

Заказчик:	ГЧ "Управление охраны окружающей среды и природопользования города Астана"	Договор №47 от 13.05.2022
Исполнитель:	ТОО "Nomad Eco"	
Проект:	Разработка целевых показателей качества окружающей среды города Астана на 2023-2028 гг.	

Отчет о научно-исследовательской работе
"Разработка целевых показателей качества
окружающей среды города Астана
на 2023-2028 гг."

2022 г.

Заказчик	Руководитель	Кожабаева А. Т.	(место подписи)
	и. о. Заместителя руководителя	Бижанов Б. Д.	(место подписи)
Исполнитель	Технический директор	Бекишев Н. Ш.	(место подписи)
	Руководитель проекта	Жумашева Ж. А.	(место подписи)
Дата выпуска:		 г. Астана, пр. Кабанбай батыра, 17, блок "А" офис №812, тел: 8 771727 79 25 75 e-mail: info@nomadeco.kz	

**ГУ «Управление охраны окружающей среды и природопользования
города Астана»**

Товарищество с ограниченной ответственностью «Nomad Eco»

Государственная лицензия № 02398Р от 20.01.2022 г.,

дата первичной выдачи 11.05.2014 г.

Свидетельство об аккредитации в качестве субъекта научной и научно-технической
деятельности № 000259 от 22.10.2021 г.

**Разработка целевых показателей качества
окружающей среды города Астана на 2023-2028 гг.**

Договор № 47 от 13.05.2022 г.

Разработчик:

Технический директор

ТОО «Nomad Eco»



Бекишев Н. Ш.

Заказчик:

и. о. Заместителя

руководителя

ГУ «Управление охраны

окружающей среды и

природопользования

города Астана»



Бижанов Б. Д.

СВЕДЕНИЯ О ЗАКАЗЧИКЕ И ИСПОЛНИТЕЛЕ

	Заказчик	Исполнитель
Наименование	ГУ «Управление охраны окружающей среды и природопользования города Астана»	ТОО «Nomad Eco»
БИН	020540001029	140340003022
Адрес:	Республика Казахстан, город Астана, район «Сарыарка», проспект Сарыарка, №13	Республика Казахстан, г. Астана, 010000, пр. Кабанбай батыра 17, блок «А»
Телефон:	+7 (7172) 55-75-11	+7 (7172) 79-25-70 +7 (7172) 79-25-70 (вн. 128)
Электронный адрес:	uoosip@astana.kz	info@nomadeco.kz

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Настоящий проект по разработке целевых показателей качества окружающей среды города Астана на 2023-2028 гг. был подготовлен ТОО «Nomad Eco» (государственная лицензия № 02398Р от 20.01.2022 г., дата первичной выдачи 11.05.2014 г.). Государственная лицензия приведена в **Приложении 1**.

ТОО «Nomad Eco» аккредитовано в качестве субъекта научной и научно-технической деятельности (**Приложение 2**).

Полевые и лабораторные исследования в рамках разработки целевых показателей качества окружающей среды города Астана были проведены испытательной лабораторией ТОО «Nomad Eco»: аттестат аккредитации № KZ.T.01.1981 от 20.12.2017 г., дата изменения 19.02.2021 г. (**Приложение 3**). Область аккредитации ИЛ ТОО «Nomad Eco» приведена в **Приложении 4**.

Должность	Функции	Ф. И. О.
Технический директор, к. б. н.	Общее руководство проектом	Бекишев Н. Ш.
Ведущий менеджер проекта	Общее управление проектом	Тулеуова Д. Б.
Ведущий инженер-эколог	Руководство разработкой проектом, разработка проекта	Жумашева Ж. А.
Заведующая испытательной лабораторией	Руководство проведением полевых и лабораторных исследований	Жандосова Г. Ш.
Технический консультант	Разработка проекта	Баталов В. А.
Инженер по ГИС	Подготовка картографического материалов, разработка проекта	Лупешко Е. А.
Инженер-эколог	Разработка проекта	Жакешов Н. Ж.
Инженер-эколог	Сбор исходной информации	Кельмагамбетова Э.
Инженер-эколог ИЛ	Проведение полевых исследований	Махметов Б. К.
Инженер-эколог ИЛ	Проведение полевых исследований	Шілдебай А. М.
Инженер-эколог ИЛ	Проведение полевых исследований	Нариманов Е. Е.
Ведущий инженер-химик	Проведение лабораторных испытаний	Урдабаева М. Ф.
Инженер-химик	Проведение лабораторных испытаний	Сайранбек Ә.
Инженер-химик	Проведение лабораторных испытаний	Айтмағамбетова Ә.Ж.

РЕФЕРАТ

Отчет 81 с., 1 ч., 32 рисунка, 21 таблица, 12 приложений, 62 источника.

ЦЕЛЕВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ, РЕЛЬЕФ, КЛИМАТ, ВЫБРОСЫ, СБРОСЫ, ПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ, РАСТИТЕЛЬНЫЙ МИР, ОТХОДЫ, ФИЗИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ, ШУМ, РАДИАЦИЯ, ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ИЗЛУЧЕНИЯ, ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ, ПРЕДЕЛЬНО-ДОПУСТИМАЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ, ИНДЕКС ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ВОДЫ.

Объектом исследования является современное состояние окружающей среды города Астана.

Цель работы – провести комплексную оценку состояния компонентов окружающей среды и разработать целевые показатели качества окружающей среды для города Астана.

В рамках научных исследований представлены результаты экологических исследований, выполненных в 2022 году, включая информацию, отражающую социально-экономическое развитие региона, комплексную оценку экологического состояния окружающей среды города, выполненную с использованием методов инструментальных исследований и методов математического моделирования, а также разработку целевых показателей качества окружающей среды на основе анализа результатов проведенных научных работ.

СОДЕРЖАНИЕ

СВЕДЕНИЯ О ЗАКАЗЧИКЕ И ИСПОЛНИТЕЛЕ.....	3
СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ	3
РЕФЕРАТ	4
СОДЕРЖАНИЕ.....	5
СПИСОК ТАБЛИЦ.....	6
СПИСОК РИСУНКОВ	7
СПИСОК ПРИЛОЖЕНИЙ	8
СПИСОК ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ	9
ВВЕДЕНИЕ	10
1 ОБОБЩЕНИЕ И АНАЛИЗ АКТУАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ О СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЯХ И ПОТЕНЦИАЛЕ РАЗВИТИЯ РЕГИОНА.....	12
2 СИСТЕМАТИЗАЦИЯ НОРМАТИВОВ КАЧЕСТВА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, ИЗУЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ В Г. АСТАНА	19
2.1 Исследование состояния и загрязнения атмосферного воздуха.....	19
2.1.1 Оценка уровня загрязнения атмосферы с применением инструментальных методов исследований	20
2.1.2 Оценка уровня загрязнения атмосферы с применением методов математического моделирования	27
2.2 Водные ресурсы	58
2.2.1 Обеспеченность водными ресурсами.....	58
2.2.2 Исследования качества водных ресурсов с применением инструментальных методов исследований	58
2.3 Земельные ресурсы	64
2.3.1 Структура земельного фонда	64
2.3.2 Исследования качества почвенного покрова с применением инструментальных методов исследований.....	64
2.4 Анализ и оценка ситуации с обращением с отходами производства и потребления.....	69
2.4.1 Полевые исследования ситуации в области обращения с отходами	69
2.5 Состояние животного и растительного мира	70
2.6 Реализация мероприятий по охране окружающей среды	71
3 ЦЕЛЕВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	73
3.1 Обоснование принятых значений целевых показателей качества окружающей среды.....	73
3.2 Рекомендации по улучшению качества окружающей среды.....	74
4 ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ПОРЯДКУ ПРОВЕДЕНИЯ МОНИТОРИНГА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	76
4.1 Мониторинг атмосферного воздуха	76
4.2 Мониторинг водных ресурсов.....	76
4.3 Мониторинг почвенного покрова	76
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	78
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	79

СПИСОК ТАБЛИЦ

Таблица 1-1. Динамика численности населения города Астана с 2013 по 2022 гг.	12
Таблица 2-1. Приборы и оборудование, использованные при проведении исследований качества воздушной среды города	21
Таблица 2-2. Методики, использованные для анализа загрязняющих веществ в атмосфере границ СЗЗ крупных предприятий	21
Таблица 2-3. Средства измерения метеорологических параметров в момент отбора проб воздуха	22
Таблица 2-4. Свод результатов уровня загрязнения атмосферного воздуха в г. Астана	25
Таблица 2-5. Перечень производственных площадок (предприятий и их промышленных площадок), оказывающих наибольшее влияние на загрязнение атмосферного воздуха в городе Астана	28
Таблица 2-6. Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферный воздух предприятиями г. Астана	31
Таблица 2-7. Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых от автотранспорта.....	36
Таблица 2-8. Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферный воздух частным сектором г. Астана	37
Таблица 2-9. Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу	46
Таблица 2-10. Сведения о показателях опасности приоритетных загрязнителей г. Астана	50
Таблица 2-11. Основные элементы анализа экспозиции вредных веществ в г. Астана	54
Таблица 2-12. Классификация уровней риска	55
Таблица 2-13. Расчет риска здоровью населения от загрязнения атмосферного воздуха	55
Таблица 2-14. Критические органы (системы), подвергающиеся острому воздействию	57
Таблица 2-15. Случаи высокого загрязнения и экстремально высокого загрязнения поверхностных вод города Астана за 2021 год	59
Таблица 2-16. Перечень контролируемых гидрохимических параметров	59
Таблица 2-17. Результаты гидрохимического исследования качества поверхностных вод	62
Таблица 2-18. Предельно допустимые концентрации химических веществ в почве	65
Таблица 2-19. Результаты анализов исследования качества почвенного покрова	67
Таблица 3-1. Целевые показатели качества окружающей среды	73

