиссий в пределах территории г. Астана, на основании утвержденных нормативов эмиссий в атмосферный воздух для предприятий, которые установлены в расчете на максимальные выбросы при неблагоприятных погодных условиях;
- прямые инструментальные измерения концентрации основных загрязняющих веществ в атмосферном воздухе (взвешенные вещества, диоксид азота, диоксид серы, оксид углерода, сероводород, углеводороды предельные $C_{12} - C_{19}$, углерод, пыль неорганическая и пыль абразивная.) в точках равномерно распределённых на территории города, со сгущением в зонах активного загрязнения;
- аналитические исследования пыли, талой снеговой воды и сухого остатка воды с целью оценки интенсивности выпадения загрязняющих веществ из атмосферного воздуха на 1 кв. м (1 кв. км) площади г. Астана вблизи и на удалении от промышленных объектов.

19.1. Методика оценки техногенного загрязнения воздушного бассейна на основе нормативов эмиссий и математического моделирования рассеивания загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы от групповых источников эмиссий

В соответствии с нормами проектирования в Республике Казахстан, для оценки влияния выбросов в атмосферу используется математическое моделирование. Расчет содержания вредных выбросов в атмосферном воздухе проводился в соответствии с требованиями «Об утверждении отдельных методических документов в области охраны окружающей среды», Приказ Министра окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан от 12 июня 2014 года № 221-Ө.

В данной работе для оценки воздействия планируемой деятельности на атмосферу рассматривается одиннадцать загрязняющих вещества, которые в наибольшей степени влияют на состояние атмосферного воздуха, а именно, пыль неорганическая, диоксид азота, диоксид серы, оксид углерода, сероводород, углерод, взвешенные вещества, пыль абразивная и углеводороды предельные $C_{12}-C_{19}$. В качестве нормативной базы приняты предельно-допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест, утвержденные приказом Министра национальной экономики РК от 28 февраля 2015 года № 168.

Приземная концентрация пыли и других загрязняющих веществ рассчитана в двухметровом слое над поверхностью земли с учетом фоновое загрязнение. Поскольку в настоящей работе рассматриваются выбросы от действующих предприятий города, вносящих хоть какой-нибудь

заметный вклад в загрязнение атмосферы (Том 2, Книга 13.2. «Лабораторные исследования» Приложения 7, 8 и 9), то фактически, производится расчет существующего фонового загрязнения на обследуемой территории. При этом степень опасности загрязнения атмосферного воздуха характеризуется наибольшим рассчитанным значением концентрации, соответствующим максимальной нагрузке на технологическое оборудование и неблагоприятным метеорологическим параметрам, в том числе и опасной скорости ветра.

Соответствующие исходные данные и коэффициенты, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы, а так же параметры выбросов приведены в сводных таблицах и приложениях.

Расчет рассеивания загрязняющих веществ, выбрасываемых в приземный слой атмосферного воздуха источниками предприятий, производился по унифицированной программе (УПРЗА) «Эколог», версия 3.00, фирмы «Интеграл», Санкт-Петербург.

В результате статистической обработки и анализа материалов по состоянию атмосферного воздуха построены карты эпюр рассеивания загрязняющих веществ в приземном слое атмосферного воздуха и прогнозная карта состояния атмосферного воздуха в связи с хозяйственной деятельностью, предусмотренной на территории г. Астана.

Прогноз состояния атмосферного воздуха на планируемый период выполнялся с учетом развития хозяйственной деятельности на территории г. Астана способности атмосферного воздуха к самовосстановлению и с учетом разработки природоохранных мероприятий. По существу планируемой деятельности в данной работе можно указать только направление разработки природоохранных мероприятий, но не конкретные решения охраны атмосферного воздуха, поэтому прогнозная оценка состояния атмосферного воздуха носит ориентировочный характер.

Развитие альтернативных видов энергетики в ближайшие десятилетия может в корне изменить оценочные параметры источников эмиссий и привести к неординарным решениям охраны атмосферного воздуха.

19.2. Методика оценки техногенного загрязнения воздушного бассейна на основе прямых инструментальных измерений

Инструментальные замеры концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и отбор проб атмосферного воздуха (Том 2, Книга 13.2. «Лабораторные исследования» Приложение 7) был выполнен ТОО «НИЦ «Биосфера Казахстан» в соответствии с договором № 99/12-14 от 26.12.14г, заключённым между ТОО «Эком» и ТОО «НИЦ «Биосфера Казахстан». Основанием на право ведения работ ТОО «НИЦ «Биосфера Казахстан» в области природоохранного проектирования является Государственная лицензия в области природоохранного проектирования и нормирования» № 01198Р, выданная 01.08.13 Министерством охраны окружающей среды Республики Казахстан, а также аттестат аккредитации KZ.И.10.0323 от 18.06.2014 года.

Для решения поставленных задач выполнены экологические исследования, содержащие подготовительный период, полевые и лабораторно-аналитические работы, камеральную обработку материалов.

1. Подготовительные работы.

Определены контрольные точки для наблюдения за состоянием атмосферного воздуха по г. Астана. Составлены предварительные карты-схемы проведения инструментальных замеров и точек отбора проб атмосферного воздуха.

2. Полевые экологические работы:

Проведен отбор проб атмосферного воздуха с метеорологическим обеспечением по всем направлениям в пределах территории Г. Астана (41 маршрутный пост, 164 отбора проб на 4 ингредиента, 3-хратно, 492 определения). Всего было проанализировано 492 пробы атмосферного воздуха на содержание следующих загрязняющих веществ: пыли, диоксида серы, диоксида азота, оксида углерода. Данные координат отбора точек приведены в Том 2, Книга 13.2. «Лабораторные исследования»-Приложение 3 (Программа натурных исследований) и представлены на карте размещения точек инструментальных замеров и проб атмосферного воздуха в пределах территории Г. Астана (Том 2, Книга 13.2. «Лабораторные исследования» Приложение 7).

Отобрано 14 проб на проведение спектрального анализа с определением содержания в пыли тяжёлых металлов.

3. *Лабораторно-аналитические работы* выполнены в аккредитованных лабораториях по методикам химическим, титриметрическим, атомно-абсорбционным, беспламенно-атомно-абсорбционным методами, их качество соответствует нормативным требованиям.

Данные аналитических исследований обеспечены необходимым объемом контрольных анализов. Случайные и систематические ошибки соответствуют требованиям инструкций.

При проведении работы использовались средства измерений, внесенные в Госреестр РК и имеющие сертификаты соответствия и поверки органов АО «Национальный Центр Экспертизы и Сертификации».

4. *Камеральная обработка полевых материалов по воздуху* заключалась в обобщении материалов натурных наблюдений и представлении их в табличной форме и в форме диаграмм, карт, позволяющей в наглядной и аргументированной форме дать экологическую оценку современного состояния и уровня загрязнения атмосферного воздуха в пределах территории Г. Астана.

19.3. Методика оценки техногенного загрязнения воздушного бассейна по данным опробования снежного покрова

Химические элементы выпадают из атмосферы в двух формах: нерастворимой твердофазной совместно с пылью и водорастворимой, захватываемой снегом из воздушных аэрозолей. Естественно, твердофазные формы элементов, в основном, закрепляются в почвах, а водорастворимые - вытягиваются растениями, выхватываются из почвы и мигрируют в подземные и поверхностные воды, загрязняя донные отложения. При этом, для различных элементов наблюдаются различные количественные соотношения этих двух форм. Элементы, для которых преобладают водорастворимые формы, в большем количестве мигрируют и загрязняют воды, а другие элементы, для которых преобладают труднорастворимые формы, преимущественно концентрируются в почвах.

Поставленная задача по оценке интенсивности загрязнения атмосферы на территории Г. Астана, решалась путем отбора проб снега, а также проведением аналитических исследований пыли, талой снеговой воды и сухого остатка с последующей камеральной обработкой полученных данных.

1. Подготовительные работы включали:

1.1. Сбор существующих материалов по исследованиям снеговых проб в пределах Г. Астана. Протоколы исследований проб снега представлены в Томе 2, Книга 13.2. «Лабораторные исследования» Приложение 7.

1.2. Планирование треков геоэкологических маршрутов по всем направлениям с составлением перечня проб снега представлены на карте-схеме в Томе 2, Книга 13.2. «Лабораторные исследования»-Приложение 3 (Программа натурных исследований);

1.3. Каталог географических координат точек отбора проб снега в пределах Г. Астана представлен в Приложении 11. в Томе 2, Книга 13.2. «Лабораторные исследования»-Приложение 3 (Программа натурных исследований);

2. Полевые экологические работы.

2.1. Полевые работы проведены весной 2015 года, в конце снежного сезона (начало – середина марта). Всего на территории Г. Астана было отобрано 41 проба снега.

2.2. Отбор проб снега на территории Г. Астана проведён в следующих точках:

- 11 проб снега на территории прилегающей к г.Астане;
- 9 проб снега на территории Целиноградского района и 1 в районном центре п.Акмол (Малиновка);
- 9 проб снега на территории Аршалынского района и 1 в районном центре п.Аршалы;
- 9 проб снега на территории Шортандинского района и 1 в районном центре п. Шортанды.

2.3. Отбор и подготовка проб к анализам проведены в соответствии с ГОСТами, требованиями нормативных документов. На стадии отбора и предварительной подготовки проб для исключения посторонних загрязнений, термического разложения и пр. соблюдаются условия

отбора, консервации и транспортировки отобранных проб. Стадия подготовки проб является первой ступенью аналитической фазы.

3. Лабораторные исследования.

В лаборатории ТОО «Центргеоланалит» определены масса пыли на фильтре после фильтрации талой воды. Кроме того, проведены следующие виды аналитических исследований:

- Определение массы твердой фазы в снеговых пробах – 41 проба;
- ПСА отфильтрованной твердой массы снеговых проб – 41 проба;
- СХА снеговой воды – 11 проб;
- ПСА сухого остатка – 11 проб;
- Химический анализ объединенных снеговых проб на 14 элементов – 6 проб.

Данные аналитических исследований обеспечены необходимым объемом контрольных анализов. Случайные и систематические ошибки соответствуют требованиям инструкций.

При проведении работы использовались средства измерений, внесенные в Госреестр РК и имеющие сертификаты соответствия и поверки органов АО «Национальный Центр Экспертизы и Сертификации».

4. Камеральная обработка материалов включала:

- первичную и статистическую обработку, анализ и интерпретацию материалов экологических исследований предыдущих лет;
- оценку общего экологического состояния и уровня загрязнения атмосферного воздуха в пределах территории Г. Астана.
- составление результирующих таблиц и диаграмм, отражающих количество выпадения пыли и содержащихся в пыли элементов на 1 кв. м поверхности и на 1 кв. км поверхности;
- построение карт изолиний выпадения пыли и семи тяжёлых металлов, выбранных для оценки загрязнения атмосферного воздуха по их содержанию в пыли и талой воде с целью сравнения содержания этих металлов в почвенном покрове территории Г. Астана.

19.4. Методика оценки состояния водных ресурсов

Для оценки существующего состояния водных ресурсов в пределах территории Г. Астана были использованы действующие Постановления Правительства Республики Казахстан, Республиканские нормативные документы (РНД) Министерства охраны окружающей среды (МООС) Республики Казахстан и санитарно-эпидемиологическими требованиями, список которых приведен ниже:

1. Экологический кодекс РК, Астана 2021 г.;
2. Приказ Министра национальной экономики РК № 209 от 16.03.2015 г. (Санитарные правила. "Санитарно-эпидемиологические требования к водоемным объектам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов");
3. Приказ Министра национальной экономики РК № 237 от 20.03.2015 г. ("Санитарно-эпидемиологические требования по установлению санитарно-защитной зоны производственных объектов");
5. «Об утверждении Методики определения нормативов эмиссий в окружающую среду» (Приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 10 марта 2021 года № 63).
6. «Об утверждении Правил установления водоохранных зон и полос», Приказ Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 18 мая 2015 года № 19-1/446.
7. ГОСТ 2761-84 «Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Гигиенические, технические требования и правила выбора». № 4013 от 27 ноября 1984 г.
8. ГОСТ 17.1.5.02-80 «Охрана природы. Гидросфера. Гигиенические требования к зонам рекреации водных объектов» № 5976 от 25 декабря 1980 г.
9. ГОСТ 30813-2002 Вода и водоподготовка. Термины и определения.

10. ПР РК 52.5.06-03 «Методические рекомендации по проведению комплексных обследований и оценке загрязнения природной среды в районах, подверженных интенсивному антропогенному воздействию. Правила по экологическому мониторингу».

19.4.1. Правила отбора проб воды

Для решения поставленных задач выполнены экологические исследования, содержащие подготовительный период, полевые и лабораторно-аналитические работы, камеральную обработку материалов.

1. Подготовительные работы.

Определены контрольные точки для наблюдения за состоянием водных ресурсов по Г. Астана. Составлены предварительные карты-схемы проведения отбора проб поверхностных и подземных вод.

2. Полевые экологические работы:

Отбор проб воды производился специалистами ТОО «Эком» на территории четырёх районов Целиноградского, Шортандинского, Аршалынского, Аккольского, относящихся к Г. Астана. В настоящий отчёт включены пробы воды, отобранные при проведении полевых работ в 2015 г (10 проб), и пробы воды, отобранные в различных точках территории в течение 2012-14 гг (32 пробы). Кроме того, для оценки состояния водных ресурсов использованы данные лабораторных исследования подземных и поверхностных вод, предоставленные санитарными службами районов (18 проб). Карта-схема отбора проб воды представлена в Том 2, Книга 13.2. «Лабораторные исследования»-Приложение 3 (Программа натурных исследований).

Перечень проб воды отобранных, на территории г. Астана и виды лабораторных исследований и, проведённые для изучения качества подземных и поверхностных вод представлены в Томе 2, Книга 13.2. «Лабораторные исследования» Приложения 11-14.

Пробы отбирались в емкости, изготовленные из химически стойкого стекла с притертыми пробками емкостью 1,5 л. Перед отбором пробы емкости для отбора проб не менее трех раз ополаскивались водой, подлежащей анализу, и заполнялись до верха. При отборе проб, подлежащих хранению, перед закрытием емкости пробкой верхний слой воды сливают так, чтобы под пробкой оставался слой воздуха и при транспортировании пробка не смачивалась.

Место для отбора проб воды выбирается в зависимости от характера водоисточника и целей анализа.

Из открытого водоема проба отбирается на той глубине и месте, которые намечены для забора воды; при существующем водозаборе - из водоприемной трубы.

Отбранная проба воды сопровождалась записью на бутылки.

Анализ воды проводился в день отбора проб. Если время, необходимое для доставки пробы воды превышало 5 часов, то принимались меры против нагревания или замерзания пробы. Условия хранения исключали воздействие света и повышенных температур на пробы воды.

При необходимости проведения паразитологического контроля качества воды отбиралось не менее 50 дм³ воды.

Пробы воды, отобранные на территории Г. Астана, были исследованы:

- в аттестованной лаборатории АО «Центргеоланалит» на соответствие санитарным правилам;

- в «Испытательной лаборатории» РГКП АО «Центр санитарно-эпидемиологической экспертизы города Астаны» КГСЭН МЗ РК на определение полного химического состава (тяжелые металлы, БПК, ХПК, нефтепродукты, пестициды и др. хим. вещества) и проведение паразитологического анализа,

- в лаборатории станции аэрации ГКП «Астана су арнасы» на определение химического состава (растворенный кислород, взвешенные вещества, сухой остаток, ПСА СО, БПК, ХПК, Р, Fe_{общ}, Cr, нефтепродукты, детергенты (СПАВ)).

19.4.2. Методика оценки загрязнения воды

Основным критерием гигиенической оценки опасности загрязнения вод вредными веществами являются ПДК химических веществ в воде.