СПИСОК РИСУНКОВ

Рисунок 1-1. Динамика численности населения города Астана с 2013 по 2022 гг.	12
Рисунок 1-2. Карта функционального зонирования города Астана	13
Рисунок 1-3. Карта функционального зонирования районов города Астана	14
Рисунок 1-4. Динамика рождаемости в городе Астана с 2013 по 2021 гг.	15
Рисунок 1-5. Динамика коэффициента естественного прироста населения с 2013 г. по 2021 гг.	15
Рисунок 1-6. Динамика территориальных границ города Астана с 1960 по 2022 гг.	16
Рисунок 1-7. Индексы физического объема промышленной продукции по видам экономической деятельности	17
Рисунок 2-1. Динамика индекса загрязнения атмосферного воздуха по пунктам наблюдений в городе Астана в 2019-2021 гг.	19
Рисунок 2-2. Динамика выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в г. Астана в 2013-2021 гг.	20
Рисунок 2-3. Измерения качества атмосферного воздуха г. Астана	22
Рисунок 2-4. Карта измерений качества атмосферного воздуха	23
Рисунок 2-5. Точки подсчета интенсивности транспортных потоков	29
Рисунок 2-6. Проведение подсчета интенсивности транспортных потоков	30
Рисунок 2-7. Полевой журнал учета автотранспортных средств в районе исследуемого перекрестка	30
Рисунок 2-8. Карта рассеивания полей максимальных приземных концентраций диоксида азота в зимний период	38
Рисунок 2-9. Карта рассеивания полей максимальных приземных концентраций диоксида азота в летний период	38
Рисунок 2-10. Карта рассеивания полей максимальных приземных концентраций оксида азота в зимний период	39
Рисунок 2-11. Карта рассеивания полей максимальных приземных концентраций оксида азота в летний период	39
Рисунок 2-12. Карта рассеивания полей максимальных приземных концентраций диоксида серы в зимний период	40
Рисунок 2-13. Карта рассеивания полей максимальных приземных концентраций диоксида серы в летний период	40
Рисунок 2-14. Карта рассеивания полей максимальных приземных концентраций оксида углерода в зимний период	41
Рисунок 2-15. Карта рассеивания полей максимальных приземных концентраций оксида углерода в летний период	41
Рисунок 2-16. Карта рассеивания полей максимальных приземных концентраций сероводорода в зимний период	42
Рисунок 2-17. Карта рассеивания полей максимальных приземных концентраций сероводорода в летний период	42
Рисунок 2-18. Карта рассеивания полей максимальных приземных концентраций аммиака в зимний период	43
Рисунок 2-19. Карта рассеивания полей максимальных приземных концентраций аммиака в летний период	43
Рисунок 2-20. Карта рассеивания полей максимальных приземных концентраций взвешенных частиц в зимний период	44
Рисунок 2-21. Карта рассеивания полей максимальных приземных концентраций взвешенных частиц в летний период	44
Рисунок 2-22. Карта отбора проб водных ресурсов города	60
Рисунок 2-23. Отбор проб воды	61
Рисунок 2-24. Отбор проб почвенного покрова в городе Астана	65
Рисунок 2-25. Карта отбора проб почвенного покрова	66
Рисунок 2-26. Полигон ТБО	70

СПИСОК ПРИЛОЖЕНИЙ

Приложение 1.	Государственная лицензия ТОО «Nomad Eco» на выполнение работ и оказание услуг в области охраны окружающей среды
Приложение 2.	Свидетельство ТОО «Nomad Eco» об аккредитации в качестве субъекта научной и (или) научно-технической деятельности
Приложение 3.	Аттестат аккредитации ИЛ ТОО «Nomad Eco»
Приложение 4.	Область аккредитации ИЛ ТОО «Nomad Eco»
Приложение 5.	Программа работ по разработке целевых показателей качества окружающей среды города Астана на 2023-2028 гг.
Приложение 6.	Протокол испытаний атмосферного воздуха
Приложение 7.	Полевой журнал подсчета автотранспортных потоков
Приложение 8.	Сводный том ПДВ по городу Астана
Приложение 9.	Протокол испытаний поверхностной воды
Приложение 10.	Протокол испытаний поверхностной воды
Приложение 11.	Протокол испытаний поверхностной воды
Приложение 12.	Протокол испытаний почвы

СПИСОК ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

Сокращение	Обозначение
ВРП	Валовый региональный продукт
ГЭЭ	Государственная экологическая экспертиза
ИЗА	Индекс загрязнения атмосферы
ИЛ	Испытательная лаборатория
НДВ	Нормативы допустимых выбросов
НПА	Нормативно-правовые акты
НП	Наибольшая повторяемость
ПДВ	Предельно допустимые выбросы ¹
Правила ГЭЭ	Приказ и. о. Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 9 августа 2021 года № 317 «Об утверждении Правил проведения государственной экологической экспертизы»
Правила инвентаризации	Приказ и. о. Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 19 июля 2021 года № 262 «Об утверждении Правил осуществления инвентаризации стационарных источников выбросов, корректировки данных, документирования и хранения данных, полученных в результате инвентаризации и корректировки (для местных исполнительных органов)
Правила ОС	Приказ и. о. Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 3 августа 2021 года № 286 «Об утверждении Правил проведения общественных слушаний»
Правила ЦПКОС	Приказ и. о. Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 19 июля 2021 года №257 «Об утверждении Правил разработки целевых показателей качества окружающей среды, в том числе минимального перечня индикаторов, для которых устанавливаются целевые показатели окружающей среды
Программа	Программа работ по разработке целевых показателей качества окружающей среды города Астана на 2023-2028 гг.
СЗЗ	Санитарно-защитная зона
СИ	Стандартный индекс
ст.	Статья
ЦПКОС	Целевые показатели качества окружающей среды
ЭК РК	Экологический кодекс Республики Казахстан от 2 января 2021 года № 400-VI

¹ С введением ЭК РК от 2 января 2021 года в силу понятие ПДВ заменено на НДВ

ВВЕДЕНИЕ

На основании Договора № 47 от 13.05.2022 г. ТОО «Nomad Eco» (далее – Исполнитель) взяло на себя обязательства по разработке проекта ЦПКОС города Астана. Заказчиком проводимых работ является ГУ «Управление охраны окружающей среды и природопользования города Астана» (далее – Заказчик). Работы по разработке ЦПКОС были начаты 13.05.2022 года и будут завершены 31.12.2022 г.

Согласно п. 1 ст. 37 ЭК РК под ЦПКОС понимается совокупность количественных и качественных характеристик состояния отдельных компонентов окружающей среды и иных показателей, характеризующих уровень обеспечения мер по охране окружающей среды и управлению отходами, которые должны быть достигнуты за определенный период времени.

Основной целью разработки ЦПКОС является предотвращение и уменьшение негативных воздействий хозяйственной и иной деятельности на окружающую и социально-экономическую среду города Астана. ЦПКОС будут одним из основных способов управления отраслями промышленности в городе, а также будут обеспечивать экологическую безопасность. Принимаемые государственными органами решения на местном или центральном уровне и способные оказать существенное воздействие на окружающую среду, должны будут приниматься с учетом установленных ЦПКОС.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

1. Определить текущее состояние компонентов окружающей среды города Астана посредством отбора проб атмосферного воздуха, поверхностных вод, почв, а также сбора статистической информации об объемах накопления (удаления) отходов;
2. Провести инвентаризацию стационарных источников выбросов, основных автомобильных дорог, частного сектора для выявления источников наибольшего вклада в загрязнение атмосферного воздуха;
3. Рассчитать риск здоровью населения города Астана;
4. Разработать с учетом актуальных научных исследований ЦПКОС по основным индикаторам качества окружающей среды;
5. Разработать меры по достижению ЦПКОС;
6. Разработать программу мониторинга достижения ЦПКОС;
7. Оказать содействие в разработке проекта решения об утверждении ЦПКОС.
8. Таким образом, разрабатываемые ЦПКОС будут направлены на поэтапное сокращение эмиссий в окружающую среду.

В соответствии с Правилами ЦПКОС устанавливаются для следующих параметров:

1. Качество атмосферного воздуха;
2. Качество поверхностных вод;
3. Качество земель и почв;
4. Совокупные площади лесов и озеленения с учетом условий климата и почв исследуемого города;
5. Сокращение деградации и опустынивания земель;
6. Совокупный объем по выбросам загрязняющих веществ;
7. Совокупный объем по сбросам загрязняющих веществ и по каждому отдельному водному объекту и бассейну;
8. По видам коммунальных отходов – доля их раздельного сбора, подготовки к повторному использованию, переработки, утилизации и удаления (уничтожения и (или) захоронения);
9. Совокупные объемы сокращения выбросов парниковых газов.

Разрабатываемые ЦПКОС будут направлены на поэтапное сокращение эмиссий в окружающую среду.

В соответствии с требованиями, установленными Приказом и. о. Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 19 июля 2021 года №257 «Об утверждении Правил разработки целевых показателей качества окружающей среды, в том числе минимального перечня индикаторов, для которых устанавливаются целевые показатели окружающей среды», разработка ЦПКОС была осуществлена в три этапа:

- На первом этапе проводился сбор и анализ информации о текущем состоянии окружающей среды города Астана, и об источниках, оказывающих на нее воздействие. В результате

проведенных работ была составлена Программа работ по разработке ЦПКОС (**Приложение 5**).

- На втором этапе были выполнены полевые исследования компонентов окружающей среды, которые были проведены в теплый и холодный период года. Также во время второго этапа был разработан сводный том ПДВ для столицы. Результаты работ представлены в приложениях к настоящему проекту, а также в графическом виде, доступной по ссылке: <https://arcg.is/01iuzX> (атмосферный воздух), <https://arcg.is/5zevH> (поверхностные воды), <https://arcg.is/DmWPe> (почвенный покров), <https://arcg.is/0LC9qC> (сводные расчеты рассеивания выбросов в зимний период), <https://arcg.is/19Pqrv0> (сводные расчеты рассеивания выбросов в летний период);
- На третьем этапе будет проведена государственная экологическая экспертиза проекта ЦПКОС, а также общественные слушания по проекту. Проект ЦПКОС будет доработан с учетом полученных в ходе ГЭЭ замечаний и предложений. Затем будет разработан проект решения по утверждению ЦПКОС.

Проект установления ЦПКОС был разработан на основании актуальных статистических и литературных данных, оценке уровня загрязнения окружающей среды на основе проведенных инструментальных исследований и методов математического моделирования.

1 ОБОБЩЕНИЕ И АНАЛИЗ АКТУАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ О СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЯХ И ПОТЕНЦИАЛЕ РАЗВИТИЯ РЕГИОНА

Астана – столица Республики Казахстан с 10 декабря 1997 года. Статус города-миллионика был достигнут в июне 2017 года, когда население составило 1 002 874 жителя.

Астана расположена на севере страны, на берегах реки Есиль. Административно город разделён на 4 района: Алматы, Байконур, Есиль, Сарыарка (Рисунок 1-2, Рисунок 1-3).

Город расположен в зоне сухих степей, на равнине, сложенной осадочными породами, в основном песчаными суглинками. Река Есиль делит его на правый и левый берег. Помимо основной реки через Астану протекают и ее небольшие правые притоки. Вокруг города можно встретить множество пресных и соленых озер.

Находясь в центре континента, город Астана имеет резко континентальный климат, с жарким и сухим летом и длительной морозной зимой. Средняя за год температура – всего +3,1 °С. Годовая сумма осадков – 300 мм. Максимум их выпадает в июле (50 мм), а минимум – в феврале (15 мм). Из-за высокой континентальности летом может отмечаться жара выше +40 °С, а зимой – морозы до -50 °С. Жара приходит с юга, из средней Азии, а холода, напротив, с севера, из Сибири. Самый жаркий месяц – июль. Кроме того, часто отмечается дефицит влажности и сильные ветра.

Демографические показатели города. Население города стремительно увеличивается. Если не считать небольшого регресса 90-х и равномерного медленного роста в советские годы, то кривую увеличения числа жителей можно назвать экспоненциальной. Соответственно, самый быстрый рост приходится на последние годы. По-видимому, такой перелом был связан с обретением Астаной столичного статуса в конце 90-х годов XX века. Важной причиной роста числа жителей является миграция из других районов Казахстана.

По данным 2019 года национальный состав города представлен следующим образом: казахи (79%), русские (12,84%), украинцы (1,31%), татары (1,1%) и т. д.

Для города характерны большие миграционные потоки, доля коренного населения составляет 36% от общей численности.

Таблица 1-1. Динамика численности населения города Астана с 2013 по 2022 гг.

Город	Год									
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Астана г.а.	778198	814435	852 803	872 584	972 692	1 030 577	1 078 384	1 136 156	1 184 411	1 212 078

Численность населения города на 1 января 2022 г., по данным Комитета по статистике Республики Казахстан, составила 1 212 078 человек (Таблица 1-1, Рисунок 1-1).

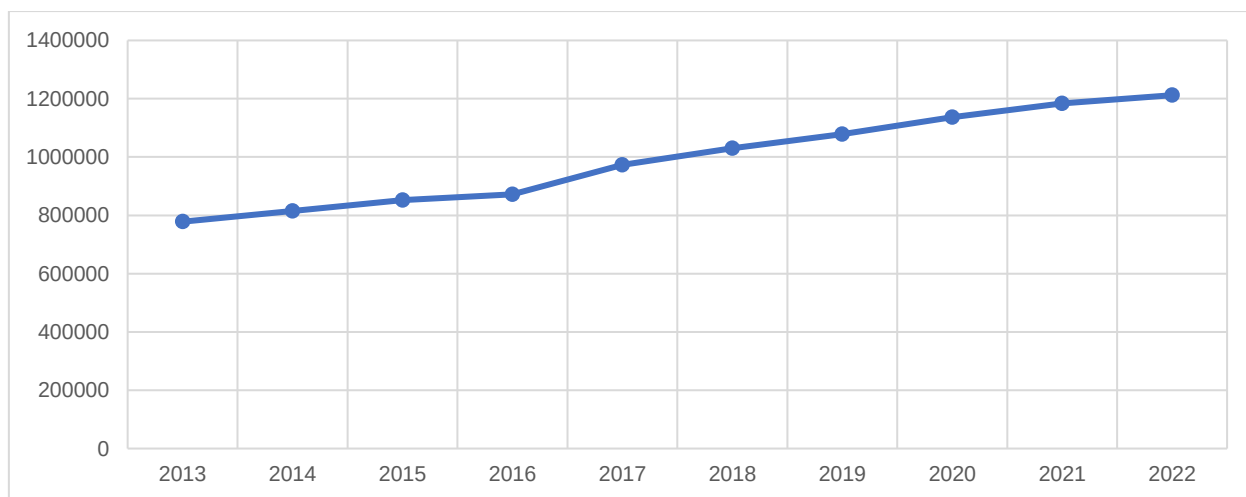


Рисунок 1-1. Динамика численности населения города Астана с 2013 по 2022 гг.

Анализ демографической ситуации в городе Астана показал, что наблюдается постоянное увеличение численности населения города.