В соответствии с «Санитарно-эпидемиологические требования к водоисточникам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов деятельности» запрещается сбрасывать в водные объекты: сточные воды, содержащие вещества, или продукты трансформации веществ в воде, для которых не установлены ПДК или ориентировочные допустимые уровни, а так же вещества, для которых отсутствуют методы аналитического контроля; сточные воды, содержащие возбудителей инфекционных заболеваний. Сточные воды, опасные в эпидемическом отношении, могут сбрасываться в водные объекты только после соответствующей очистки и обеззараживания до коли-индекса не более 1000 и индекса коли-фага не более 1000 бляшкообразующих единиц в дм^3 .

Для оценки загрязнения воды наиболее часто рассчитывается гидрохимический индекс загрязнения воды (ИЗВ), установленный в 1986 г Госкомгидрометом СССР [Временные методические..., 1986] и, который практически без изменений принят в РК. Этот индекс является типичным аддитивным коэффициентом и представляет собой среднюю долю превышения ПДК по строго лимитированному числу индивидуальных ингредиентов:

$$\text{ИЗВ} = \frac{1}{n} * \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{\text{ПДК}_i},$$

где: C_i – концентрация компонента (в ряде случаев – значение физико-химического параметра); n – число показателей, используемых для расчета индекса, $n = 6$; ПДК_i – установленная величина норматива для соответствующего типа водного объекта.

Для расчета индекса загрязнения вод для всего множества нормируемых компонентов, включая водородный показатель рН, биологическое потребление кислорода БПК₅ и содержание растворенного кислорода, находят отношения $C_i / \text{ПДК}_i$ фактических концентраций к ПДК и полученный список сортируют. ИЗВ рассчитывают строго по шести показателям, имеющим наибольшие значения приведенных концентраций, независимо от того превышают они ПДК или нет.

При расчете ИЗВ для составляющих $C_i / \text{ПДК}_i$ по неоднозначно нормируемым компонентам применяется ряд следующих условий:

- для биологического потребления кислорода БПК₅ (ПДК – не более 3 мг $\text{O}_2/\text{дм}^3$ для водоемов хозяйственно-питьевого водопользования и не более 6 мг $\text{O}_2/\text{дм}^3$ для водоемов хозяйственно-бытового и культурного водопользования) устанавливаются специальные значения нормативов, зависящие от самого значения БПК₅ :

<u>Показатель БПК₅ (мг$\text{O}_2/\text{л}$)</u>	<u>Значение норматива (ПДК)</u>
Менее 3	3
От 3 до 15	2
Свыше 15	1

- концентрация растворенного кислорода нормируется с точностью до наоборот: его содержание в пробе не должно быть ниже 4 мг/дм³, поэтому для каждого диапазона концентраций компонента устанавливаются специальные значения слагаемых $C_i/\text{ПДК}_i$:

<u>Концентрация (мг$\text{O}_2/\text{л}$)</u>	<u>Значение слагаемого $C_i/\text{ПДК}_i$</u>
--	--

Более или равно 6	6
Менее 6 до 5	12
Менее 5 до 4	20
Менее 4 до 3	30
Менее 3 до 2	40
Менее 2 до 1	50
Менее 1	60

для водородного показателя pH действующие нормативы для воды водоемов различного назначения регламентируют диапазон допустимых значений в интервале от 6,5 до 8,5, поэтому для каждого сверхнормативного значения pH, выходящего за границы этого диапазона, устанавливаются специальные значения слагаемых C_i / ПДК_i:

<u>Значения pH ниже</u> <u>диапазона нормы (< 6.5)</u>	<u>Значения pH выше</u> <u>диапазона нормы (> 8.5)</u>	<u>Значение слагаемого</u> <u>C_i / ПДК_i</u>
Менее 6.5 до 6	Свыше 8.5 до 9	2
Менее 3 до 5	Свыше 9 до 9.5	5
Менее 5	Свыше 9.5	20

В зависимости от величины ИЗВ участки водных объектов подразделяют на классы. Устанавливается требование, чтобы индексы загрязнения воды сравнивались для водных объектов одной биогеохимической провинции и сходного типа, для одного и того же водотока (по течению, во времени, и так далее), а также с учетом фактической водности текущего года.

Таблица 20.1.

Классы качества вод в зависимости от значения индекса загрязнения воды

Воды	Значения ИЗВ	Классы качества вод
Очень чистые	до 0,2	I
Чистые	0,2–1,0	II
Умеренно загрязненные	1,0–2,0	III
Загрязненные	2,0–4,0	IV
Грязные	4,0–6,0	V
Очень грязные	6,0–10,0	VI
Чрезвычайно грязные	>10,0	VII

Существующие методики оценки качества воды: по показателю химического загрязнения воды (ПХЗ), по комбинаторному индексу загрязнения воды (КИЗВ) и прочие специфические методы в данной работе не применяются, в связи с достаточно объективной оценкой более простым и достаточно эффективным методом оценки по ИЗВ.

Для выделения и идентификации отдельных патогенных (болезнетворных) микроорганизмов в воде используется отдельная методика идентификации, требующая больших затрат времени. Так как разнообразие бактерий, вирусов и простейших, которые могут быть обнаружены в воде, очень велико, специфические тесты на отдельные патогенные организмы не применимы для рутинного анализа микробиологического качества воды. С практической точки зрения гораздо важнее часто и быстро производить один общий тест путем поиска неких индикаторных организмов, наблюдение за которыми позволяет контролировать микробиологическое загрязнение воды.

В качестве критерия бактериологической загрязненности используют подсчет общего числа образующих колонии бактерий (Colony Forming Units - CFU) в 1 мл воды. Полученное значение называют *общим микробным числом*. Высокое микробное число свидетельствует об общей бактериологической загрязненности воды и о высокой вероятности наличия патогенных организмов. СанПиН нормирует этот показатель в 50 CFU.

Присутствие *колиформных организмов* в воде свидетельствует о ее недостаточной очистке, вторичном загрязнении или о наличии в воде избыточного количества питательных веществ.

Термотолерантные колиформные бактерии представляют собой группу колиформных организмов, способных ферментировать лактозу до кислоты, альдегида и газа при 44 – 45 °С. Они

поддаются быстрому обнаружению и поэтому играют важную вторичную роль при оценке эффективности очистки воды от фекальных бактерий. Более точным индикатором служит *E.Coli* (кишечная палочка), так как источником некоторых других термотолерантных колиформ могут служить не только фекальные воды.

Термин «фекальные стрептококки» относится к тем стрептококкам, которые обычно присутствуют в экскрементах человека и животных. Фекальные стрептококки редко размножаются в загрязненной воде и поэтому могут использоваться при исследовании качества воды как дополнительный индикатор эффективности очистки воды.

Колифаги - это разновидность бактериофагов (вирусов бактерий, заражающих бактериальную клетку, размножающихся в ней и часто вызывающих ее гибель), живущих в колиформных бактериях. Бактериофаги предложены как индикаторы качества воды из-за своего сходства с кишечными вирусами (энтеровирусами) человека и легкости обнаружения в воде.

Споры ульфиредуцирующей *кlostридии* способны существовать в воде значительно дольше, чем колиформные организмы, и они более устойчивы к обеззараживанию. Их присутствие в прошедшей дезинфекцию воде может указывать на ее недостаточную очистку и, следовательно, на то, что устойчивые к обеззараживанию патогенные микроорганизмы могли не погибнуть.

Лямблия - это простейший одноклеточный микроорганизм, существующий в двух отдельных морфологических формах: цисты (статическая форма) и трофозоиты (свободно живущая форма). Они устойчивы к кислотам, щелочам, веществам, содержащим активный хлор, и полностью инактивируются лишь при кипячении в течение не менее 20 минут. Отсутствие в воде цист лямблий является важным показателем того, что вода очищена от целого ряда других простейших, таких как покоящиеся стадии (цисты) *Cryptosporidium*, амёб, а также энтеровирусов. Показатели, учитываемые при паразитологическом анализе вод представлены в таблице 20.2

Таблица 20.2

Показатели, учитываемые при паразитологическом анализе вод

Показатель	Ед. изм.	ВОЗ	USEPA	ЕС	СанПиН
Общее микробное число	CFU*	-	500	10 при 22 °С; 100 при 37 °С;	50
Общие калиформные бактерии	кол-во в 100 мл	отсутствие	50%***	отсутствие	отсутствие
Термотолерантные калиформные бактерии	кол-во в 100 мл	отсутствие	-	отсутствие	отсутствие
Фекальные стрептококки	кол-во в 100 мл	-	-	отсутствие	-
Колифаги	БОЕ** в 100 мл	-	-	-	отсутствие
Споры клостридий	в 20 мл	-	-	<1	отсутствие
Цисты лямблий	в 50 мл	-	отсутстви е	-	отсутствие

Примечания:

* - количество колоний образующих бактерии;

** - бляшкообразующие единицы;

*** - наличие колиформных бактерий допускается не более в 5% проб, взятых за месяц.

19.5. Методика оценки состояния почвенного покрова

19.5.1. Правила отбора почвенных проб

В методическом плане работы проводились в соответствии с действующими постановлениями Правительства РК, республиканскими нормативными документами (РНД) Министерства охраны окружающей среды (МООС) Республики Казахстан и санитарно-эпидемиологическими требованиями, список которых приведен ниже:

1. Методическое указание «Организация и порядок проведения аналитического контроля загрязнения почв. Основные требования». Приказ МООС РК № 66-п от 22.02.2006 г.

2. «Об утверждении Нормативов предельно-допустимых концентраций вредных веществ, вредных микроорганизмов и других биологических веществ, загрязняющих почву» Совместный приказ МООС от 27.01.04 № 21 – П МЗ РК 30.01.04 № 99.

3. «Методические указания по определению уровня загрязнения компонентов окружающей среды токсичными веществами отходов производства и потребления». РНД 03.3.0.4.01-96. Включены в перечень НПА в области ООС, приказ МООС № 324-п от 27.10.2006 г.

Отбор проб почв на территории Г. Астана производился в соответствии с правилами, которые регламентированы ГОСТами серии 17.4:

1. ГОСТ 17.4.3.01-83 «Почвы, Общие требования к отбору проб» от 21 декабря 1983 г. № 6393

2. ГОСТ 17.4.4.02-2017 «Почвы методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа». От 01.01.2019г.

3. ГОСТ 28168-89 «Почвы. Отбор проб» от 26.06.1989.

Точечные пробы отбирались методом конверта по диагонали или другим способом, следя за тем, чтобы каждая проба представляла собой часть почвы, типичной для исследуемых почвенных горизонтов и ключевых участков.

При этом из точек контролируемого элементарного участка бралось 5 образцов почвы. Точки были расположены так, чтобы мысленно соединенные прямыми линиями, давали рисунок запечатанного конверта (длина стороны квадрата составляла 10 м). Из каждой точки отбиралось 0,2 кг почвы с дальнейшим объединением в одну сборную (объединенную) пробу. Почвенные образцы упаковывались в полиэтиленовые мешочки с приложением к ним этикетки.

Для решения поставленных задач выполнены экологические исследования, содержащие подготовительный период, полевые и лабораторно-аналитические работы, камеральную обработку материалов.

1. Подготовительные работы.

Для оценки существующего загрязнения почв определены точки отбора проб на территории Г. Астана. Составлены предварительные карты-схемы проведения отбора проб почв.

2. *Полевые работы* заключались в проведении геоэкологических маршрутов (с использованием автотранспорта) для отбора проб почв на территории Шортандинского Целиноградского, Аршалынского и Аккольского районов (3618 км). Полевые работы проводились в марте 2015 года в конце снежного сезона. Всего на территории Г. Астана в марте было отобрано 41 проба почв, еще 79 проб почв, включающих послойные пробы (20 проб) отобраны в апреле 2015 г. Кроме того, в настоящий отчет включены пробы почв, отобранные при проведении полевых работ в 2012 г (59 проб).

3. *Лабораторно-аналитические работы* были выполнены в аккредитованных и аттестованных лабораториях АО «Центргеоланалит» и ТОО «Азимутгеология» для определения в пробах почв:

- содержания химических элементов методом ПСА и индуктивно связанной плазмы;
- состава и концентраций валовых и водорастворимых форм экологически опасных элементов и соединений;
- концентрации нефтепродуктов и тяжёлых металлов.

Аналитические работы выполнялись по утвержденным методикам, химическим и атомно-эмиссионным методами, обеспечены контролем, и их качество соответствует нормативным требованиям.

Перечень изученных загрязняющих веществ (элементов) приведен в соответствующих таблицах.

4. *Камеральная обработка материалов по исследованию почв* заключалась в обобщении и интерпретации всех данных исследований с целью:

- оценки существующего уровня загрязнения почв на территории Г. Астана в результате хозяйственной деятельности.
- определения ассоциации загрязняющих веществ в почвах различных ландшафтных зон, концентрации токсичных элементов и способности к водной миграции растворимых форм элементов и соединений;
- прогноза изменения состояния почвенного покрова в результате планируемой хозяйственной деятельности на территории Г. Астана.

Карта-схема отбора проб почв представлена в Приложении 20. Протоколы испытаний проб почв представлены в Приложении 21. Каталог географических координат отбора проб почв на территории Г. Астана представлен в Приложении 22.

Результаты первичной статистической обработки материалов и определение эколого-геохимических показателей приведены в соответствующих таблицах.

В качестве нормативной базы были использованы ПДК, принятые в РК.

19.5.2. Методика оценки загрязнения почв

Почва - верхний слой суши, образовавшийся под влиянием растений, животных, микроорганизмов и климата из материнских горных пород, на которых он находится. Это важный и сложный компонент биосферы, тесно связанный с другими ее частями.

В нормальных естественных условиях все процессы, происходящие в почве, находятся в равновесии. Но нередко в нарушении равновесного состояния почвы повинен человек. В результате развития хозяйственной деятельности человека происходит загрязнение, изменение состава почвы и даже ее уничтожение.

Главным свойством, отличающим почву, является ее плодородие. Защита почвы и охрана ее от загрязнения, истощения, механического разрушения или прямого уничтожения является главной целью оценки воздействия планируемой хозяйственной деятельности на почвенный покров данной территории.

Охрана почв - комплекс средств и действий, предусматривающий:

1) рациональное использование почв и мероприятия по предупреждению экологически опасных воздействий на почвы, их последствий или сведению их к минимуму, ликвидацию или ослабление источников экологически опасных воздействий, приводящих к загрязнению, деградации, разрушению почв, снижению почвенного плодородия;

2) восстановление почвенного покрова, мелиорация и реабилитация экологически неблагополучных почв: эродированных, засоленных, заболоченных, переуплотненных и др.;

3) создание службы мониторинга почв, обеспеченной средствами для наблюдения за состоянием почвенного покрова;

4) контроль за использованием, своевременным выявлением экологически неблагополучных процессов, их причин;

5) разработка рекомендаций по охране почв.

Основным критерием гигиенической оценки опасности загрязнения почв вредными веществами являются ПДК химических веществ в почве, утвержденные приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 21 апреля 2021 года № ҚР ДСМ -32 (таблица 20.1). Критерии оценки почв по санитарно-химическому и радиологическому состоянию, а так же по санитарному состоянию приведены в таблицах 20.3 – 20.6.

Таблица 20.3.

Санитарные нормы допустимых концентраций (ПДК) химических веществ в почве (приказ МЗ РК от 21 апреля 2021 года № ҚР ДСМ -32)

№ п/п	Класс опасности	Наименование вещества	Величина ПДК мк/кг почвы с учетом фона (кларка)	Лимитирующий показатель
1	2	3	4	5
Подвижная форма				
1	2	Кобальт*	5,0	Общесанитарный
2		Фтор*	2,8	Транслокационный
3	2	Хром*	6,0	Общесанитарный
Водорастворимая форма				
4		Фтор	10,0	Транслокационный
5		Бенз(а)пирен	0,02	Общесанитарный
6		Ксилолы (орто-, мета-, пара)	0,3	Транслокационный
7	1	Мышьяк	2,0	Транслокационный
8		ОФУ*	3000,0	Водный и общесанитарный
9	1	Ртуть	2,1	Транслокационный
10		Свинец	32,0	Общесанитарный
11		Свинец + Ртуть	20,0 + 1,0	Транслокационный
12		Элементарная сера	160,0	Общесанитарный

§		Сероводород	0,4	Воздушный
14		Серная кислота	160,0	Общесанитарный
15		Стирол	0,1	Воздушный
16		Формальдегид	7,0	-«-
17		Хлористый калий	560,0	Водный

Примечание.

*(1) Подвижная форма кобальта извлекается из почвы ацетатно-натриевым буферным раствором с pH 3,5 и pH 4,7 для сероземов и ацетатно-аммонийным буферным раствором с pH 4,8 для остальных типов почв.

*(2) Подвижная форма фтора извлекается из почвы с pH ≤ 6,5 - 0,006 М HCl, с pH > 6,5 - 0,03 М K₂SO₄.

Таблица 20.4.

**Оценка почвы по санитарно-химическим и радиологическим показателям
(приказ МЗ РК от 21 апреля 2021 года № ҚР ДСМ -32)**

№ п/п	Степень опасности	Степень загрязнения	Кратность превышения ПДК химических веществ	Показатель загрязнения радиоактивными веществами
1	2	3	4	5
1	Безопасная	Чистая	<1	Естественный уровень
2	Опасная	Сильно загрязненная	1-10	Превышение естественного уровня в 1,5 раза
3	Чрезвычайно опасная		10-25	Превышение естественного уровня в 2 раза
4	Экологическое бедствие		>25	Превышение естественного уровня в 3 раза

Таблица 20.5.

Оценка почвы по микробиологическим и паразитологическим показателям* (приказ МЗ РК от 21 апреля 2021 года № ҚР ДСМ -32)

№ п/п	Степень опасности	Степень загрязнения	Микробиологические и паразитологические показатели					Показатель самоочищения почвы термофилов
			Коли титр	Титр анаэробов (Cl.perfringers)	Число яиц гельминтов 1 кг. почвы	Число личинок и куколок мух на участке 0,25 м ²	Санитарное число Хлебникова	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Безопасная	Чистая	>1,0	>0,1	0	0	0,98-1,0	0,01-0,0002
2	Относительно безопасная	Слабо загрязненная	1,0-0,01	0,1-0,001	1-10	до 10	0,85-0,98	0,01-0,00002
3	Опасная	Умеренно загрязненная	0,01-0,001	0,001-0,0001	11-100	10-100	0,7-0,85	0,00002-0,00001
4	Чрезвычайно опасная	Сильно загрязненная	<0,001	<0,0001	>100	>100	<0,7	0,00001

*- при условии отбора проб почвы с глубины 0-20 см

В нижеследующей таблице приводятся ПДК токсичных элементов в почве, принятых в России в сравнении с ПДК этих веществ, принятых в Казахстане.

Таблица 20.6.

Санитарные нормы допустимых концентраций химических веществ в почве

Нормативные документы		Химические элементы по классам опасности, мг/кг								
		1-ый класс, К_эф=1				2-ой класс опасности К_эф=0,5			3-ий класс опасности К_эф=0,3	
		<i>Hg</i>	<i>As</i>	<i>Pb</i>	<i>Zn</i>	<i>Cd</i>	<i>Cu</i>	<i>Ni</i>	<i>Cr</i>	<i>Co</i>
Казахстан										
«Гигиенические нормативы к безопасности окружающей среды (почве)», приказ МНЭ РК от 25 июня 2015 года № 452	2.1	2.0	32.0	110	4.5	23.0	35	100	50.0	1500
Подвижные формы	-	-	-	23.0	-	3.0	4.0	6.0	5.0	-
Россия										
СанПиН 42-128 4433-87 СанПиН 2.1.7.1287-03	2.1	2.0	32.0	110	-	23.0	35	100	50.0	1500
Подвижные формы	-	-	-	23.0	-	3.5	6.7	6,0	5.0	-
Кларк, почвы	0.01	5.0	10.0	50.0	0.5	3.0	4.0	90.0	10.0	850.0
Кларк, породы	0.08	1.7	16.0	83.0	0.13	47.0	58.0	83.0	18.0	1000.0

Для оценки опасности загрязнения почвы выбор химических веществ - показателей загрязнения - проводится с учетом:

- специфики источников загрязнения, определяющих комплекс химических элементов, участвующих в загрязнении почв изучаемого региона;
- приоритетности загрязнителей в соответствии со списком ПДК химических веществ в почве и их классов опасности.

Таблица 20.7.

Отнесение химических веществ, попадающих в почву из выбросов, сбросов, отходов к классам опасности (по ГОСТ 17.4.1.02-83 "Охрана природы. Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнения" Госстандарт, М., 1983 г.)

Класс опасности	Химическое вещество
I	Мышьяк, кадмий, ртуть, свинец, селен, цинк, фтор, бенз(а)пирен
II	Бор, кобальт, никель, молибден, медь, сурьма, хром
III	Барий, ванадий, вольфрам, марганец, стронций, ацетофенон

В случае невозможности учесть весь комплекс химических веществ, загрязняющих почву, оценка проводилась по наиболее токсичным веществам, то есть относящиеся к наиболее высокому классу опасности.

При оценке опасности загрязнения почв химическими веществами учитывались следующие постулаты:

- опасность загрязнения тем больше, чем выше фактические уровни содержания контролируемых веществ в почве по сравнению с ПДК;
- опасность загрязнения тем больше, чем выше класс опасности контролируемых веществ;
- буферность почвы, способность в них миграции химических элементов (подвижных форм), что определяет их воздействие на контактирующие среды.

Загрязнение почв органическими веществами чаще всего связано с нефтепродуктами. В Республике Казахстан нет стандартов по загрязнению почв нефтепродуктами, определена только степень токсичности. Нефть имеет вторую и третью категории токсичности, а замазученный грунт согласно «Методическим рекомендациям по выявлению деградированных и загрязненных земель» (Москва, 1995 г.) – третью. Согласно Приказу Министра охраны окружающей среды РК от 06.09.01г. № 09-103п «О внесении изменений в РНД 03.0.02.01-96» замазученный грунт с содержанием нефтепродуктов до 15 % отнесен к IV классу опасности. Министерство охраны окружающей среды и природных ресурсов Российской Федерации) допускает загрязнение почвы нефтепродуктами до 1000 мг общих нефтяных углеводородов (ОНУ) на 1 кг почвы и 0,1 мг/кг для бензина. Данный стандарт учитывает, что нефтепродукты (такие как технические и гидравлические масла, солярка и т.д.) содержат целый ряд других вредных примесей и добавок, которые придают им повышенную по сравнению с нефтью токсичность. Что касается загрязнения чистой нефтью, то можно (за исключением особо чувствительных экосистем) ограничиваться менее строгим содержанием ПДК.

Наиболее применяемые в промышленности США стандарты для содержания ОНУ в почвах промышленных зон – 10000 мг/кг. В таблице 20.8 приведены в сравнение стандарты РК и США по содержанию в почвах нефтепродуктов.

Таблица 20.8.

Сравнение стандартов РК и США по содержанию в почвах вредных веществ (мг/кг)

Стандарт	Полиароматические углеводороды. Бензо(а)пирен	Общие нефтяные углеводороды
ПДК*	0.02	1000
ОДК**	нет	Нет
US EPA	Канцероген***	10000

*Предельно допустимые концентрации;

** ориентировочно допустимые концентрации;

*** канцерогены не имеют порога токсичности. Риск образования злокачественных опухолей увеличивается с концентрацией.

Оценка уровня загрязнения почв как индикаторов неблагоприятного воздействия на окружающую среду и здоровье населения проводилась по показателям, разработанным при сопряженных геохимических и геогигиенических исследованиях окружающей среды городов.

Таковыми показателями являются коэффициенты концентраций $K_c = C_i/C_f$ и опасности $K_o = C_i/ПДК_i$, а также суммарные показатели: загрязнения $Z_c = \sum K_{ci} - (n - 1)$,
опасности $Z_o = \sum K_{oi} - (n - 1)$,

где C_i – содержание элементов и соединений;

C_f – фоновые значения элементов и соединений, рассчитанные по массиву проб почв, отобранных в пределах изучаемой территории;

ПДК (ОБУВ) – предельно-допустимые концентрации химических элементов и соединений в изучаемых средах;

n – количество элементов превышающих фон или ПДК.

Оценка опасности загрязнения почв по показателю Z_c , отражающую дифференциацию загрязнения воздушного бассейна городов, как металлами, так и другими наиболее распространенными ингредиентами, проводилась по оценочной шкале, приведенной в таблице 20.9.

Градации оценочной шкалы разработаны на основе изучения показателей состояния здоровья населения, проживающего на территории с различным уровнем загрязнения почв, и приведены в методических указаниях по оценке степени опасности загрязнения почвы химическими веществами.

Таблица 20.9.

Ориентировочная оценочная шкала опасности загрязнения почв по суммарному показателю загрязнения Z_c

Категория загрязнения почв	Значение Z_c	Изменения показателей здоровья населения в очагах загрязнения
Допустимая	Менее 16	Наиболее низкий уровень заболевания детей и минимальная частота встречаемости функциональных отклонений
Умеренно опасная	16 ... 32	Увеличение уровня общей заболеваемости
Опасная	32 ... 128	Увеличения уровня общей заболеваемости, числа часто болеющих детей, детей с хроническими заболеваниями, нарушениями функционального состояния сердечно-сосудистой системы
Чрезвычайно опасная	Более 128	Увеличения уровня общей заболеваемости детского населения, женщин с нарушением репродуктивной функции (увеличение числа преждевременных родов и др.).

19.5.3. Методы лабораторных исследований проб почв

Почвы, отобранные на изучаемой территории, были исследованы в аттестованной лаборатории АО «Центргеоланалит» следующими методами анализов: атомно-эмиссионным (спектральным) на содержание химических элементов в почвах, ПСА сухого остатка водных вытяжек; атомно-эмиссионным, ИСП, фотометрическим на содержание тяжелых металлов в почвах; гравиметрическим, титриметрическим, фотометрическим на химсостав водных вытяжек из почв, рядовым на нефтепродукты. В химико-аналитической лаборатории ТОО «Азимут Геология» пробы почв и водные вытяжки из почв были исследованы атомно-эмиссионным с индуктивно-связанной плазмой по утверждённому методу МВИ KZ.07.00.01862-2013.

1. Атомно-эмиссионный (спектральный) анализ.

- методика – Инструкция НСАМ № 227 – С «Полуколичественный спектрографический анализ силикатных горных пород по методу вдувания пробы в четырехполюсный дуговой разряд» (V категория).

Методика предназначена для одновременного полуколичественного определения до 45 элементов. Для анализа достаточно 500 мг пробы.

Методика заключается в испарении анализируемого порошка горной породы, смешанного с буферной смесью, в плазме четырехполюсного дугового разряда и в визуальной интерпретации полученной спектрограммы.

Использование мощного разряда, каким является четырехполюсной дуговой заряд, позволяет более полно испарять тантал, ниобий, вольфрам и другие труднолетучие элементы из частиц пробы, размер которых должен быть не более 0,02 мм.

Интервал определяемых содержаний от 0,00005-1,0%.

2. Атомно-эмиссионный анализ с индуктивно-связанной плазмой (ИСП-ICP). - стандарт предприятия – Определение массовых долей элементов в породах, рудах и продуктах их переработки атомно-эмиссионным методом с индуктивно связанной плазмой. СТП-001-2007 (Методика III категория точности).

Настоящий стандарт распространяется на горные породы, руды и продукты их переработки и устанавливает методику определения массовой концентрации бария, бериллия, ванадия, висмута, железа, иттрия, иттербия, кадмия, кобальта, марганца, меди, молибдена, мышьяка, никеля, свинца, скандия, стронция, сурьмы, титана, хрома, цинка, циркония заключается в разложении анализируемого материала, перевода его в раствор, введении полученного раствора в виде аэрозоля в индуктивно-связанную плазму и измерении интенсивности аналитической спектральной линии определяемых элементов фотоэлектрическим методом.

Для анализа используют спектрометр «Optima 5300 DV» или любой другой спектрометр аналогичного типа. Плазмообразующим, охлаждающим и распыляющим раствором газом является аргон, общий расход которого составляет 20 л/мин. Для продувки оптики спектрометра используют воздух.

В качестве образцов для контроля точности используют стандартные образцы (СО) или аттестованные смеси (АС) близкие по составу к анализируемым пробам.

Таблица 20.10.

**Методы, применяемые при контроле аналитических исследований в лаборатории
ТОО «Центргеоланалит»**

Определяемый компонент	Методы анализа	Нормативный документ	Сущность методики
Медь, свинец, цинк, марганец, кадмий	Атомно-абсорбционный	НСАМ №155-ХС. Атомно-абсорбционное пламенно-фотометрическое определение меди, цинка, железа и марганца в горных породах, рудах и технологических растворах.	Методика атомно-абсорбционного пламенно-фотометрического определения меди, цинка, кадмия, висмута, сурьмы, свинца, кобальта, никеля, железа и марганца в горных породах, рудах и технологических растворах заключается в разложении анализируемого образца «царской водкой», распылении полученного раствора в воздушно-ацетиленовое или воздушно-пропановое пламя удлиненной щелевой горелки и измерения величины атомного поглощения резонансного излучения нейтральными атомами определяемых элементов, образующимися в процессе атомизации пробы
Кобальт, никель	Фотометрический	НСАМ №124-Х. Фотометрическое определение кобальта с нитрозо-Р-солью в рудах и минералах с высоким содержанием железа, меди, никеля и марганца. Экстракционно-фотометрическое определение никеля с диметилглиоксимом.	Разложение проб проводят смесью соляной, азотной и серной кислот. Ионы кобальта образуют с нитрозо-Р-солью в слабокислой среде прочное комплексное соединение красного цвета. Ионы никеля образуют с диметилглиоксимом в щелочной среде прочное соединение красно-бурого цвета. Оптическую плотность измеряют на спектрофотометре.
Бор		НСАМ №174-Х. Фотометрическое определение бора по реакции с АШ-резорцином в горных породах.	Разложение пробы проводят сплавлением с содой. Сплав выщелачивают горячей водой. Метод основан на способности борной кислоты образовывать в слабой среде (рН=5,3-5,8) окрашенное комплексное соединение с АШ-резорцином.
Мышьяк	Фотоколориметрический	НСАМ №245-Х. Фотометрическое определение мышьяка по молибденовой сини после его экстракционного отделения в виде йодидного комплекса.	Методика основана на способности мышьяка образовывать с молибдатом аммония окрашенный комплекс в слабо-кислой среде в присутствии восстановления сульфата гидразина.

Сурьма	Фотоколориметрический	НСАМ №46-Х. Фотоколориметрическое определение сурьмы с кристаллическим фиолетовым.	Методика основана на способности сурьмы образовывать с кристаллическим фиолетовым в кислой среде прочное соединение, окрашенное в синий цвет. Оптическую плотность измеряют на спектрофотометре.
Хром	Фотоколориметрический	НСАМ № 64-Х. Фотоколориметрическое определение хрома с дифенилкарбазидом в горных породах	Методика основана на реакции окисления дифенилкарбазида ионом хромата VI в кислой среде. Для разложения исходного материала навеску сплавляют с перекисью натрия или с содой и селитрой.
Железо	Комплексонометрический	НСАМ № 138-Х. Ускоренные химические методы определения породообразующих элементов	Метод основан на способности трехвалентного железа образовывать с комплексоном III в солянокислом растворе при pH = 1,0-1,1 прочное растворимое соединение соломенно-желтого цвета.
Ртуть	Фотометрический	МП 02-3.05.26ХС-85	Навеску пробы разлагают смесью концентрированных соляной и азотной кислот в соотношении 1:3, окисляют перманганатом калия. Проводят беспламенно-атомно-абсорбционное фотометрирование.

19.5.4. Методы оценки биоразнообразия

Сохранение биологического разнообразия названо в качестве одного из приоритетов перехода к устойчивому развитию. Оценивание биологического разнообразия имеет важное прикладное значение, так как:

- 1) позволяет контролировать сохранение генетического потенциала;
- 2) дает представление о состоянии экосистем на определенной территории;
- 3) служит основой для разработки системы менеджмента отдельных видов.