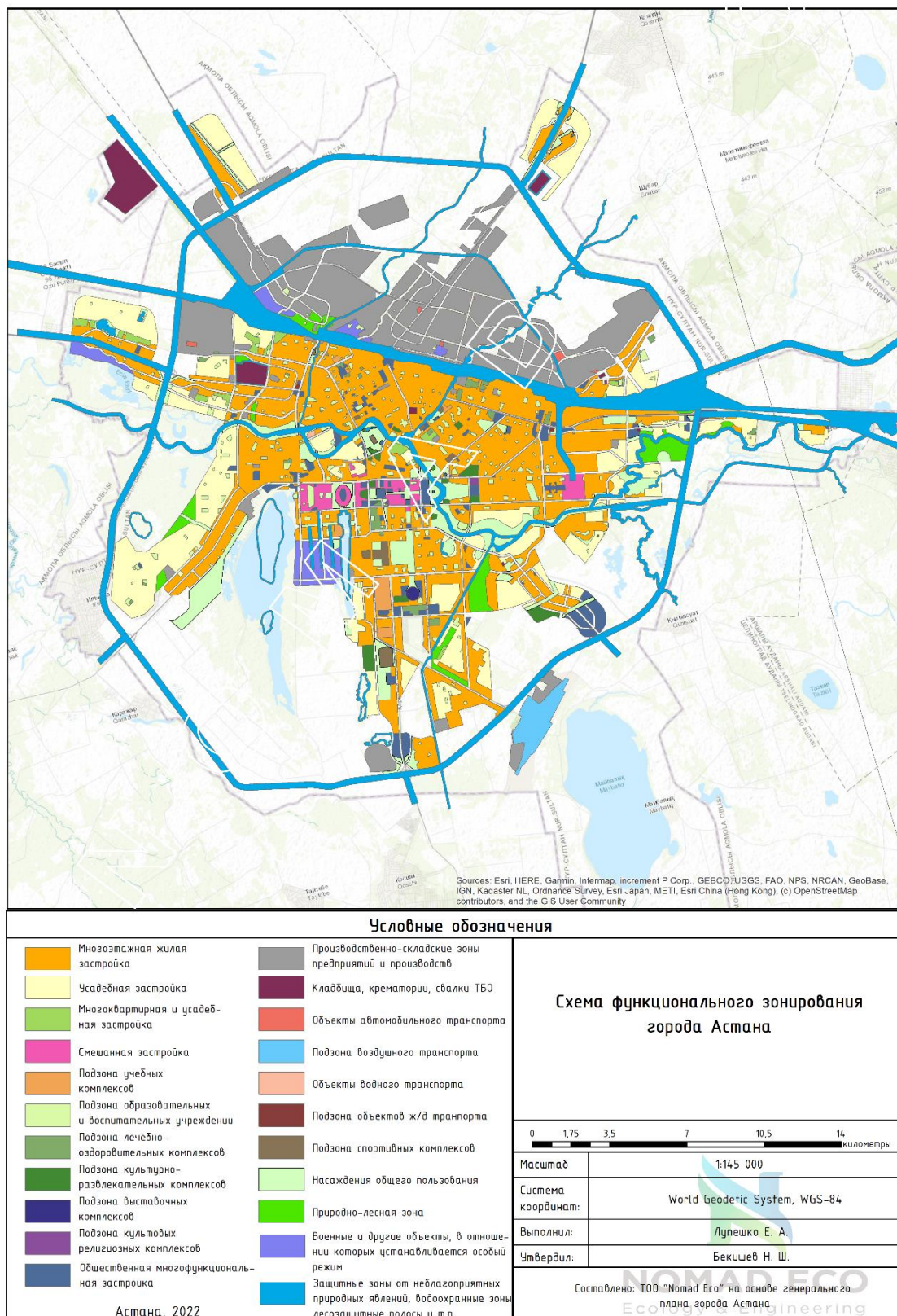


Рисунок 1-2. Карта функционального зонирования города Астана

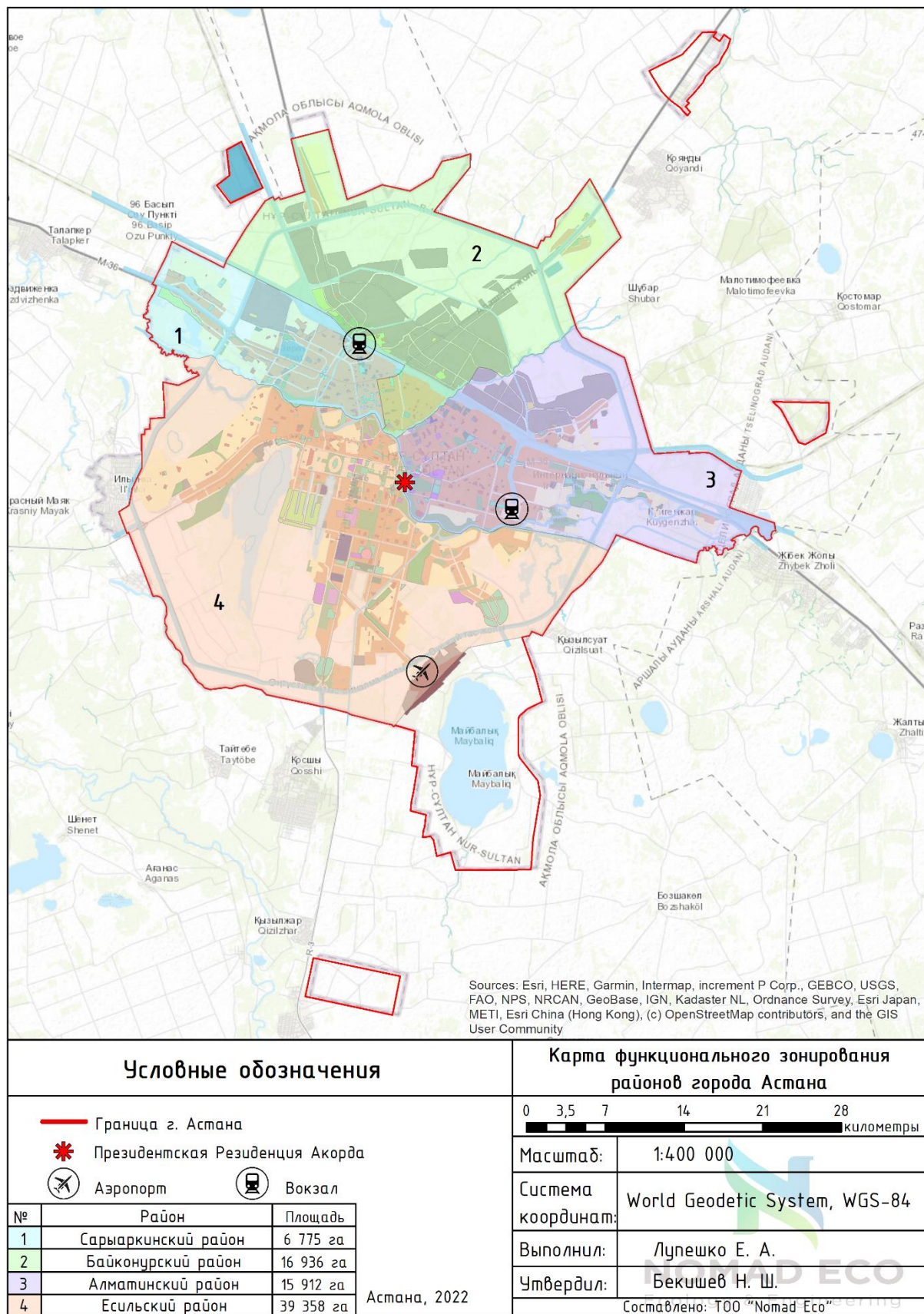


Рисунок 1-3. Карта функционального зонирования районов города Астана

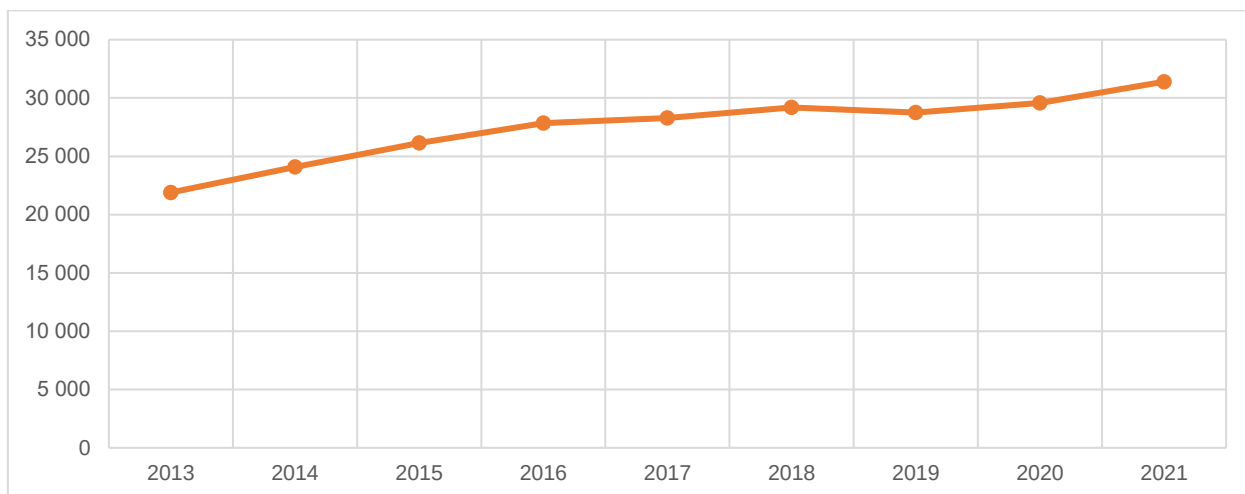


Рисунок 1-4. Динамика рождаемости в городе Астана с 2013 по 2021 гг.

Анализ рождаемости населения (Рисунок 1-4) свидетельствует о равномерном росте рождаемости вместе с общей численностью населения. В 2013 году в Астане родилось 21 896 детей, в 2021 – 31 395 детей. При этом, необходимо отметить, что наблюдается снижение коэффициента естественного прироста населения, который в 2013 году – 23,10, а в 2021 г. – 20,15 (Рисунок 1-5).