Оценка биологического разнообразия города Астана проводилась в соответствии с эмпирическими методами исследования. В рамках исследования проводились следующие шаги:

- Наблюдение за растительным и животным миром в различных районах города;
- Описание видового состава растений и животных обитающих на территории города Астана;
- Сравнение растительного и животного мира города Астана с другими близлежащими городами;
- Анализ отчётных данных;

Согласно плану реализации «Зеленого пояса» видовое разнообразие города Астана увеличивается за счёт посадки различных видов растений, разведения животных и птиц на территории пояса. В зеленом поясе доминируют морозоустойчивые растения и деревья, которые способны прижиться в климатических условиях.

Биологическое разнообразие непосредственно в городе представлено преимущественно такими видами растений и животных, которые способны ужиться с человеком. Урбанизация почв, выбросы в атмосферу, шумовой фон и другие факторы антропогенного воздействия сокращают численность диких животных близ города. Биологическое разнообразие растений в основном сосредоточено в парках, скверах и садах.

20. Краткое нетехническое резюме

Настоящий «Отчёт о возможных воздействиях на окружающую среду» (в дальнейшем ОВВОС) выполнен с целью оценки возможных воздействий проектируемых работ, представленных в документе «Генеральный план развития города Астана до 2035 года». Отчёт ОВВОС разработан ТОО «Эком» по договору № 85/2 от 04.02. 2021 г с ТОО «НИПИ «Астанагенплан».

Проектное предприятие ТОО «Эком» имеет Государственную лицензию на выполнение работ и оказание услуг в области охраны окружающей среды № 01053Р от 25.07.2007 г., выданную МООС РК.

Отчёт ОВВОС выполнен в соответствии с требованиями Экологического кодекса РК, введённого в действие 01.07.2021 года, и строго соответствует сфере охвата стратегической экологической оценки намечаемой деятельности, представленной в отчёте государственного органа-разработчика отчёта по стратегической оценке проекта.

Несмотря на то, что положение об обязательной стратегической экологической оценке вводится в действие с 01.01.2024 года (п. 14, ст. 418 ЭК РК), учитывая значимость настоящего проекта, оператором проекта (акимат города Астана) письмом в Уполномоченный орган от 27.07.2021 № 205-06-08/9283 г было внесено предложение о разработке стратегической экологической оценки с определением сферы охвата намечаемой деятельности..

Министерство экологии, геологии и природных ресурсов РК в письме №205-06-08/9283 от 27.07.2021 указало, что поддерживает проведение стратегической экологической оценки (СЭО) в отношении градостроительного проекта «Генеральный план города Астана» в качестве пилотного проекта.

В связи с тем обстоятельством, что к моменту ввода в действие нового Экологического кодекса РК основные исследования компонентов окружающей среды по договору №85/2 от 04.02.2021 г были выполнены, в отчёте, также как и в Заявлении о намечаемой деятельности, достаточно детально представлена информация по существующему состоянию (базовый сценарий) компонентов окружающей среды. Использование этой информации позволяет с высокой степенью вероятности прогнозировать изменение состояния компонентов окружающей среды как следствие существенных воздействий намечаемой деятельности.

Для оценки существующего состояния компонентов окружающей среды согласно техническому заданию была разработана и согласована с Заказчиком «Программа натурных исследований на территории г. Астана...». В соответствии с указанной программой проведены полевые и камеральные работы. Полевые работы включали:

- геоэкологические маршруты с применением автотранспортных средств для наблюдения и документации состояния компонентов окружающей среды, выявления несанкционированных свалок, получения информации от местного населения о существующих экологических проблемах;
- инструментальные измерения концентрации загрязняющих веществ в приземном слое атмосферного воздуха города;
- инструментальные измерения шума, интенсивности электромагнитных полей, радиационного фона;
- отбор проб снега для оценки выпадения загрязняющих веществ с твёрдыми и влажными осадками;
- отбор проб поверхностных вод на территории города для определения химического состава на соответствие санитарным нормам, проведения микробиологического и паразитологического анализов воды;
- отбор проб почв по сети на территории города с поверхности и на глубину из почвенных горизонтов для расчёта уровня загрязнения почв химическими элементами, в том числе и тяжёлыми металлами, для оценки засоления, и содержания гумуса в почвах;

Инструментальные измерения концентрации загрязняющих веществ в приземном слое атмосферного воздуха на территории Астанинской агломерации выполнены ТОО НИЦ «Биосфера Казахстан», а показатели уровня шума, радиации и электромагнитных полей проведены ТОО «Экоэксперт». Кроме того, данные по фоновому загрязнению атмосферного воздуха, по

загрязнению поверхностных вод и некоторые другие данные получены из испытательной лаборатории РГП «Казгидромет».

Лабораторные исследования проб снеговой воды и почв выполнены в исследовательском центре ТОО «Центргеоланалит» в г. Караганде, а пробы поверхностных вод и очищенных сточных вод изучены в лаборатории РГП на ПХВ «Национальный центр экспертизы» КСЭК МЗ РК в г. Астана. Данные о качестве подземных вод предоставлены лабораторией ТОО на ПХВ «Астана су арнасы». Все указанные лаборатории в своей области исследований имеют соответствующие аттестаты аккредитации. Исследования существующего состояния компонентов окружающей среды выполнены в соответствии с утверждёнными гигиеническими нормативами РК.

Кроме того, была получена ценная информация в компетентных органах об источниках выбросов, сбросов, о нормативах, установленных для предприятий города, о потреблении природных ресурсов, о проблемах, связанных с водными ресурсами, атмосферным воздухом, растительным и животным миром.

Эта информация была получена в:

- РГУ "Департамент экологии по городу Астана Комитета экологического регулирования и контроля Министерства экологии, геологии и природных ресурсов РК"
- ГУ «Управление природных ресурсов и охраны окружающей среды города Астана»;
- РГУ «Есильская бассейновая инспекция по регулированию использования и охране водных ресурсов» Комитета по водным ресурсам Министерства сельского хозяйства РК;
- РГП НПХВ «Казгидромет» Министерства экологии, геологии и природных ресурсов РК;
- ГУ «Управление топливно-энергетического комплекса и коммунального хозяйства города Астана»
- ГПП НПХВ «Астана Су Арнасы»
- ГУ «Комитет лесного хозяйства и животного мира Министерства экологии, геологии и природных ресурсов РК;
- Астанинский ботанический сад – филиал РГП на ПХВ «Институт ботаники и фитоинтродукции» КЛХЖМ МЭГПР РК.

Для достижения поставленной цели также использовалась научная и техническая информация из открытых источников и нормативно-методические документы РК

Информация, полученная из разных источников и при проведении полевых работ была использована:

1. Для разработки документа: «Заявление о намечаемой деятельности» в строгом соответствии со статьёй 67 Экологического кодекса РК и в соответствии с приложением 6 к НД: «Инструкция по организации и проведению экологической оценки»;
2. Для разработки документа: «Отчёт о возможных воздействиях» в соответствии со статьёй 72 Экологического кодекса РК и в соответствии с Приложением 2 к указанной Инструкции: «Информация, подлежащая включению в отчет о возможных воздействиях с учетом содержания заключения об определении сферы охвата»

В Заявлении о намечаемой деятельности в результате выявления существенных воздействий намечаемой деятельности (скрининг) установлено, что отчёт о возможных воздействиях должен соответствовать отчёту о стратегической экологической оценке (СЭО) со сферой охвата, определённой государственным органом – разработчиком СЭО. Отчёт по СЭО намечаемой деятельности утверждается Уполномоченным органом..

В пилотном отчёте (ранее названном пилотным проектом) о возможных воздействиях на окружающую среду произведена оценка существующего состояния и проведены расчёты по возможному изменению состояния компонентов окружающей среды в связи с намечаемой деятельностью, т.е. проведена оценка возможных воздействий на окружающую среду.

В настоящем нетехническом резюме в кратком виде **приводятся основные технико-экономические показатели проекта, результаты натурных исследований состояния компонентов окружающей среды и даётся прогноз о возможных качественных и количественных изменениях их состояния в результате воздействия намечаемой деятельности.**

Фактические, на существующее положение, и планируемые технико-экономические показатели намечаемой деятельности приведены в таблице 1.

Таблица 1

Технико-экономические показатели намечаемой деятельности

Показатели	Единицы измерения	2020 год	2035 год
Территория	га	79733	79733
Численность населения	тыс. чел.	1136*	2000
Жилищный фонд	тыс. м ² общей площади	23750,0	37200,0
Снос с целью перестройки города	тыс. м ² общей площади	38,7	2689,8
Новое жилищное строительство	тыс. м ² общей площади	9027,7	16139,8
Протяженность магистральных улиц и дорог, всего	км	1604,0	2372,6
Протяженность линий пассажирского общественного транспорта, всего	км	3269,6	4945,4
Количество автотранспорта (владение автотранспортом), на 1 чел.	автомобиль	349800	509820
Суммарное потребление электроэнергии	кВт. Час/год	5300x10 ⁶	7050x10 ⁶
Мощность централизованных источников теплоснабжения, всего	МВт	3880	5220
Потребление сжиженного газа	тонн / год	38330	44754
Объем выбросов вредных веществ в атмосферный воздух от промышленного и частного сектора	тыс. т/год	87,726*	42,586**
Объем выбросов вредных веществ в атмосферный воздух от автотранспорта	тыс. т/год	79,369*	80,975***
Суммарное потребление воды	тыс. м ³ / год	105677,874*	251412
	тыс. м ³ / сут.	289,53	688,8
Общий объем сброса сточных вод	тыс. м ³ /год	86752,568*	152168,5
	тыс. м ³ / сут.	237,6783	416,9
Суммарная производительность очистных сооружений ливневых канализаций	тыс. м ³ / сут.	84	281,03
Объём сброса ЗВ со сточными водами, в том числе:	тыс.т/год	53,1687*	93,596
Накопитель Карабидайк	тыс.т/год	0,79968	
Река Есиль	тыс.т/год	49,8321	
Река Акбулак	тыс.т/год	2,53684	
Объем бытовых отходов, в том числе:	тыс. т/год	524,9926	
Санкционированный полигон ТБО	тыс. т/год	374,99256*	660
Не санкционированные свалки	тыс. т	150	-
Ориентировочный объем инвестиций по первому этапу реализации проектных решений	млрд. тенге	3836,2	

*) Показатели по фактическим данным

**) Объем выбросов ЗВ указан с учетом перевода промпредприятий и коммунального сектора на газовое топливо;

***) Объем выбросов указан с учетом перевода автотранспорта на газомоторное топливо и электрическую тягу.

Технические и технологические решения градостроительства при разработке Генерального плана заключаются в размещении и компоновке всех объектов планируемой инфраструктуры города с увязкой коммунальных сетей, жилых комплексов, транспортных сообщений, рекреационных зон, парков, и прочих объектов архитектуры города.

Основной задачей Генплана до 2035 года является начало формирования **основного транспортного каркаса города** – магистралей общегородского значения непрерывного движения, которые позволят обеспечить скоростную связь планировочных районов с центром города и промышленной зоны, а также планировочных районов между собой.

Атмосферный воздух

Для оценки существующего состояния атмосферного воздуха в пределах города Астана согласно положениям разработанной программы натурных исследований было принято три метода исследования:

4. Оценка техногенного загрязнения атмосферного воздуха на основе нормативов эмиссий и математического моделирования рассеивания загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы от источников эмиссий города Астана;

5. Оценка техногенного загрязнения атмосферного воздуха по результатам лабораторных исследований химических элементов и их соединений, выпадающих с сухими и влажными атмосферными осадками ($\text{кг}/\text{м}^2$, $\text{т}/\text{км}^2$);

6. Оценка техногенного загрязнения атмосферного воздуха по результатам инструментальных измерений показателей химического и физического загрязнения атмосферного воздуха

Кроме того, для сравнения показателей состояния атмосферного воздуха и других компонентов окружающей среды в настоящей работе используются данные РГП «Казгидромет».

Условно выбросы загрязняющих веществ представлены по трем секторам:

- Промышленный сектор;
- Частный сектор;
- Транспорт.

Промышленный сектор включает 226 основных предприятий города: 27 предприятий относящихся к I категории (в том числе ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2) и 199 предприятий относящихся ко II и III категории. Объем выбросов на существующее положение от промышленного сектора составляет 77964,687 т/год.

Частный сектор. Общее количество домов в частном секторе составляет - 35 241 домов. Объемы выбросов на существующее положение от частного сектора составили 11314,22 т/год.

Транспорт. По данным Управления транспорта и развития дорожно-транспортной инфраструктуры г. Астана количество автотранспортных средств в 2020 году составило 349,8 тыс. единиц, главным образом легковых автомобилей: работающие на бензине 90% - 314,82 тыс. ед, на дизтопливе топливе 10% - 34,89 тыс. ед. Объем выбросов от транспорта г.Астана на существующее положение составляет 79369 т/год.

Используя данные по максимальным выбросам всех учтённых предприятий города с учётом вклада каждого предприятия в загрязнение, на **основе данных расчёта рассеивания** загрязняющих веществ рассчитана фоновая концентрация каждого загрязняющего вещества, которая в сравнении с данными РГП «Казгидромет» приведена в таблице 2.

Полученные результаты хорошо коррелируются с данными РГП «Казгидромет», кроме фоновой концентрации диоксида серы, в связи с удалённостью постов РГП «Казгидромет» от источников выбросов диоксида серы.

Таблица.2

Фоновая концентрация загрязняющих веществ по городу Астана

Код вещества	Примесь	Концентрация Сф – мг/м³		Предельно допустимая концентрац ия (ПДКм.р) мг/м³	
		Фоновая концентрация загрязняющих веществ по данным расчёта рассеивания за 2021 г	Средняя фоновая концентрация по данным постов №№ 1, 2, 3, 4 РГП «Казгидромет» за период 2016 – 2020 гг		
		зима	лето		
0099	Сумма взвеш. веществ	1,2237	1,6671	1,0116	0,96
0301	Диоксид азота	0,2371	1,3107*	0,2456	0,2
0330	Диоксид серы	0,7206	0,7917	0,0066	0,5
0337	Оксид углерода	2,8697	2,9006	1,4758	5,0
2754	Углеводороды предельные C12-C19	0,0719	0,2943	-	1
0333	Сероводород	0,0001	0,0001	-	0,008
2902	Взвешенные частицы	0,6277	0,6273	-	0,3
0328	Углерод (сажа)	0,0222	0,0221	-	0.15

2930	Пыль абразивная	0,0009	0,0010	-	0,04
2907	Пыль неорганическая, $\text{SiO}_2 > 70\%$	0,0576	0,0597	-	0,15
2908	Пыль неорганическая, $\text{SiO}_2 70 - 20\%$	0,2979	0,4642	-	0,3
2909	Пыль неорганическая, $\text{SiO}_2 < 20\%$	0,0550	0,0463	-	0,5

*) Фон по диоксиду азота летом увеличивается до 6,5 долей ПДК за счёт работы асфальто-бетонных заводов.

Атмосферные осадки обладают высокой сорбционной способностью. Они захватывают из воздушного бассейна значительную часть продуктов техногенеза, выветривания пород и откладывают их на земной поверхности.

Для оценки выпадения массы пыли на территории города были отобраны пробы снега.

На рисунке 2 приведена **карта интенсивности выпадения пыли с твёрдыми и влажными осадками** на территории города (г/м^2).

Для сравнения результатов состояния атмосферного воздуха, оцениваемого по выпадению загрязняющих веществ с твёрдыми и влажными осадками, на карте отбора снеговых проб в г. Астана выбран профиль, проходящий с северо-запада на юго-восток, от шоссе Алаш до стелы в районе аэропорта.

На профиле выделяется участок «шоссе Алаш», находящийся за чертой города, где выпадение пыли достигает 218,9 кг на один квадратный километр в сутки (Рис. 1). Этот участок загрязнён сносом пыли из трубы ТЭЦ-2 по преобладающему направлению ветра на СВ.