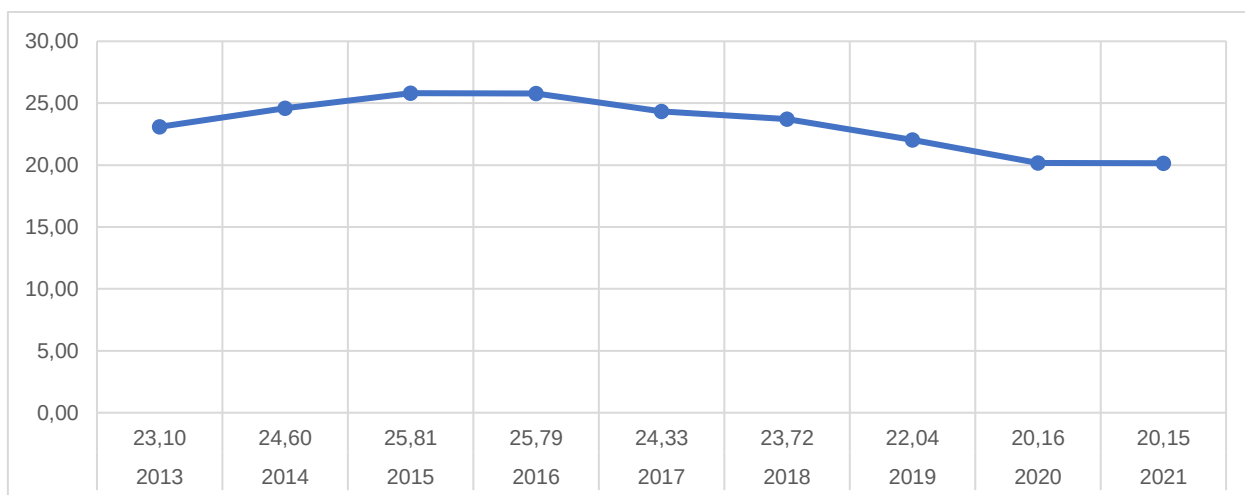


Рисунок 1-5. Динамика коэффициента естественного прироста населения с 2013 г. по 2021 гг.

Экономика. Валовой региональный продукт по городу Астана за январь-июнь 2021 года составил 3 210 908,6 млн. тенге или 105,1% к уровню соответствующего периода 2020 года. Доля валового регионального продукта (далее – ВРП) столицы в республиканском объеме составила 10% – это третий показатель после города Алматы (18,1%) и Атырауской области (14,2%).

ВРП на душу населения столицы составил 2 685 тыс. тенге и занимает третий порядок расположения среди регионов Республики Казахстан после Атырауской области (6961,3 тыс. тенге) и города Алматы (2939 тыс. тенге).

В отраслевой структуре ВРП доля ремонта автомобилей и мотоциклов составила - 19,7%, операций с недвижимым имуществом - 11,6%, профессиональной, научной и технической деятельности - 8,1%, промышленности - 7,9%, строительства - 7,7%, прочих услуг - 45%.

Торговля. Самая высокая доля малого и среднего бизнеса в экономике среди регионов – 57,4% в структуре Валового регионального продукта.

Строительство. В жилищное строительство вложено – 30.1% всех инвестиций. Строительство составляет 10% ВРП. В отрасли задействовано 18% от общего числа трудоспособного населения. В январе-августе 2022 года на строительство жилья было направлено 390695,2 млн. тенге, что на 12,7% выше, чем в январе-августе 2021 года. Из общего количества жилых зданий введено в

эксплуатацию индивидуальных домов - 195, многоквартирных - 84. Средние фактические затраты на строительство 1 кв. метра жилья в многоквартирных домах в январе-августе 2022 года составили 185,1 тыс. тенге и в жилых домах, построенных населением - 158,7 тыс. тенге. По прогнозам в течение пяти лет население города Астана достигнет численности более 1,2 млн человек – растет потребность в жилье комфорт и эконом класса.

Территория города увеличилась в три раза за 20 лет (Рисунок 1-6).

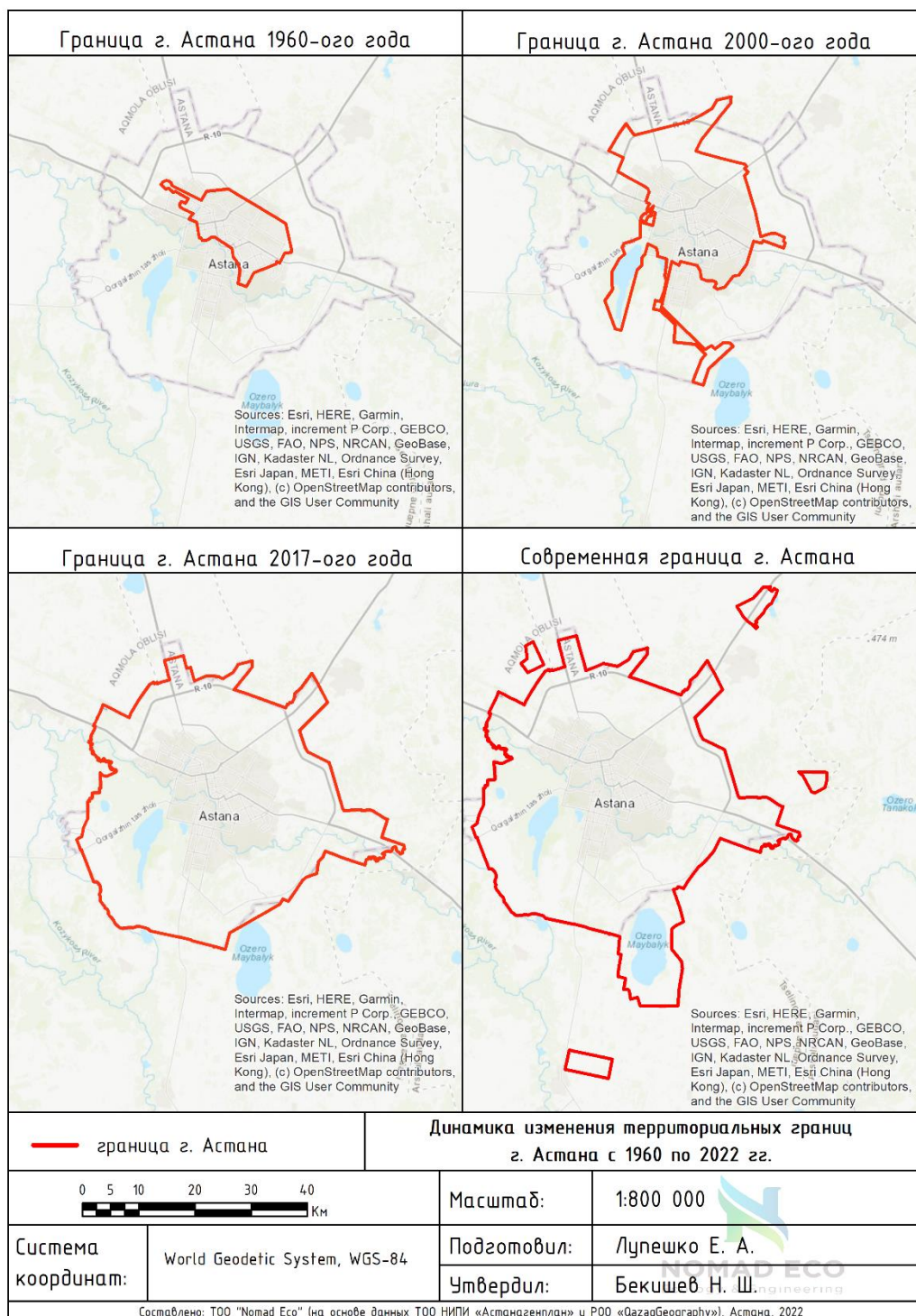


Рисунок 1-6. Динамика территориальных границ города Астана с 1960 по 2022 гг.

Промышленность. Астана занимает первое место по темпам роста обрабатывающей промышленности, второе – по индексу промышленного производства.

В 2021 году произведено промышленной продукции в действующих ценах на 1543914,4 млн. тенге, что к уровню 2020 года составило 115,6%.

Несмотря на то, что г. Астана не обладает ресурсно-сырьевой базой, данный регион является крупным центром развития промышленности и торговли. Согласно статистическим данным в городе зарегистрировано 84 067 предприятий, из них 305 – крупные, 504 – средние, 83230 – малые.

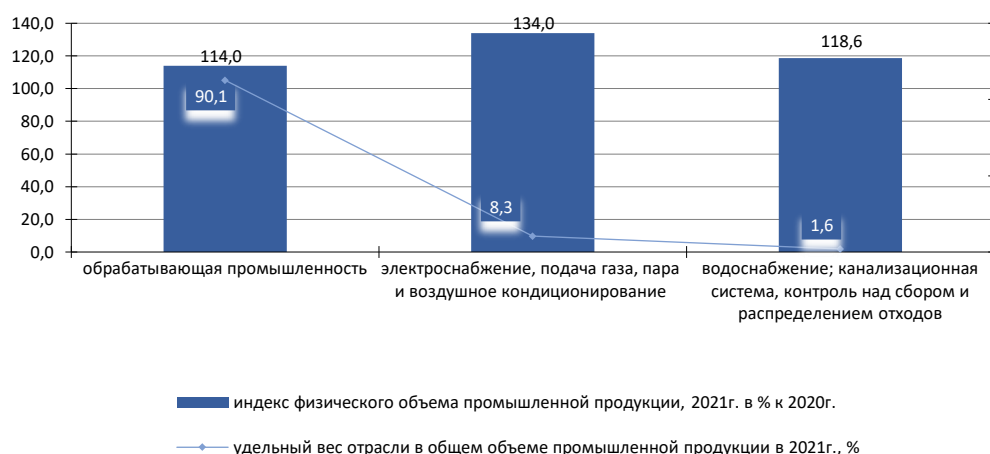


Рисунок 1-7. Индексы физического объема промышленной продукции по видам экономической деятельности ²

В обрабатывающей промышленности индекс физического объема в 2021 году к уровню 2020 года составил 114,0%. Увеличилось производство машиностроения - на 35,0 %, прочей не металлической минеральной продукции - на 25,3%, напитков – в 2 раза.

В снабжении электроэнергией, газом, паром, горячей водой и кондиционированным воздухом индекс физического объема составил 134,0%. Увеличилось производство, передача и распределение электроэнергии, на 35,9%.

В водоснабжении; сборе, обработке и удалении отходов, деятельности по ликвидации загрязнений индекс физического объема в 2021 году по сравнению с 2020 годом составил 118,6%.

Здравоохранение. Помимо 35 государственных медицинских учреждений, в городе Астане функционируют 44 частных. Медицинские академии, одна государственная и две частные, обеспечивают подготовку специалистов в сфере здравоохранения.

В 2021 году объем оказанных услуг по основному виду деятельности организациями здравоохранения и социальных услуг составил 371952,9 млн. тенге, из которых 63,1% за счет бюджета, 17,6% - за счет средств, полученных от населения, 19,3% - за счет средств предприятий.

Уровень жизни населения. Анализ уровня жизни населения города показывает вполне благоприятную картину, обусловленную положительной тенденцией изменения основных экономических показателей.

В IV квартале 2021 года численность рабочей силы в возрасте 15 лет и старше достигла 609 984 человек. Уровень участия рабочей силы в численности населения сложился в 74,1%. В экономике города Астана было занято 581 758 человек. Уровень занятости к населению в возрасте 15 лет и старше составила 70,7% и по сравнению с IV кварталом 2020 года уменьшилась на 0,2%. Численность безработных составила 28226 человек, уровень безработицы - 4,6%. В общей

² Ист. Экспресс информация №07-64/35 от 29.07.2022 г.//Агентство по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан/Бюро национальной статистики

численности занятого населения 514230 человек или 88,4% составляли наемные работники, 67528 человек или 11,6% - работники не по найму занятого населения.

Большая часть занятого населения осуществляли свою деятельность в таких видах экономической деятельности как торговля (16,2%), строительство (12,8%), образование (8,9%), транспорт и складирование (7,1%).

Высшее и среднее профессиональное (специальное) образование имели 603160 человек, это 98,9% от рабочей силы. Основную долю занятого населения - 32,1% (186 876 человек) составляли лица в возрасте 35-44 года.

Численность безработных (лица в возрасте 15 лет и старше, которые не имели доходного занятия, активно его искали и были готовы приступить к нему) в IV квартале 2021 года составила 28226 человек. Уровень безработицы сложился на уровне 4,6% (в IV квартале 2020г. - 4,6%).

Доля мужчин в численности безработных в IV квартале 2021 года составила 50,2% (14165 человек), женщин – 49,8% (14061 человека). В общем числе безработных доля молодежи в возрасте 15-28 лет составила 22,0% или 6203 человек. Уровень молодежной безработицы в возрасте 15-28 лет сложился в -4,5%.

Система образования. В 2021 году внутренние затраты на НИОКР по сравнению с прошлым годом увеличилось на 9,5% и составили 20529 млн. тенге. Доля затрат на прикладные исследования в общем объеме внутренних затрат составила 57,8%, фундаментальные исследования - 24,4% и опытно-конструкторские разработки - 17,8%.

На начало 2021/2022 учебного года в городе Астана действовало 15 высших учебных заведений (с учетом филиалов) с общей численностью студентов - 62788 человек, из них женщины составляют 34186 человек или 54,4%. Численность студентов в текущем учебном году, по сравнению с прошлым учебным годом, увеличилось на 5,7%.

Из общей численности студентов – 99,98% обучаются по очной, 0,02% - заочной формам обучения. 10,8% студентов обучаются в государственных ВУЗах.

Численность студентов, получающих образование за счет государственных образовательных грантов, составляет 33173 человека (52,8%), обучающихся на платной основе - 24679 человек (39,3%).

На начало 2021/2022 учебного года по городу Астана в ВУЗах были заняты 4909 преподавателей, из которых 418 человека (8,5%) имели ученую степень доктора наук, 1391 человек (28,3%) - кандидата наук, 401 человек (8,2%) - звание профессора, 908 человек (18,5%) - доцента. Преподаватели, имеющие ученую степень доктора философии (PhD) 800 человека (16,3%), 8 человек (0,2%) - доктора по профилю. Число преподавателей, имеющих академическую степень магистра - 1387 человека (28,3%).

Транспорт. За январь-декабрь 2021 года транспортом города перевезено 153674,4 тыс. тонн грузов, что на 9% выше уровня января-декабря 2020 года, грузооборот за этот период составил 10473,3 млн. ткм, за январь-декабрь 2021 года перевезено 481,2 млн. пассажиров, пассажирооборот составил 8299,1 млн. пкм (увеличился в сравнении с январем-декабрем 2020 года на 16,3%).

2 СИСТЕМАТИЗАЦИЯ НОРМАТИВОВ КАЧЕСТВА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, ИЗУЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ В Г. АСТАНА

2.1 Исследование состояния и загрязнения атмосферного воздуха

Основными критериями качества являются значения предельно допустимых концентраций (ПДК) загрязняющих веществ в воздухе населенных мест. Как правило, для оценки уровня загрязнения атмосферного воздуха за месяц используются два показателя качества воздуха:

- стандартный индекс (далее – СИ) – наибольшая измеренная в городе максимальная разовая концентрация любого загрязняющего вещества, деленная на ПДК;
- наибольшая повторяемость (далее – НП), %, превышения ПДК – наибольшая повторяемость превышения ПДК любым загрязняющим веществом в воздухе города.

Индекс загрязнения атмосферы (далее - ИЗА) – показатель загрязнения атмосферы. Для его расчета используются средние значения концентраций различных загрязняющих веществ, деленные на ПДК и приведенные к вредности диоксида серы.

Степень загрязнения атмосферы оценивается по четырем градациям значений СИ, НП и ИЗА. Если ИЗА, СИ и НП попадают в разные градации, то степень загрязнения атмосферы оценивается по ИЗА.

Наблюдения за качеством атмосферного воздуха осуществляются г. Астана – РГП на ПХВ «Казгидромет» на 10-и постах наблюдения, в том числе на 4 постах ручного отбора проб и на 6 автоматических станциях).

Максимальный уровень загрязнения атмосферы г. Астана был зарегистрирован в 2019 году ИЗА - 7, в более ранний период СИ колебалось на уровне 19,7. В целом, общее состояние атмосферного воздуха города Астана по результатам исследований РГП на ПХВ «Казгидромет» оценивается как повышенный уровень загрязнения атмосферного воздуха.

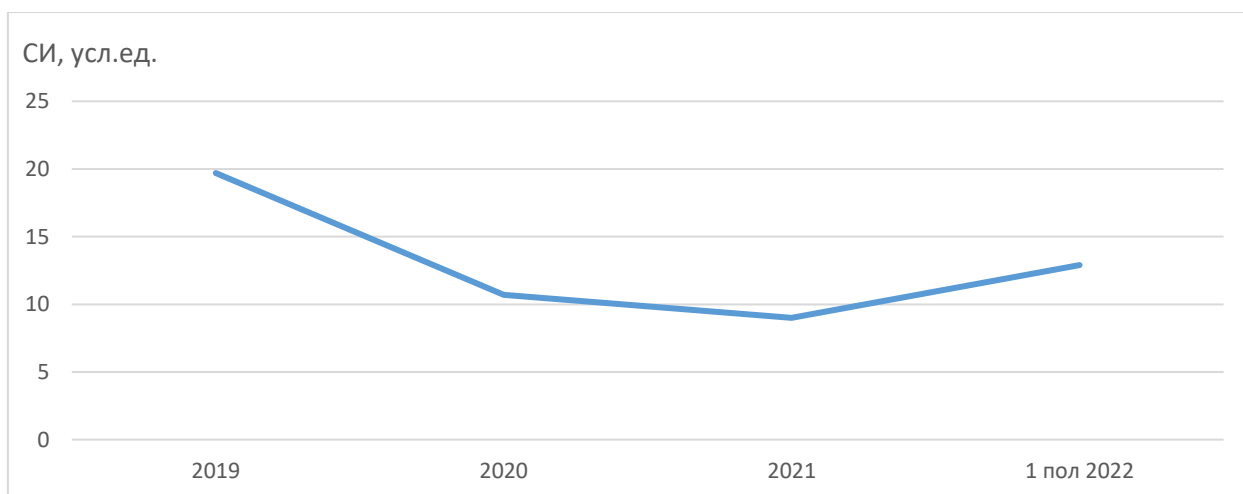


Рисунок 2-1. Динамика индекса загрязнения атмосферного воздуха по пунктам наблюдений в городе Астана в 2019-2021 гг.