На карте города выделяются три участка, где пылевые выпадения наиболее интенсивны: на северо-западе, на северо-востоке (промышленный район) и на юго-западе, где пылевая нагрузка составляет более 30 $\text{кг/км}^2\text{сут}$ (Рис. 2).

По данным РГП «Казгидромет» на метеостанции «Астана» концентрации всех определяемых загрязняющих веществ в пробах снежного покрова не превышают предельно допустимые концентрации (ПДК). Содержание соединений и элементов составило: сульфатов 32,5%, гидрокарбонатов 24%, магния 14,8%, кальция 14,6%, хлоридов 8,6%, нитратов 5,1%. Общая минерализация составила – 41,2 мг/л .



Рис. 1. Диаграмма концентрации диоксида азота в атмосферном воздухе г.Астана по профилю I с ЮЗ на СВ

**Интенсивность выпадения пыли с твердыми и влажными осадками г/м²
площади в пределах г. Астана**

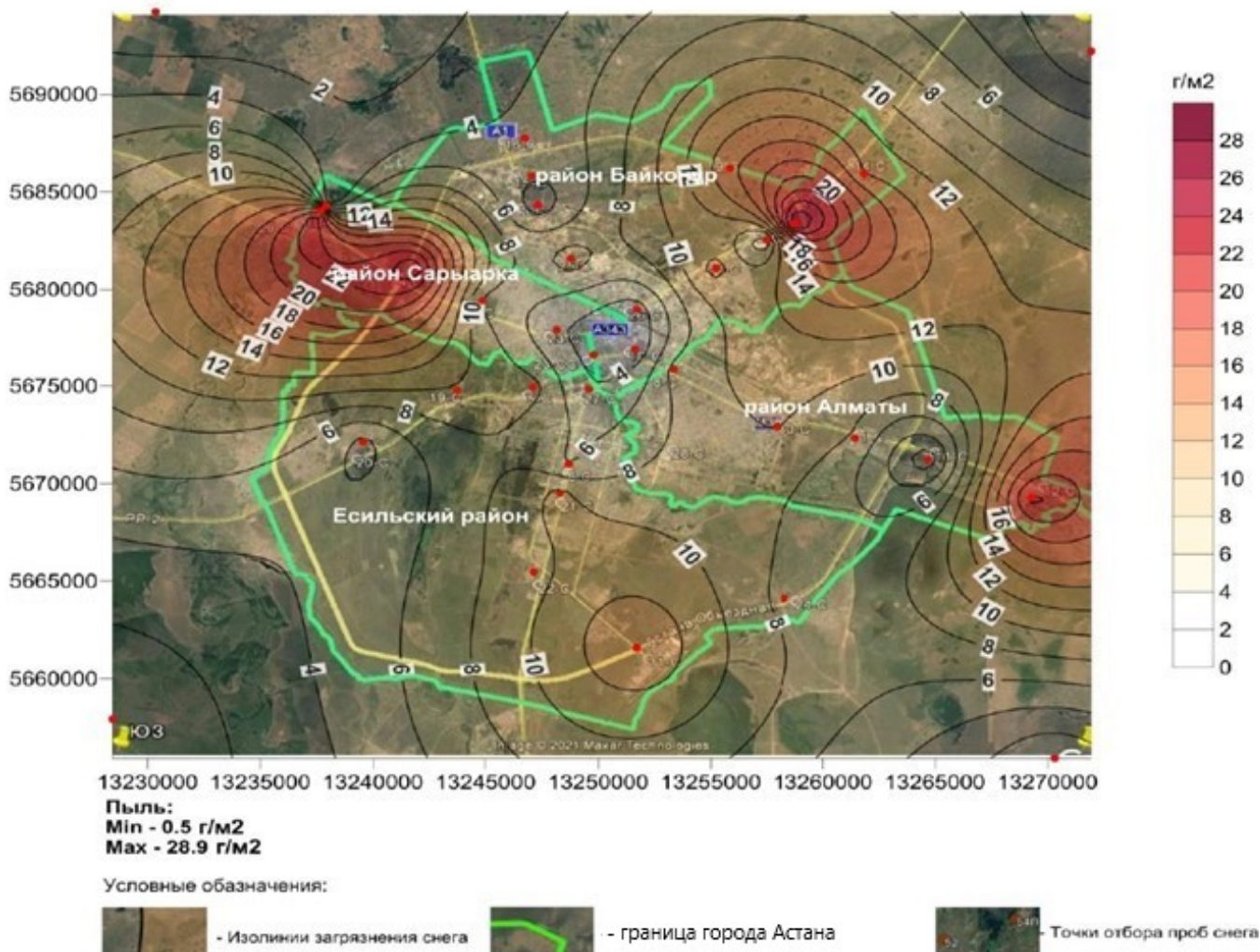


Рис. 2. Карта интенсивности выпадения пыли с твёрдыми и влажными осадками на территории города

Оценка текущего состояния атмосферного воздуха по **результатам инструментальных измерений** значительно отличается от данных расчёта рассеивания и информации РГП «Казгидромет». Данные, полученные в феврале 2021 года, при проведения инструментальных измерений концентрации ЗВ в приземном слое атмосферного воздуха в городе, характеризуют реальное состояние атмосферного воздуха в определённый промежуток времени. Значения концентрации диоксида азота на территории города по данным инструментальных измерений в виде эпюр показаны на карте города (Рис. 3).

Это положение иллюстрируется диаграммой концентрации диоксида азота в атмосферном воздухе г.Астана по профилю I с ЮЗ на СВ (Рис.4). На диаграмме в точках замера показаны значения концентрации диоксида азота, определённые различными методами:

- расчетным методом – по данным расчёта рассеивания;
- фактическими измерениями - по данным инструментальных замеров;
- фоновые значения - по данным РГП "Казгидромет";
- ПДК (предельно допустимая концентрация) - по санитарным нормам.

В среднем измеренная концентрация ЗВ оказалась в 5 раз ниже фона и расчётных величин, а также ниже ПДК, установленного санитарными нормами. В то же время фон по диоксиду азота (РГП «Казгидромет») и расчётные значения (ТОО «Эком») превышают значения ПДК, установленные санитарными нормами.

Карта содержания диоксида азота в атмосферном воздухе города Астана по результатам инструментальных замеров в 2021 году



Рис. 3. Карта содержания диоксида азота с точками инструментальных измерений концентрации на территории города Астана

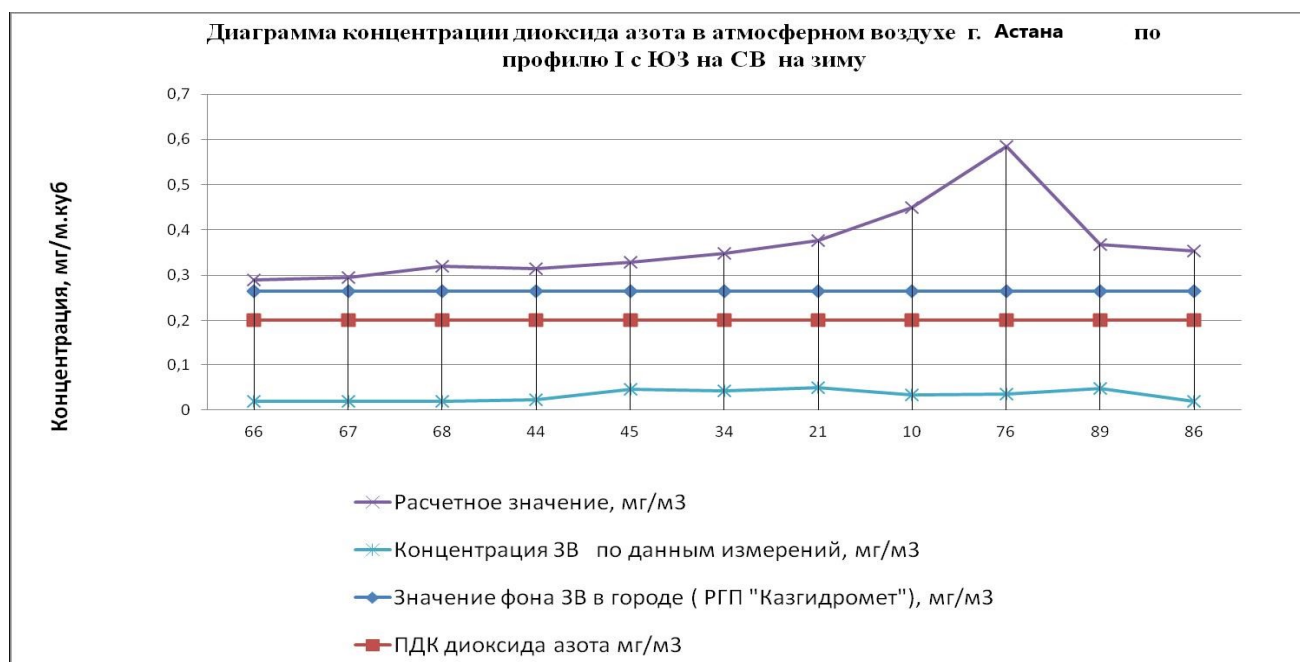


Рис.4. Диаграмма концентрации диоксида азота в атмосферном воздухе г. Астана по профилю I с ЮЗ на СВ

Согласно плану реализации Национального проекта «Жасыл Қазақстан» города Астана предусматривается комплекс мер по снижению воздействия на окружающую среду и условия жизни населения во всех сферах хозяйственной деятельности.

Реализация мероприятий по I этапу плана позволит улучшить качество атмосферного воздуха в г. Астана ориентировочно:

- от промышленного и частного сектора на 51%,
- от автотранспорта на 26,05%.

Это будет достигнуто за счёт перевода энергетических предприятий и котельных в частном секторе на газовое топливо, а также за счёт перевода автотранспорта с традиционного топлива на газовое и за счёт перевода общественного и частного автотранспорта на электрическую тягу. Предполагаемые выбросы в атмосферный воздух от основных источников г Астана приведены в таблице 3 настоящего резюме.

Снижение эмиссий в атмосферный воздух по сравнению с существующим положением ожидается по основным загрязняющим веществам: взвешенным веществам, диоксиду азота, оксиду углерода, диоксиду серы. Целевые показатели качества атмосферного воздуха могут быть установлены с учётом указанного процента снижения эмиссий.

Таблица 3

**Предполагаемые выбросы в атмосферный воздух от основных источников
г Астана в сравнении с существующим положением**

Наименование ЗВ	Выброс ЗВ				
	существующее положение	проектное положение			
		без принятия мер по снижению	с принятием мер по снижению		
	т/год	т/год	Увеличение (+), снижение (-), %	т/год	Увеличение (+), снижение (-), %
Промышленный сектор	76342,53	82721,67	+8,36	41674,34	-45,41
Частный сектор	11383,43	11383,43	0,00	911,36	-91,99
Итого	87725,96	94105,10	+7,27	42585,70	-51,46
Транспорт	79369,00	115678,00	+45,75	80975,00	2,02
Итого	167094,96	209783,10	+25,55	123560,70	-26,05

Инструментальные измерения уровня шума показали, что на территории города высокие значения (но ниже ПДУ) наблюдаются вдоль основных автомагистралей города.

При проведении расчёта затухания звука на территории аэропорта и прилегающей площади получены следующие данные:

- наиболее высокое звуковое давление, создаваемое источниками шума, приходится на звук с частотой 63 Гц, 125 Гц и 250 Гц и превышает допустимый уровень на 5 – 10 дБ на взлётно-посадочной полосе и на перроне во время взлёта аватранспорта;

- в остальных октавных частотах воздействия шума звуковое давление не оказывает существенного влияния;;

- эквивалентный уровень звука при удалении от источника шума за пределы территории аэропорта укладывается в действующие нормативные значения;

По результатам инструментальных измерений уровня шума установлено:

1. Уровень шума в атмосферном воздухе под влиянием движения автотранспорта, деятельности производственных объектов и предприятий в пределах территории города Астана не превышает установленных нормативов, т. е оценивается как допустимый;

2. Кратность превышения уровня шума над установленными нормативами меньше 1;

В результате проведённых измерений **радиационного фона** установлено, что значения колеблются в пределах 0,09 – 0,12 мкЗв/час. Данные уровни не превышают предельно-допустимые и соответствуют природному естественному фону.

Уровни **напряжённости электромагнитного поля** промышленной частоты (50 Гц) и плотности потока энергии от электромагнитных излучений высокой частоты во всех точках наблюдения не показали превышения предельно-допустимых уровней, т. е соответствовали действующим нормативам.

Водные ресурсы г. Астана

Отличительной чертой гидрографии региона является относительно большое количество временных водотоков, действующих только в периоды весеннего снеготаяния. Речной сток расходуется в основном на испарение, насыщение аллювиальных отложений и частично на пополнение запасов озер.

Перечень **поверхностных водных объектов** и их краткая гидрографическая характеристика на территории города Астана и пригородной зоны приведены в таблице 4.

Таблица 4

Гидрографическая характеристика водных объектов г. Астана и пригородной зоны

№ п/п	Озера				Реки и ручьи			
	Название, вид	С. зеркала, га.	Глубина м.	Объем воды, млн. м ³	Название, вид	Глубина, м.	Длина, км	Объем воды, млн. м ³
1	Майбалык	2679,5	1,5	27,0	Есиль (Ишим),	3	59,2*	90
2	Талдыколь	635	1,5	9,0	Сарыбулак	0,4	16,6	-
3	Ульмес	Соединено с Б.Талдыколем			Акбулак	2,0	12,5*	2,8
4	Бузыкты (Бозок)	81,6	1,5	-	Карасу	1	7,6*	15
5	Кушагын	406,8	Водно-болотные угодья		Саркырама	-	6,9*	20
6	Аулиетас	20,0	Старица в пойме р. Есиль		Козыкош	-	16,2	40
7	М. Талдыколь 1**	22,4	<1,0		Мукур	-	7,0	12
8	М. Талдыколь 2	14,6	<1,0		Канал Нура-Ишим,	-	11,8*	25
9	М. Талдыколь 4	72,9	<1,0		Канал Майбалык – Контррегулятор,	1	7,0	15
10	М. Талдыколь 5	260,1	<1,0		Нура	3,5	978	52

*) Прим. Показана длина р. Есиль в черте города около 59,2 км по руслу. Общая длина реки от истока до устья 2450 км.; длина рек: Акбулак от истока 29 км; Сарыбулак 13,8 км; Карасу 11,9 км; Саркырама 15 км; длина реки Козыкош 16,2 км; протяжённость канала Нура-Ишим 24,9 км; протяжённость канала контррегулятор-оз. Майбалык 9,19 км.

**) Нумерация Малых Талдыкольских озёр принята по информации РГУ «Есильская бассейновая инспекция по регулированию использования и охране водных ресурсов» Комитета по водным ресурсам МЭГП РК.

Формирование **подземных вод** на указанной территории происходит, в основном за счет фильтрации зимне-весенних осадков и частично за счет фильтрации поверхностного стока временных водотоков.

Водоносный горизонт аллювиальных нижнечетвертичных-современных отложений распространен в долине р. Есиль. Причем на левобережье он занимает всё междуречье р.р. Нура и Есиль. На правобережье он распространен гораздо меньше и наблюдается вдоль берега р. Есиль в полосе шириной 0,5-1,0 км.

Особенностью формирования стока ниже г. Астана в естественных условиях является бифуркация стока вод р. Нуры в р. Есиль на участке сближения долин рек. По данным гидроизогипс, уклон потока подземных вод на участке направлен на ЗСЗ в сторону русла р. Есиль и составляет 0,00075, а коэффициент фильтрации аллювиальных отложений достигает 40 – 60 м/сутки.