Степень загрязнения атмосферного воздуха в первую очередь обусловлена количеством выбросов загрязняющих веществ.

По объемам выбросов лидирующее положение занимают такие предприятия как АО «Астана Энергия» ТЭЦ -1, ТЭЦ -2, ТЭЦ -3 (ТЭЦ-3 в настоящее время находится на стадии строительства), а также асфальтобетонные производства и предприятия строительной индустрии, на долю которых в 2021 году приходилось 90% всех выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников или 62,244 тыс.тонн. В среднем за 2021 год выбросы вредных веществ от стационарных источников на одного жителя г. Астана составили 0,052 тонн.

Всего в 2021 году предприятиями области было выброшено в атмосферу 62,244 тыс. тонн вредных веществ, против 62,412 тыс. тонн в предыдущем году, или на 2,8% меньше (Рисунок 2-2).

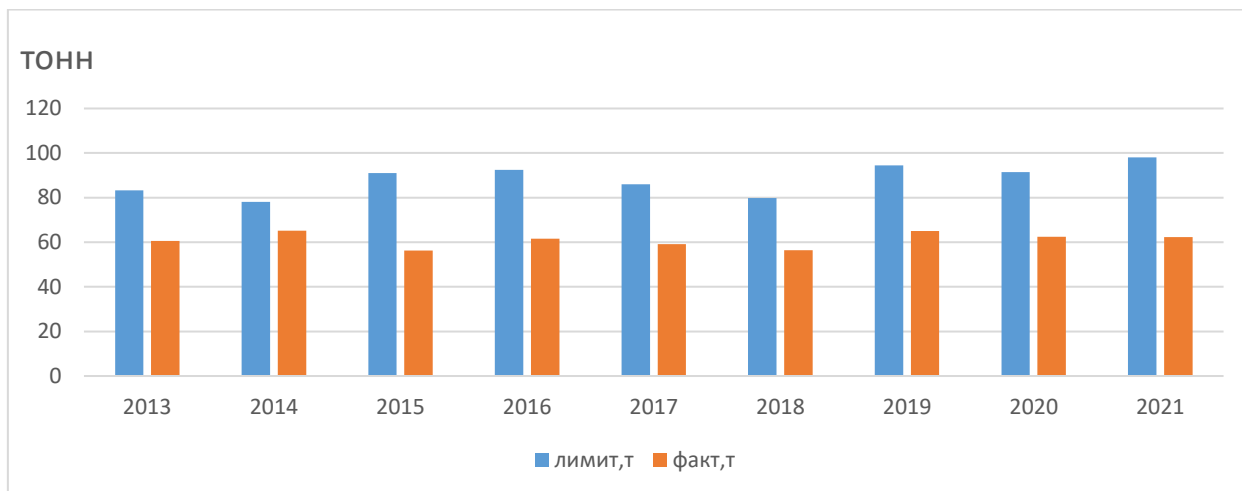


Рисунок 2-2. Динамика выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в г. Астана в 2013-2021 гг.

В 2021 году уловлено 430,4 тыс. тонн вредных веществ, или 82% от общего количества отходящих веществ. Удельный вес загрязняющих веществ, выброшенных в атмосферу без очистки, в общем объеме веществ, отходящих от всех источников загрязнения, составляет 18%.

Согласно Приказ и.о. Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 19 июля 2021 года № 257, регламентирующего перечень целевых показателей, интенсивность загрязнения окружающей среды определяют, рассчитывая удельный выброс как для всей совокупности поступающих в атмосферу вредных веществ, так и для основных загрязнителей: оксидов углерода, серы и азота.

В целом стоит отметить, что как по г. Астана, так и по Республике Казахстан по удельным выбросам загрязняющих веществ наблюдается тенденция к снижению на протяжении всего рассматриваемого периода, что способствует стабилизации и улучшению экологической ситуации в перспективе.

Для целей индикативного планирования в сфере охраны окружающей среды предлагается использование количества удельных валовых выбросов в целом, а также в частности оксида углерода, диоксида серы и пыли (так как данные показатели превышают среднереспубликанские).

2.1.1 Оценка уровня загрязнения атмосферы с применением инструментальных методов исследований

2.1.1.1 Методологические основы проведения исследования

В рамках данной НИР сотрудниками ТОО «Nomad Eco» проводились широкомасштабные полевые инструментальные исследования уровня загрязнения атмосферного воздуха на территории города Астана. Все исследования осуществлялись в соответствии с заранее разработанными и утвержденными Заказчиком планами выполнения работ.

При проведении исследования качества атмосферного воздуха использовались нижеприведенные приборы и оборудование (**Таблица 2-1**).

Таблица 2-1. Приборы и оборудование, использованные при проведении исследований качества воздушной среды города

№ п/п	Наименование	Дата, номер сертификата (свидетельства) о поверке или аттестации, периодичность
1	Метеометр «МЭС-200А» (зав. № 5974) ЗАО НПП «Электростандарт» Россия	2017 г., Сертификат о поверке № ВА-09-19-1071 от 28 июня 2022 г., ежегодно
2	Метеометр «МЭС-200А» (зав. № 5974) ЗАО НПП «Электростандарт» Россия	2017 г., Сертификат о поверке № ВА10-01-14237 от 28 июня 2022 г., ежегодно
3	Газоанализатор «ГАНК-4» (зав. № 2866), ООО «НПО «Прибор» г.г.г.	26.06.2017 г., поверка № 19013533320 от 30.06.2022 г., ежегодно
4	Газоанализатор «ГАНК-4» (зав. № 3504), ООО «НПО «Прибор» г.г.г.	25.08.2022 г., поверка № 19013533327 от 30.06.2022 г., ежегодно
5	Флюгер, компас	Аттестации не подлежит

Места расположения контрольных точек были выбраны следующим образом: на карту-схему населенного пункта была нанесена регулярная сетка с шагом 0,5-1 км, на которой были отмечены точки, совпадающие с узлами сетки. При этом часть контрольных точек была отбракована в связи с тем, что проведение инструментальных замеров в соответствующих местах на местности было нецелесообразно и/или не возможно в виду их труднодоступности.

Метеорологические параметры определялись метеометром «МЭС-200-А», направление ветра определяли при помощи флюгера и компаса, данные приборы внесены в реестр ГСИ РК и поверены в установленном порядке.

При наблюдении за уровнем загрязнения атмосферы использовался GPS – навигатор фиксирующей координаты контрольных точек, где проводились инструментальные измерения при помощи газоанализатора ГАНК-4, на высоте 1,5-2,0 метра согласно ГОСТ 17.2.3.01-86, ГОСТ 17.2.6.02-85.

В Таблице 2-2 представлен список методик, в соответствии с которыми определялись содержания загрязняющих веществ в атмосфере города (утверждены для использования при испытаниях проб в РК), а также средств измерений для ведения метеорологических наблюдений в момент отбора проб воздуха (Таблица 2-3).

Таблица 2-2. Методики, использованные для анализа загрязняющих веществ в атмосфере границ СЗЗ крупных предприятий

№ п/п	Наименование определяемых показателей	Наименование НД	Диапазон измерений, мг/м ³	Погрешность прибора, %
1	Азота (II) оксид	МВИ-4215-002-56591409-2009	от 0,03 до 2,5	+ 20
2	Азота (IV) диоксид	МВИ-4215-002-56591409-2009	от 0,02 до 1	+ 20
3	Диоксид серы (ангидрид сернистый)	МВИ-4215-002-56591409-2009	от 0,03 до 5	+ 20%
4	Оксид углерода	МВИ-4215-002-56591409-2009	от 1,5 до 10	+ 25%
5	Углеводороды C1-C5	МВИ-4215-007-56591409-2009	30-150	+ 25%
6	Углеводороды C6-C10	МВИ-4215-007-56591409-2009	30-150	+ 20%
7	Углеводороды C12-C19	МВИ-4215-007-56591409-2009	-	+ 20%
8	Бензин (бензин нефтяной)	МВИ-4215-002-56591409-2009	от 0,75 до 50	+ 20%
9	Пыль, взвешенные вещества	МВИ-4215-006-56591409-2009	от 0 до 3	
10	Пыль неорг.более 70 % SiO ₂	МВИ-4215-006-56591409-2009	от 0 до 3	
11	Пыль неорг.более 70-20% SiO ₂	МВИ-4215-006-56591409-2009	от 0 до 3	
12	Сажа (углерод черный)	МВИ-4215-006-56591409-2009	-	+ 20%
13	Формальдегид	МВИ-4215-002-56591409-2009	от 0,0015 до 0,25	
14	Сероводород (Дигидросульфид)	МВИ-4215-002-56591409-2009	от 0,004 до 5	
15	Метан	МВИ-4215-002-56591409-2009	от 25 до 3500	
16	Пыль абразивная	МВИ-4215-006-56591409-2009	от 0 до 3	