Водоносная зона трещиноватости ордовикских пород представлена эффузивно-осадочной толщей: туфо-конгломераты, песчаники, сланцы. Подземные воды приурочены к верхней наиболее трещиноватой зоне и вскрываются на глубинах свыше 20 метров под покровом

Водоснабжение города Астана осуществляется из Астанинского водохранилища. Полезный объём составляет 375,4 млн. м³, несрабатываемый «мёртвый» объём воды в водохранилище составляет 35,5 млн. м³. По данным ГУ «Управление топливно-энергетического комплекса и коммунального хозяйства города Астана», питьевой водопроводной водой из поверхностного источника водоснабжения «Астанинское водохранилище» обеспечено 98,9% населения города Астана, в том числе: 94,9% составляет обеспеченность водоснабжением со степенью благоустройства «вода в доме», 4,9% - со степенью благоустройства «вода из водоразборной колонки». Анализ данных показывает, что согласно ГОСТ 2761- 84 вода водохранилища относится к 1-му классу.

Водопотребление города в 2020 г и фактический водозабор составили – 89,944 млн. м³/год.

По состоянию на 01.01.2021 г из подземных водоисточников (скважин) обеспечивается 1,0% населения г. Астана (жители ж.м. Интернациональный, Мичурино и Нефтяников). Привозной водой обеспечивается 0,1% населения города (жители ж.м. Куйгенжар).

Водоотведение. Сточные воды города Астана разнообразны по составу и представлены хозяйственно-бытовыми, производственными, ливневыми сточными водами, которые отводятся на очистные сооружения города.

В основном сброс сточных вод города производится на очистные сооружения ГКП «Астана Су Арнасы» с производительностью 254 тыс.м³/сут. Сброс доочищенных сточных вод осуществляется в реку Есиль.

Объём сбросов очищенных сточных вод на существующее состояние (2020 г) составил 86752,568 тыс.м³, эмиссии со сточными водами составили 53,1687 тыс.тонн ЗВ. Эмиссии с очищенными сточными водами увеличатся пропорционально росту численности населения. Поскольку к 2035 в столице ожидается увеличение населения до 2 млн. человек, то и эмиссии со сточными водами увеличатся пропорционально и составят к 2035 году 99,069 тыс.т/год, при объёме водоотведения 152168,5 тыс. м³/год.

Характеристика **качественного состояния водных ресурсов** на территории города Астана приводится по данным различных источников, основным из которых являются лабораторные исследования проб, отобранных сотрудниками ТОО «Эком» и данных РГП «Казгидромет», а также информация лаборатории КГП на ПХВ «Астана су арнасы» и ТОО «Акмола-Мониторинг».

По данным РГП «Казгидромет» основными загрязняющими веществами в водных объектах г. Астана являются кальций, ионы аммония, магний, хлориды, минерализация, фосфор общий (Таблица 5).

Таблица 5

Качество поверхностных вод на территории г. Астана по данным РГП «Казгидромет»

Наименование водного объекта	Класс качества воды		Параметры	ед. изм.	концентрация
	апрель 2020 г.	апрель 2021 г.			
река Есиль	Не нормируется (>5 класс)	Не нормируется (>4 класс)	Фосфор общий	мг/дм ³	1,46
река Акбулак	Не нормируется (>5 класс)	Не нормируется (>5 класс)	Кальций	мг/дм ³	434,3
			Магний	мг/дм ³	119,6
			Минерализация	мг/дм ³	2047,7
			Хлориды	мг/дм ³	909,9
река Сарыбулак	Не нормируется (>5 класс)	Не нормируется (>5 класс)	Аммоний ионы	мг/дм ³	2,683
			Магний	мг/дм ³	112,533
			Минерализация	мг/дм ³	2401,83
			Хлориды	мг/дм ³	918,667
канал Нура-Есиль	Не нормируется (>5 класс)	2 класс*	Фосфор общий	мг/дм ³	0,196
			Фосфаты	мг/дм ³	0,235

Приведённые данные убедительно доказывают, что в водных объектах города качество поверхностных вод крайне низкое, т.е. не соответствует требованиям существующих гигиенических нормативов РК. Причина такого положения вполне очевидна и связана с факторами загрязнения поверхностных вод: смыв и сброс в реки и другие водоемы различного бытового и промышленного мусора; утечки из канализационных коллекторов, утечки и фильтрация из очистных сооружений, технологических коммуникаций и стоки с промплощадок.

При проведении полевых работ в зоне влияния селитебной зоны города Астана сотрудниками ТОО «Эком» отобраны пробы поверхностных вод в 11 точках, в том числе: из озера Талдыколь, рек Есиль, Акбулак, Сарыбулак, из канала Нура-Ишим, Малых Талдыкольских озёр, озера Майбалык, озера Бузыкты (пос. Ильинка) и в точке сброса «Г» очищенных сточных вод в реку Есиль. Пробы отбирались с целью проведения химического, микробиологического, паразитологического и радиологического анализов.

По данным гидрохимического исследования проб из реки Есиль установлено, что вода в реке жестковатая с повышенной минерализацией, составляющей до 2,08 ПДК ниже города и 0,48 ПДК в створе выше города, что свидетельствует о негативном влиянии города на качество воды в

реке Есиль. После впадения ручьев Акбулак и Сарыбулак наблюдается ухудшение качества воды в реке Есиль по нескольким показателям

Качество поверхностных вод по их микробиологическим характеристикам оценивалось на основании лабораторных исследований проб воды, отобранных в водных объектах города

Было установлено, что в различных точках реки Есиль и в Малом Талдыкольском озере № 5 содержание лактозоположительных кишечных палочек превышает норму: коли-индекс >11000 в дм^3 при норме ЛКП не более 5000 в дм^3 .

В апреле 2021 года лабораторией филиала РГП «Национальный центр экспертизы» КСЭК МЗ РК в г. Астана было проведено радиологическое исследование воды озера Малый Талдыколь поверенным прибором УМФ 2000 №543. Согласно протоколу исследования воды удельная суммарная альфа-активность имеет значение 0,16 Бк/л, а удельная суммарная бета-активность 0,24 Бк/л, что не превышает допустимое содержание. Ранее проведенные аналогичные исследования проб воды р. Есиль также не показали опасной концентрации объёмной альфа-и-бета активности.

Подземные воды, используемые без очистки, по показателю ИЗВ изменяются от класса «чистые» до класса «умеренно загрязнённые». Следует отметить, что в 2015 г ИЗВ подземных вод в скважине пос. Мичурино был равен 0,63, а в скважине пос. Интернациональный – 0,56, что соответствовало категории «чистые» воды. Однако, по данным санитарной службы в динамике последних 8 -10 лет вода из скважин ж.м. Мичурино и Интернациональный не соответствовала требованиям гигиенических нормативов по жесткости - превышение в 1,7 раза, по содержанию сухого остатка – превышение в 1,3 раза, марганца – превышение до 9,9 раза.

Грунтовые воды аллювиальных отложений древнего русла р. Нуры и её протоков, по которым в настоящее время происходит подпитка Малых Талдыкольских озёр, озёра Большой Талдыколь, а также заболоченных участков в районе пос. Ильинка, могут быть отнесены к русловым подземным водам.

Эти воды загрязнены в разной степени, особенно в тех местах, где их движение замедляется, в связи с особенностями (депрессиями) в рельефе. Такими участками, с замедленным движением русловых вод, являются Малые Талдыкольские озёра, биотоп, расположенный южнее озёр Талдыколь и Ульмес (в настоящее время озеро Ульмес – южная часть озера Большой Талдыколь) и болота в районе пос. Ильинка.

Загрязнение вод в этом районе объясняется естественными и антропогенными факторами. Естественное химическое и биологическое загрязнение связано с медленным продвижением и застоем вод на указанной площади, представляющей собой пойменную депрессию реки Есиль. Характерными факторами являются засоление воды и почв, образование глеевых почв.

Антропогенные факторы загрязнения вод:

- сброс, вплоть до 2018 года, загрязнённых сточных вод города Астаны на рельеф местности из накопителя Талдыколь (при его переполнении);
- наличие на местности полей фильтрации слива нечистот города Целинограда (до 1989 г);
- наличие на окраинах посёлка Ильинка и в пойме реки Есиль стихийных свалок.

В районе пос. Ильинка с западной стороны, русловые воды реки Саркырама, образуют на территории посёлка и в его окрестностях заболоченные участки в почвах, представленных супесями и суглинками. Пробы почв и воды, отобранные в районе пос. Ильинка в озере Бузукты, оказались самыми грязными. Экологическая ситуация в данном районе, в связи с загрязнением воды и почв, а также с подтоплением территории посёлка, является одной из экологических проблем города Астана.

Кроме указанной проблемы химического и бактериологического загрязнения вод, **проблемы города Астана связанные с водными ресурсами проявляются в ожидаемом дефиците питьевой воды, в подтоплении и заболачивании территории мрн. Уркер, пос. Ильинка (Караоткель) и в состоянии водных объектов в черте города.**

Острый дефицит питьевой воды в столице при существующем объёме Астанинского водохранилища и при условии его полного наполнения в период паводка (410, 9 млн. м^3), может наступить при суточном потреблении воды в объёме 1000 тыс. м^3 (один миллион куб. м воды в сутки). При этом условии весь полезный объём воды в водохранилище 375,4 млн. м^3 будет израсходован и может возникнуть дефицит питьевой воды в период зимней межени с декабря по март месяц включительно. В 2020 году объём водозабора составил 246,4 млн. $\text{м}^3/\text{сут}$, а 2035 году ожидаемый объём водозабора составит 635,8 млн. м^3 при численности населения 2 млн. человек.

Эта ситуация с водопотреблением и водоотдачей водохранилища отражена на нижеприведённой диаграмме (Рис.5)

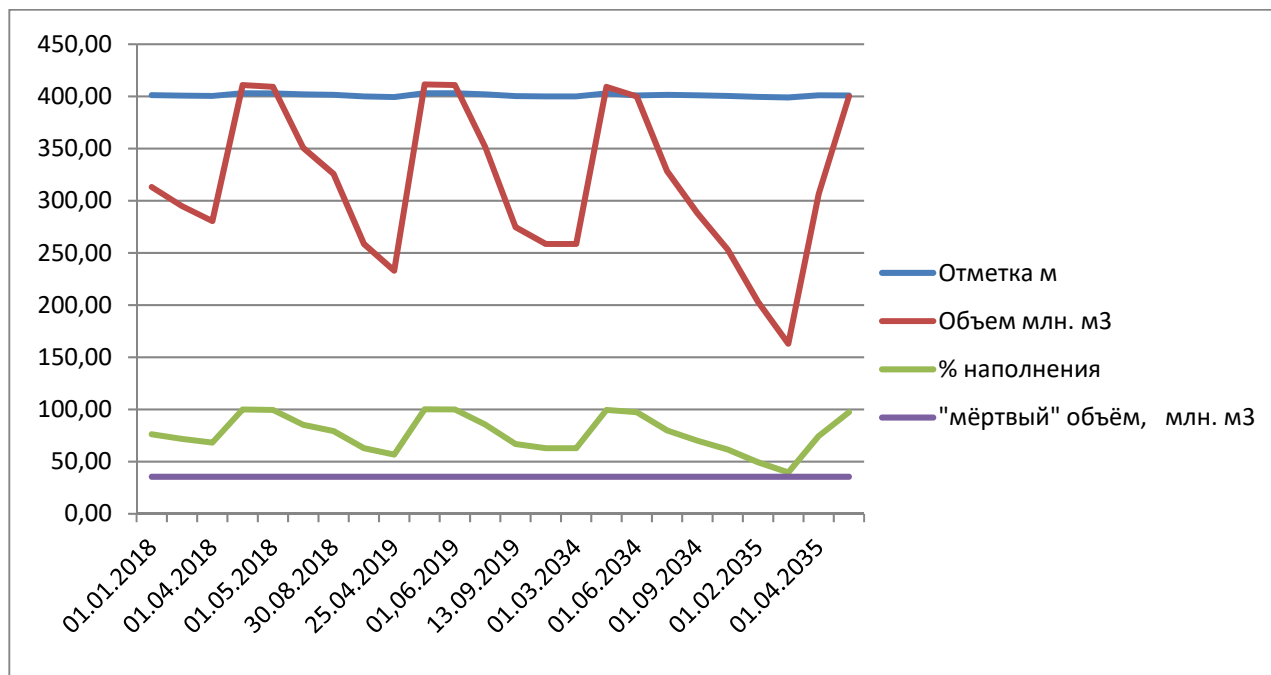


Рис.5. Водопотребление г. Астана и водоотдача Астанинского водохранилища

Для исключения дефицита питьевой воды в недалёком будущем вторым источником водоснабжения столицы» может стать инфильтрационное месторождение древнего русла реки Нура (рекомендация ТОО «Акмола Мониторинг»).

Одна из самых острых экологических проблем города Астана, связанная с водными ресурсами, - это подтопление подземными и поверхностными водами участка долины реки Есиль между городом Астана, пос. Ильинка и пос.Талапкер.

С целью решения указанной проблемы и создания благоприятных условий для жизнедеятельности населения ТОО «Эком» предлагает разработать проект (проекты): **«Организация регулируемого стока р. Есиль, понижение уровня и мониторинг подземных вод на участке междуречья Нура – Есиль»** (Свидетельство № 22857 от 17.01.2022 г на объект охраняемый авторским правом). Предложение по разработке указанного проекта представлено 07.02.2022 г в Администрацию Президента РК и в Акимат г. Астана.

Проектом предусматривается осуществить понижение уровня и организовать мониторинг подземных вод за счёт последовательного выполнения следующих работ (Рис. 6):

- проведение гидрогеологического изучения водоносных песков междуречья Нура- Есиль путём бурения 37 инженерно-геологических скважин с проведением опытных откачек;
- бурение водопонижающих скважин с целью понижения уровня подземных вод на 5 м, до абс. отметке 337 м;
- проходка водосборных дренажных траншей вкост простирания русловых водоносных отложений и пролходка водоотводящих траншей по древним русловым протокам;
- бурение 29 мониторинговых скважин.

При понижении уровня возобновится движение подземных вод, что приведёт к их естественной очистке. Откачиваемые воды могут быть использованы для полива зелёных насаждения, пополнения воды в озёрах Б. Талдыколь и М. Талдыколь, и отведения в р. Есиль.

Оценка ситуации и предлагаемые меры по исключению неблагоприятного воздействия намечаемой деятельности в районе Малых Талдыкольских озёр.

Малые Талдыкольские озёра находятся в междуречье рек Есиль (Ишим) и Нура, которое сложено аллювиальными нижнечетвертичными-современными отложениями общей мощностью от 8 до 12 метров. В литологическом отношении аллювиальные отложения с поверхности представлены суглинками мощностью 3-5 м, ниже залегают пески средне-крупнозернистые, водоносные, мощностью от 2 до 8 метров. Подстилающими являются водоупорные глины павлодарской свиты неогена, залегающие на глубине 11-12 метров.

В группу Малых Талдыкольских озёр в их естественном положении входило шесть водоёмов. В результате изменений городского ландшафта осталось четыре изолированных водоёма, нумерация которых приводится по данным Есильской бассейновой инспекции.

Озеро Малый Талдыколь-1. Озеро расположен в 1 км. юго-восточнее пересечения ул. Ч. Айтматова и Коргалжынского шоссе. Ширина 301 м; Длина 946 м; Площадь 22,4 га.

Озеро Малый Талдыколь-2. Озеро расположен в 1,7 км. юго-восточнее пересечения ул. Ч. Айтматова и Коргалжынского шоссе. Ширина 280 м; Длина 754 м; Площадь 14,6 га.

Озеро Малый Талдыколь-4. Озеро расположен в 1,9 км. западнее пересечения ул. Ханов Керей и Жанибека и пр.Туран. Ширина 532 м; Длина 2247 м; Площадь 72,9 га.

Озеро Малый Талдыколь-5. Озеро расположен в 950 м. западнее пересечения ул. Ханов Керей и Жанибека и пр.Туран. Ширина 892 м; Длина 5262 м; Площадь 260,1 га.

Общая площадь озёр составляет 370 га.

(Примечание: озёра №№ 3, 5, 6, расположенные последовательно по току подземных вод, объединены под № 5)

Оценка воздействия намечаемой деятельности, которая связана с планами городского строительства на участке Малых Талдыкольских озёр, вызывает неоднозначный подход строителей, общественности и учёных.

Согласно ст. 15 ЭК РК общественность, интересы которой могут быть затронуты при осуществлении проекта в процессе проведения экологической оценки и принятия решений по вопросам, касающимся окружающей среды, вправе представлять любые замечания, информацию, анализ или мнения, имеющими отношение к намечаемой деятельности или принимаемому решению, в письменной или электронной форме и устно

Это статья ЭК РК соответствует положениям Орхусской конвенции (25.06.1998, Орхус, Дания) – конвенции Европейской экономической комиссии ООН "О доступе к информации, участии общественности в принятии решений и доступе к правосудию по вопросам, касающимся окружающей среды". Законом Республики Казахстан от 23 октября 2000 года N 92-ІІ ЗРК Орхусская конвенция была ратифицирована.

По мнению общественности, к ситуации связанной со строительством на территории Малых Талдыкольских озёр, имеют прямое отношение положения Рамсарской конвенции. Этот документ принят в феврале 1971 года в иранском городе Рамсар. Цель Конвенции - разумное использование водно-болотных угодий и сохранение биоразнообразия. В Республике Казахстан этот документ был подписан 2 января 2007 года, .

Общественность в соответствии с указанными документами обратилась в администрацию Президента РК с предложением отменить неправомерные действия по застройке территории Малых Талдыкольских озёр с засыпкой акватории озёр грунтом и остановить строительство объектов на их месте.

Администрации Президента приняла решение по данному вопросу:

«1 октября т.г. **Администрацией Президента (далее – АП), с учетом мнения уполномоченного госоргана по водным вопросам, местного населения и экологов, принято решение группу озёр Малый Талдыколь оставить как водный объект с организацией парковой зоны вокруг объекта.**

В связи с приведённой выше информацией рекомендуется в проекте: «Генеральный план развития города Астана до 2035 года» полностью руководствоваться решением Администрации Президента о сохранении группы озёр Малый Талдыколь как водного объекта с организацией парковой зоны вокруг объекта. При этом, учитывая гидрогеологическую ситуацию с подземными водами междуречья Нура-Есиль, открытую водную поверхность Малых Талдыкольских озёрах

оставить в естественных границах. Для исключения возможности подтопления территории, сохранения биоразнообразия, сохранения экологически значимого ландшафта общая площадь открытой водной поверхности Малых Талдыкольских озёр должна быть не менее 130 га (Рис. 8).



Рис. 8. Минимальная рекомендуемая площадь водной поверхности 130 га (зелёный контур)

Земли и почвы. Согласно указу Президента РК № 418 от 06.02.2017 г для генерального плана развития столицы произведено изъятие части земель Акмолинской области общей площадью 8719, 0 га. Земли, включённые в черту города Астана, представлены пашнями (1497,4 га), залежами (708,7 га), сенокосами (46,3 га), пастбищами (3416,9 га), прочими землями (3049,7).

Территория, отведённая под жилищное строительство и прочие объекты инфраструктуры города в соответствии с решением Акимата г. Астана, составляет 79733 га.

С целью изучения экологического состояния почвенного покрова и получения исходных данных для проектирования генерального плана развития территории города Астана в настоящей работе приводятся результаты исследования почв по нескольким направлениям:

1. Общая характеристика почв города с выделением техногенных комплексов (урбанозёмов) и почв с сохранившейся естественной структурой;

2. Распределение токсичных элементов и тяжёлых металлов в поверхностном слое почв территории города по состоянию на 01.06.2021 г. на основании изучения химического состава 80 почвенных проб с корреляцией выпадения загрязняющих веществ из атмосферного воздуха с твёрдыми и влажными осадками.

3. Распределение токсичных элементов в почвах на глубину, на основании изучения послойно отобранных бороздовых проб (всего 15 почвенные пробы на 4 опорных разрезах);

4. Сравнительная оценка химического загрязнения почв промышленных и непромышленных районов.

5. Прогноз состояния почв при дальнейшем развитии градостроительства и рекомендации по сохранению и улучшению ландшафта.

Почвы территории города Астана представлены следующими видами: темно-каштановые почвы и их разновидности, лугово-каштановые почвы и их разновидности, солончаки и урбаноземы.

На значительной территории почвы города подвержены процессам техногенного изменения в результате интенсивного строительства и воздействия промышленных предприятий. В результате образовались техногенно нарушенные участки почв без закономерной структуры - урбанозёмы – почвы, созданные в процессе формирования среды населённого пункта (Рис. 9).

Ненарушенные почвы сохраняют нормальное залегание горизонтов естественных почв и приурочены к сохранившимся участкам леса и лесопарковым территориям, расположенным в черте города.

Для оценки химического загрязнения почв и определения распространения в них тяжёлых металлов можно было бы использовать ПДК, но этот показатель для многих элементов в почвах Республики Казахстан не установлен. Поэтому в настоящей работе для оценки относительного уровня загрязнения почв используются фоновое содержание элемента в почве (мг/кг).

По лабораторным данным определена ассоциация из 9 загрязняющих веществ, которые могут представлять опасность для окружающей среды в силу повышенного содержания в почвах по сравнению с фоном этих веществ: медь, никель, кобальт, молибден, хром, марганец, ванадий, титан, цирконий.

С целью изучения химического загрязнения почв пробы отбирались методом конверта с поверхности на глубину до 0,15 м по сети на всей территории города (Рис.8) и бороздовым методом на опорных разрезах, вскрывающих глубокие почвенные горизонты (Рис.9).

Содержание тяжелых металлов в почвах относительно их фона колеблется от 1 до 1,77, что соответствует допустимой категории загрязнения почв.

Полученные результаты по содержанию тяжёлых металлов в почвах города подтверждаются и данными РГП «Казгидромет» представленными в журнале «Информационный бюллетень о состоянии окружающей среды № 4», 2021 г.

По данным РГП «Казгидромет» содержание тяжелых металлов в пробах почв отобранных в г. Астана в 2021 г не превышало норму. В пробах почв, отобранных в различных районах города, содержание кадмия находилось в пределах 0,02-0,4 мг/кг, свинца – 0,0009-0,01 мг/кг, меди – 0,001-0,01 мг/кг, хрома – 0,05-0,07 мг/кг, цинка – 0,004-0,06 мг/кг.

Согласно проведенному расчету почвы районов города Астана по степени опасности могут быть квалифицированы как безопасные, по степени загрязнения как чистые, так как средний суммарный показатель загрязнения почв Z_o города Астана - составляет < 1 .

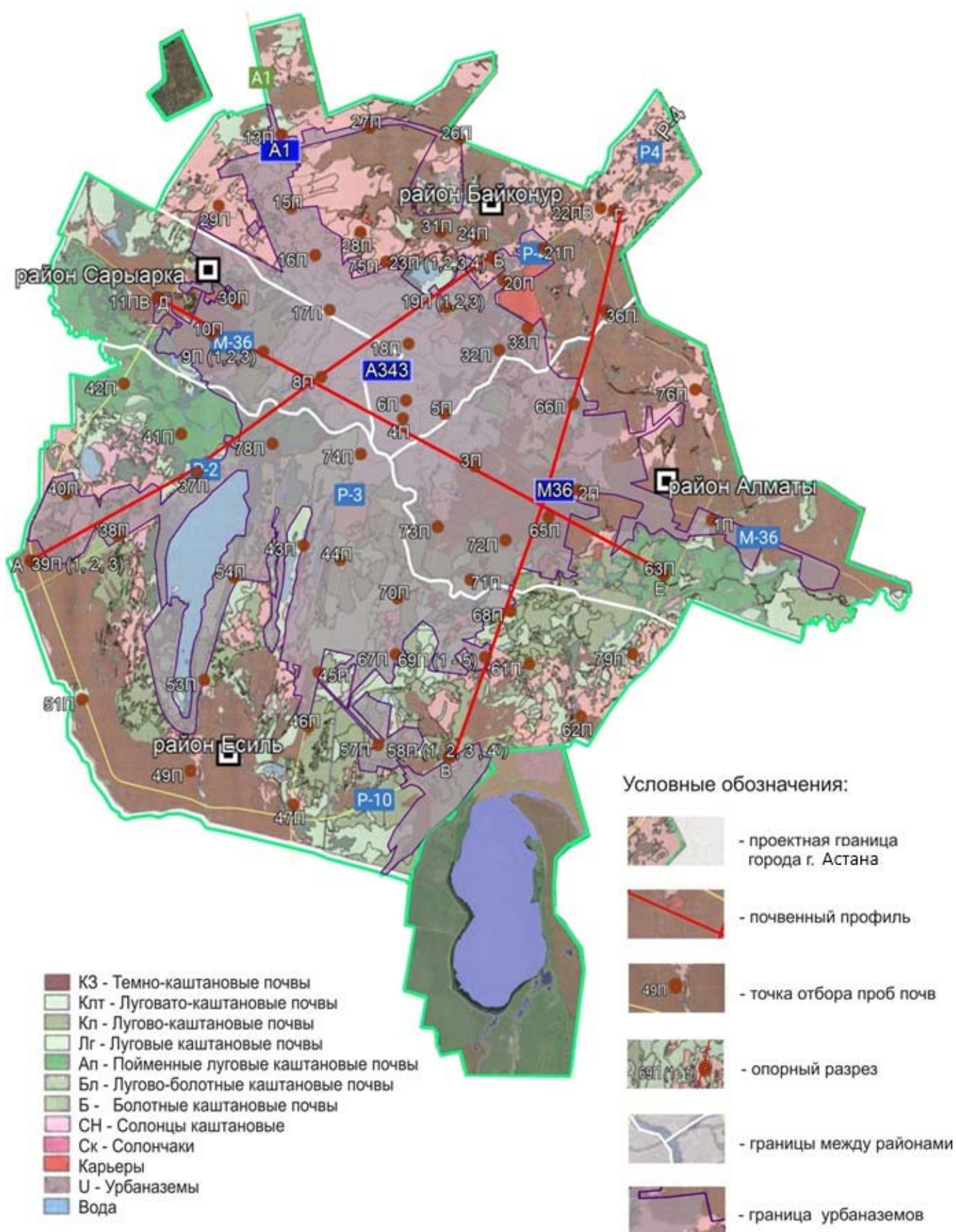


Рис. 9.. Почвенная карта города Астана с точками отбора проб почв.



в 60 м. от ограждения кладбища, район «Сарыарка»	100 м. к востоку от универсального рынка «Самгау»	3 км к северу от объездной 2 км к югу от ул. Мугалжар
пр. Нургиса Тилендиева	ул. Северная объездная	Жилой комплекс «Багыстан»
проба 9 п (I)	проба 19П (II)	проба 69П (III)
слои 1, 2, 3	слои 1, 2, 3,	слои 1, 2, 3, 4, 5.



1 км от шоссе Алаш к северо- западу	2 км. до пр. Кабанбай батыра	3,5 км. к югу от Астраханского шоссе
грунтовая дорожка	Ул. Объездная 229	Объездная дорога за п. Ильинка
проба 23П (IV)	проба 58П (V)	проба 39 П (VI)
слои 1, 2, 3, 4	Слои 1, 2, 3, 4.	Слои 1, 2, 3.

Рис. 10. Опорные разрезы почв города Астана

Образование, накопление, переработка и захоронение отходов производства и потребления

Система управления отходами в городе включает в себя сбор, транспортировку, переработку, утилизацию и захоронение отходов на полигоне. Для удобства сбора и последующей транспортировки отходов территория города поделена на 24 участка, на которых обустроено 5091 контейнерных площадок и размещено более 15000 контейнеров для раздельного сбора твёрдых бытовых отходов (ТБО). По данным управлением охраны окружающей среды ежедневно с территории города вывозится около 900-1000 тонн твердых бытовых отходов. Объём образования бытовых отходов в 2020 году составил 374,99256 тыс. т. и к 2035 г. в связи с ростом численности населения и ориентировочно составит 660 тыс.т./год.

Проект по организации системного сбора твердых бытовых отходов разработан в рамках Меморандума о взаимном сотрудничестве между Министерством энергетики Республики Казахстан, акиматом г. Астана и ТОО «Оператор РОП».

Единственным санкционированным местом в городе Астана, предназначенным для захоронения отходов является полигон, расположенный по адресу: *г. Астана, шоссе Алаш, 6 км.* Собственником полигона является ТОО «Эко Полигон Астаны»

Все отходы, образующиеся на территории города Астана, вывозятся на мусороперерабатывающий комплекс (МПК), построенный в 2012 году по испанской технологии «Имабе Иберика», мощность которого составляет 250 тыс. тонн в год. Модернизация позволит практически вдвое увеличить мощность предприятия – с 250 тысяч тонн в год до 450 тысяч тонн в год. Тип сортировки отходов переведен с ручного на полуавтоматический,

На территории города расположено 30 пунктов приема вторичного сырья (*полиэтилен, пластик, картон, стеклотара, макулатура, алюминиевые банки*).

Объём образования бытовых отходов в перспективе увеличится в связи с ростом численности населения и ориентировочно составит 660 тыс.т./год.

Доля переработанных и утилизированных отходов по данным ТОО «Оператор РОП» представлена в таблице 6.

Таблица 6

Доля переработанных и утилизированных ТБО

Наименование области, города	Доля переработанных и утилизированных ТБО			
	2017 год, %	2018 год, %	2019 год, %	2020 год, 3 кв
г. Астана	8,33	12,25	15,92	30

На территории города имеются золошлакоотвалы, данные по которым представлены в таблице 7. Также, в связи со строительством ТЭЦ-3 идёт строительство нового золошлакоотвала в северной части города, ввод в эксплуатацию которого запланирован на 2022-2023 годы.

Таблица 7

Золошлакоотвалы

Наименование объекта	Характеристика объекта	Год ввода
ТЭЦ-2 г. Астаны АО «Астанаэнергия»		
Золоотвал №1. Наращивание дамб карты №1	W=3 010,0 тыс.м ³	2004 г.
Золоотвал №2. Секция №1	W=13 815,0 тыс.м ³	2013 г.

Газификация котлов на ТЭЦ города и перевод на газовое топливо всех котельных города позволит в перспективе исключить образование золошлаковых отходов.

Несанкционированные свалки. Всего, в городе Астана по информации сайта акимата по состоянию на 2020 год было обнаружено 533 несанкционированные свалки, из которых 356 было утилизировано (Таблица 8).

Таблица 8

Доля утилизированных и переработанных отходов несанкционированных свалок

город	Количество несанкционированных свалок на 2020г., ед.	Количество утилизированных свалок в 2020г. ед.	Доля утилизированных свалок в 2020г., %
Астана	533	356	67

Акиматом города совместно с АО «НК «Қазақстан Ғарыш Сапары» в 2019 и 2020 году налажен космический мониторинг мест размещения отходов. По итогам космомониторинга выявлено 1 527 несанкционированных мест размещения отходов, из них по данным открытых источников ликвидировано 742 свалок что составляет 49%.

При проведении полевых маршрутов сотрудниками ТОО «Эком» в 2021 ьгоду выявлено 15 крупных свалок с ориентировочными «запасами» мусора 150 тыс. т. Отдельные кучи бытовых и строительных отходов, разбросанные по территории, просто не поддаются учёту.

В целях пропаганды раздельного сбора ТБО в столице проводится информационно-просветительская работа с населением. Запланирована организация специальных экологических мероприятий, мастер-классов по раздельному сбору ТБО в жилых комплексах, проведение экологических уроков в образовательных учреждениях и демонстрация социальных роликов, пропагандирующих раздельный сбор ТБО.

Бытовые отходы.

Согласно плану реализации проекта «Жасыл Казахстан» (Том 2, Книга 13.7., «Отходы, графические приложения» рисунок 7-12) к 2025 году запланировано:

- Снизить до 25 % объем образования золошлаковых отходов;
- Установить 500 штук сетчатых или желтых контейнеров для раздельного сбора сухой фракции (пластик, макулатура, металл, стекло, картон и др.);
- Установить 721 штуку контейнеров для сбора золошлаковых отходов в жилых массивах;
- Установить 1516 контейнеров до 2022 года для сбора твердых бытовых отходов;
- Увеличить количество полигонов, с установкой сортировочных линии соответствующих экологическим и санитарным требованиям;
- Увеличить долю переработки и утилизации ТБО;
- Проводить агитационные работы по раздельному сбору мусора и бережному отношению к природе.

Отходы производства.

Отходы производства на предприятиях города сдаются специализированным предприятиям или складируются на полигонах промышленных отходов. Основная масса производственных отходов представлена золошлаком, образующимся при сжигании экибастузского угля на электростанциях и угля месторождений Каражыра, Майкюбень в домах частного сектора и котельных предприятий.

Общий объём образования золошлака на существующее положение в городе Астана составляет 1 213 400 т/год.

В целом, намечаемая деятельность по проекту «Генеральный план развития города Астана до 2035 года» соответствует экологическому законодательству РК.

Дальнейшее развитие индустриального комплекса предполагает создание новых современных, экологичных и конкурентоспособных промышленных производств. Планируется развивать новые производства с упором на расширение несырьевого сектора.

Город должен быть в первую очередь удобным для людей. Потребности населения растут, в том числе - потребности в общественных пространствах, велодорожках, пешеходных зонах, в парках и скверах, социальных и других объектах жизнедеятельности. Город должен быть устойчивым, здоровым и экологичным.

В конце XX-начале XXI веков город резко вошёл в фазу стремительного роста населения. Главную роль в этом процессе сыграл перенос столицы Казахстана из Алма-Аты в Акмолу (современный Астана) в 1997 году. С тех пор население города растёт как за счёт естественного, так и миграционного прироста (в основном, за счёт миграции казахов из сельских регионов республики (преимущественно Акмолинская и Южно-Казахстанская области)).

Официальный учёт КазСтата фиксировал в столице на 1 января 2017 года 972 672 жителя, к 1 июня 2017 года — 1 002 874 жителей, на начало 2020 года — 1 136 156 жителей.

Строительство города неизбежно негативно воздействует на многие компоненты окружающей среды. Поэтому в период строительства принимаются меры по смягчению техногенного воздействия намечаемой деятельности на растительный и животный мир.

Для восстановления и увеличения растительности в городе производится ежегодная посадка деревьев в рамках проектов озеленения «Зелёный пояс», производится строительство и реконструкция парков и скверов, а также озеленение территорий новых строительных объектов.

Основные породы, произрастающие на Зеленом поясе г.Астана: вяз, клен, береза, лох, сосна, тополь, смородина, вишня, акация, жимолость. По проекту «Непрерывное озеленение «Зеленые клинья» в Астане (Астана)» в 2015-16 гг произведен отвод земельных участков общей площадью 14732,63 га. По проекту до 2030 года планируется реализация лесопосадок на существующей лесопригодной площади 7556 га, где, на площади 2332 га будут посажены более 3,6 млн. сеянцев, созданы биогруппы и посеяны многолетние травы на площади 1650 г.

Генеральный план развития города Астана до 2035 года предполагает строительство «Зелёного пояса», который окажет благоприятное воздействие на биоразнообразие.

До 2035 годы планируется реализация лесопосадок 4-й, 5-й и 6-й очереди Национального проекта «Жасыл Қазақстан» города Астана на существующей лесопригодной площади 7556 га, где, на площади 2 332 га будут посажены более 3,6 млн. сеянцев, созданы биогруппы и посеяны многолетние травы на площади 1 650 га.

В плановую работу акимата города Астана включены мероприятия по сохранению копытных животных и рыбы по созданию рекреационных зоны по сохранению биоразнообразия.

Все виды и объёмы необходимых ресурсов для осуществления проекта «Генеральный план развития города Астана до 2035 года» представлены в ТЭП проекта.

Территория, отведённая под жилищное строительство и прочие объекты инфраструктуры города в соответствии с решением Акимата г. Астана, составляет 79733 га. Определены площади жилищного фонда (37200,0 тыс. м² общей площади), площадь нового жилищного строительства (16139,8 тыс. м² общей площади), предусмотрено строительство, детских садов, общеобразовательных школ, больниц, поликлиник и прочих объектов жизнеобеспечения. Обеспечение водными ресурсами предусматривается с учётом роста численности населения и составит в 2035 г 688,3 тыс. м³ / сут., суммарное потребление энергоресурсов составит 7050х10⁶ кВт.час/год, а мощность централизованных источников – 5220 МВт.

В соответствии с международной практикой и рекомендациями Казахского агентства прикладной экологии в отношении методологических аспектов оценки воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на природную среду и социум применяется полуколичественный метод воздействия. Этот метод базируется на определении трех параметров воздействия на каждый компонент природной среды:

- пространственного масштаба воздействия;
- временного масштаба воздействия;
- интенсивности воздействия.

Воздействие на каждый компонент природной среды оценивается в баллах по 4-х бальной шкале на основании экспертной оценки по таблицам критериев воздействия.

Оценочные баллы по параметрам воздействия на отдельно взятый компонент природной среды перемножаются и произведение рассматривается как комплексный (интегральный) балл воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на данный компонент природной среды. Для оценки воздействия, исходя из международного опыта и наилучших практик, принято три категории значимости воздействия с величиной интегрального балла:

1 ÷ 8 - воздействие низкой значимости;

9 ÷ 27 - воздействие средней значимости;

28 ÷ 64 - воздействие высокой значимости.

временной шкалы и шкалы интенсивности воздействия.

Интегральный балл экосистемы по каждому параметру рассчитывается как сумма интегральных баллов накопленного кумулятивного негативного воздействия и интегрального балла при производстве строительства.

Воздействие намечаемой деятельности на остальные компоненты окружающей среды варьируют от низкой до средней значимости. При этом установлено, что в целом на экосистему:

1. Интегральный балл кумулятивного (накопленного) негативного эффекта:

составляет 15,15 балла – воздействие средней значимости;

2. Интегральный балл негативного воздействия строительства составит 4,15 баллов - воздействие низкой значимости.

Комплексный балл негативного воздействия на экосистему, определенный путём наложения (сложения) негативного воздействия от строительства на эффект негативного накопленного (кумулятивного) воздействия, составил 19,31, что соответствует средней категории значимости. С учётом мероприятий по смягчению кумулятивного негативного воздействия на компоненты природной среды (атмосферный воздух, водные ресурсы, почвы и пр.) можно ожидать, что состояние экосистемы города к 2035 году значительно улучшится.

Настоящая работа выполнена с целью обеспечения благоприятных условий жизни на территории города Астана и содержит рекомендации по решению острых экологических проблем города с учётом возможных изменений состояния компонентов окружающей среды при осуществлении намечаемой деятельности в перспективе до 2035 года.

В соответствии с Экологическим кодексом, вступившим в действие 01.07.2021 года, отчёт по оценке возможных воздействий на окружающую среду (ОВВОС) проекта «Генеральный план развития города Астана до 2035 года» должен получить отзывы и замечания государственных органов, подлежит обсуждению заинтересованной общественностью с последующим представлением в Уполномоченный орган для получения заключения по результатам оценки воздействия на окружающую среду (ЭК РК, Ст 76, п. 1).

21. Список использованных источников

1. Экологический кодекс РК;
2. Об утверждении Инструкции по организации и проведению экологической оценки. Приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 30 июля 2021 года № 280.
3. Об утверждении Правил проведения общественных слушаний. Приказ и.о. Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 3 августа 2021 года № 286
4. Об утверждении Методики определения нормативов эмиссий в окружающую среду. Приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 10 марта 2021 года № 63.;
5. Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования по установлению санитарно-защитной зоны производственных объектов». Приказ МНЭ РК № 237 от 20.03.2015г;
6. Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к водоемным объектам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов». Приказ МНЭ РК № 209 от 16.03.2015 г.;
7. Гигиенические нормативы к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах. Приказ МНЭ РК от 28 февраля 2015 года № 168.
8. Гигиенические нормативы к физическим факторам, оказывающим воздействие на человека. Приказ МНЭ РК от 28 февраля 2015 года № 169;
9. Об утверждении Санитарных правил "Санитарно-эпидемиологические требования к сбору, использованию, применению, обезвреживанию, транспортировке, хранению и захоронению отходов производства и потребления". Приказ и.о. Министра здравоохранения Республики Казахстан от 25 декабря 2020 года № ҚР ДСМ-331/2020;
10. Об утверждении отдельных методических документов в области охраны окружающей среды», Приказ Министра окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан от 12 июня 2014 года № 221-Ө;
11. «Об утверждении Правил установления водоохранных зон и полос», Приказ Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 18 мая 2015 года № 19-1/446.
12. ГОСТ 2761-84 «Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Гигиенические, технические требования и правила выбора». № 4013 от 27 ноября 1984 г.
13. ГОСТ 17.1.5.02-80 «Охрана природы. Гидросфера. Гигиенические требования к зонам рекреации водных объектов» № 5976 от 25 декабря 1980 г.
14. ГОСТ 30813-2002 Вода и водоподготовка. Термины и определения.
15. ПР РК 52.5.06-03 «Методические рекомендации по проведению комплексных обследований и оценке загрязнения природной среды в районах, подверженных интенсивному антропогенному воздействию.
16. Методическое указание «Организация и порядок проведения аналитического контроля загрязнения почв. Основные требования». Приказ МООС РК № 66-п от 22.02.2006 г.
17. «Об утверждении Нормативов предельно-допустимых концентраций вредных веществ, вредных микроорганизмов и других биологических веществ, загрязняющих почву» Совместный приказ МООС от 27.01.04 № 21 – П МЗ РК 30.01.04 № 99
18. «Методические указания по определению уровня загрязнения компонентов окружающей среды токсичными веществами отходов производства и потребления». РНД 03.3.0.4.01-96. Включены в перечень НПА в области ООС, приказ МООС № 324-п от 27.10.2006 г.
19. "Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами». Включен в перечень действующих НПА в области ООС, приказ МООС № 324-п от 27.10.2006 г.
20. ГОСТ 17.4.3.01-83 «Почвы, Общие требования к отбору проб» от 21 декабря 1983 г. № 6393
21. ГОСТ 17.4.4.02-2017 «Почвы методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа». От 01.01.2019г.
22. ГОСТ 28168-89 «Почвы. Отбор проб» от 26.06.1989.

23. Методика расчета выбросов загрязняющих веществ от автотранспортных предприятий. Приказ МООС РК от 18.04.2008г. №100-п;
24. Об утверждении Классификатора отходов. Приказ и.о. Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 6 августа 2021 года № 314.
25. РНД 03.1.0.3.01-96. Порядок нормирования объемов образования и размещения отходов производства;
26. Методика разработки проектов нормативов предельного размещения отходов производства и потребления. Приказ МООС РК № 100-п от 18.04.2008 г.
27. Кодекс РК «О налогах и других обязательных платежах в бюджет»
28. Методологические аспекты оценки воздействия на природную и социально-экономическую среду. ТОО «Казахское агентство прикладной экологии». <http://www.unece.org/env/eia/documents/CentralAsiaGuidelines/Annex%204%20-%20Russian.pdf>
29. Об утверждении Методик по расчету выбросов и поглощения парниковых газов. Приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 13 сентября 2021 года № 371.
30. Методические указания по расчету выбросов парниковых газов от предприятий автотранспорта. Приказ и.о. МООС РК от 5 ноября 2010 года № 280-п
31. Об утверждении гигиенических нормативов "Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности". Приказ Министра национальной экономики Республики Казахстан от 27 февраля 2015 года № 155.
32. Об утверждении Санитарных правил "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда и бытового обслуживания при строительстве, реконструкции, ремонте и вводе, эксплуатации объектов строительства". Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 16 июня 2021 года № ҚР ДСМ - 49.
33. Об утверждении Санитарных правил "Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности". Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 15 декабря 2020 года № ҚР ДСМ-275/2020.

Фондовые источники

34. «Комплексная схема развития градостроительного планирования пригородной зоны г. Астаны». Том 1. Книга 1.1.1. «Оценка существующего состояния и прогноз воздействия на атмосферный воздух и почвы планируемого градостроительства пригородной зоны г. Астаны». ТОО «Эком», 2012 г.
35. «Предварительная оценка воздействия на окружающую среду (ПредОВОС)» к ТЭО проекта «Ликвидация накопителя сточных вод Талдыколь с рекультивацией в г. Астане (завершающий этап)». ТОО «Эком», 2010 г.
36. «Охрана окружающей среды» к рабочему проекту «Ликвидация накопителя сточных вод Талдыколь с рекультивацией в г. Астане (завершающий этап). Первая очередь». ТОО «Эком», 2011 г.
37. «Охрана окружающей среды» к рабочему проекту «Ликвидация накопителя сточных вод Талдыколь с рекультивацией в г. Астане (завершающий этап). Первая очередь. Третий пусковой комплекс». ТОО «Эком», 2011 г.
38. «Проект нормативов предельно допустимых сбросов загрязняющих веществ ГКП НПХВ «Астана су арнасы» ГУ «Управление энергетики и коммунального хозяйства города Астаны». ТОО «Республиканский научно-исследовательский центр охраны атмосферного воздуха», 2012г.
39. «Охрана окружающей среды» к рабочему проекту «Ликвидация накопителя сточных вод Талдыколь с рекультивацией в г. Астане (завершающий этап). Вторая очередь». ТОО «Эком», 2013 г.
40. «Проект нормативов эмиссий загрязняющих веществ в окружающую среду с очищенными сточными водами станции аэрации ГКП НПХВ «Астана су арнасы». ТОО Эком, 2014г.
41. «Режимные наблюдения за состоянием и рациональным использованием подземных вод на территории Акмолинской области за 1997-2000 год». ТОО «Акмола-Мониторинг»
42. «Режимные наблюдения за состоянием и рациональным использованием подземных вод на территории Акмолинской области за 1997-2003 год». ТОО «Акмола-Мониторинг», 2003г

43. «Проект градостроительного развития территорий пригородной зоны г. Астаны». Том IV: «Оценка воздействия намеченной хозяйственной деятельности на окружающую среду (ОВОС)». Астана, «Научно-исследовательский проектный институт генерального плана города Астаны», 2010 г.
44. «Отчет по комплексной геолого-гидрогеологической и инженерно-геологической съёмке м-ба 1 : 50 000 на массиве орошения в районе оз. Талды-Коль». Фахретдинова З.А., 1980 г.
45. «Прогнозная металлогеническая карта Центрального Казахстана». Кондрашенков И.И., Серых В.И. и др. ЦКПГО МГУ, 1986 г.
46. «Пояснительная записка на участок водозабора пос. им. Мичурина г. Астана (скважины № 1,2,3,4)». ТОО «Акмола-Мониторинг», 2005 г.
47. «Пояснительная записка на участок водозабора пос. Интернациональный г. Астана (скважины № 1,2,3,4)». ТОО «Акмола-Мониторинг», 2005 г.
48. «Организация и благоустройство зоны санитарной охраны (ЗСО) для объектов ГКП на ПХВ «Астана Су Арнасы» насосной станции I-го подъема Астанинского водохранилища и насосно-фильтровальной станции (НФС)». ТОО «Эком», 2019 г.
- Книга 1: «ЗСО насосной станции 1-го подъема на Астанинском водохранилище»;
- Книга 2: «ЗСО насосно-фильтровальной станции в городе Астана».
49. «Строительство новой насосно-фильтровальной станции в жилом массиве Интернациональный г. Астана. Организация санитарно-защитной зоны НФС и санитарно-защитных полос водопроводов». ТОО «Эком», 2021 г.
50. «Оценка воздействия на окружающую среду» (ОВОС) к проекту «Комплексная схема развития градостроительного планирования пригородной зоны города Астаны». ТОО «Эком», 2012 г.
51. «Оценка существующего состояния и прогноз изменения состояния атмосферного воздуха, водных ресурсов и почв на территории Астанинской агломерации для проектирования межрегиональной схемы». ТОО «Эком», 2015 г.