³ По СТ РК 2.302-2014 «Методика выполнения измерений. Определение массовой концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе, в воздухе рабочей зоны, в промышленных выбросах газоанализатором» (действовал на момент отбора проб атмосферного воздуха)

Таблица 2-3. Средства измерения метеорологических параметров в момент отбора проб воздуха

№п/п	Параметры	Наименование прибора	Диапазон измерений	Погрешность
1	Температура воздуха	Метеометр МЭС-200А	От минус 40 до 85°С	+0,2°С (в диапазоне от минус 10 до 50°С); +0,5°С (в диапазоне от минус 40°С до минус 10°С и от 50 до 85°С)
2	Атмосферное давление	Метеометр МЭС-200-А	от 80 до 110 кПа	±0,3 кПа
3	Направление ветра	Вымпел, компас	-	+5°
4	Скорость ветра	Метеометр МЭС-200-А	от 0,1 до 20 м/сек	+ (0,05+0,05 Vx) + (0,1+0,05 Vx) + (0,5+0,05 Vx)
5	Влажность относительная	Метеометр МЭС-200-А	от 10 до 98%	+3%

2.1.1.2 Результаты проведенных исследований

Измерения качества воздуха населенного пункта осуществлялись в соответствии с методикой проведения исследования, представленной в Разделе 2.1.1.1. В атмосфере города изучалось содержание следующих загрязняющих веществ: Азота (IV) диоксид; Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид); Углерод оксид; Смесь углеводородов предельных C1-C5; Смесь углеводород предельных C6-C10; Алканы C12-19/в пересчете на C/; Бензин (нефтяной, малосернистый) /в пересчете на углерод/; Взвешенные вещества; Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: более 70 (дионас); Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (шамот, цемент, пыль, цементного производства - глина, глинистый сланец, доменный шлак, песок, клинкер, зола кремнезем, зола углей казахстанских месторождений); Углерод (Сажа, Углерод черный); Формальдегид; Сероводород (Дигидросульфид); Метан; Пыль абразивная (Корунд белый, Монокорунд) (Рисунок 2-3).

Результаты проведенных исследований приведены в Приложении 6.

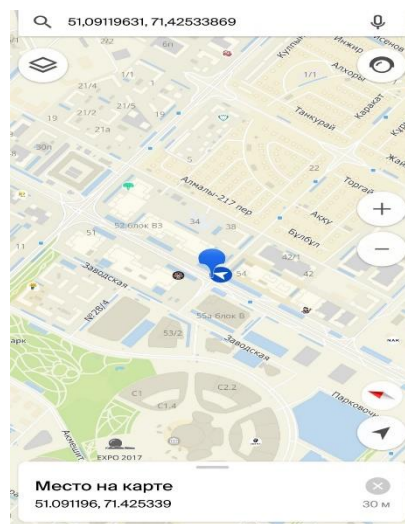


Рисунок 2-3. Измерения качества атмосферного воздуха г. Астана

Координатная сетка для города Астана, где осуществлялись инструментальные замеры представлена на Рисунке 2-4.

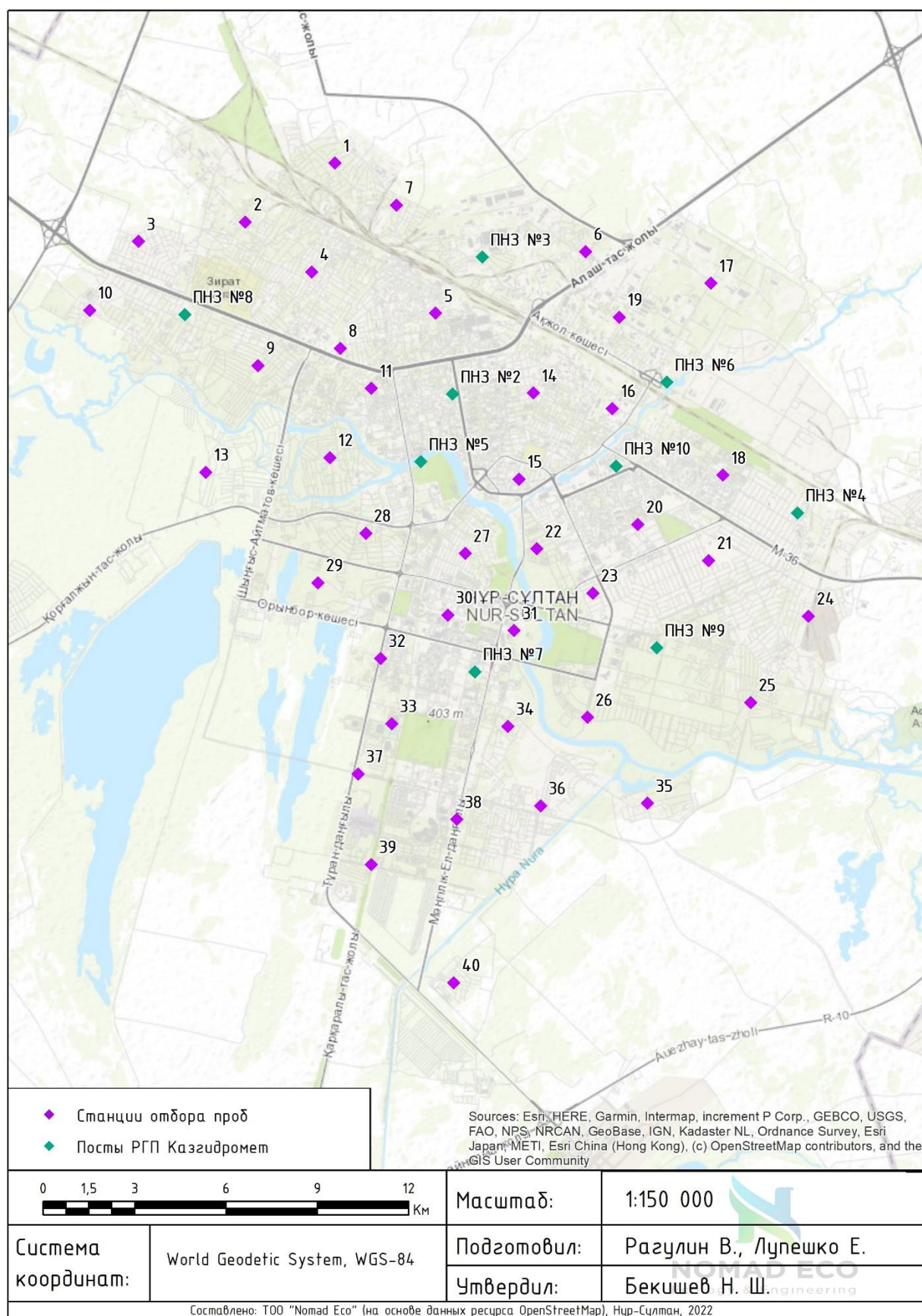


Рисунок 2-4. Карта измерений качества атмосферного воздуха

По итогам исследований оформлены протокола испытаний инструментальных измерений качества атмосферного воздуха, которые представлены в приложении 5, а также составлен свод результатов протоколов испытаний (Таблица 2-4).

Результаты исследований показали, что в атмосферном воздухе города Астана превышения концентраций исследуемых веществ, в сравнении с нормативными показателями обнаружены в одной точке по пыли абразивной, результат составил 0,0441 мг/м³ при ПДК 0,04, точка замеров расположена на улице Темірқазық, точка отбора расположена в промышленной зоне. По остальным веществам в период проведения инструментальных измерений, превышений не выявлено, максимальные значения наблюдаются в районах расположения промышленных предприятий в промзоне города Астана. В целом, состояние городской атмосферы в момент проведения измерений характеризуется как удовлетворительное и соответствующее установленным в Республики Казахстан требованиям по качеству воздушного бассейна для населенных пунктов.

Таблица 2-4. Свод результатов уровня загрязнения атмосферного воздуха в г. Астана

№ точки отбора	Месторасположение станции	Азота (II) оксид	Азота (IV) диоксид	Диоксид серы (ангидрид сернистый)	Оксид углерода	Углеводороды C ₁ -C ₅	Углеводороды C ₆ -C ₁₀	Углеводороды C ₁₂ -C ₁₉	Бензин (бензин нефтяной)	Пыль, взвешенные вещества	Пыль неорг. более 70 % SiO ₂	Пыль неорг. более 70-20% SiO ₂	Сажа (углерод черный)	Формальдегид	Сероводород (Дигидросульфид)	Метан	Пыль абразивная
		ПДКм.р. - 0,4	ПДКм.р. - 0,2	ПДКм.р. - 0,5	ПДКм.р. - 5,0	ОБУВ - 50,0	ОБУВ - 30,0	ПДКм.р. - 1,0	ПДКм.р. - 5,0	ПДКм.р. - 0,5	ПДКм.р. - 0,15	ПДКм.р. - 0,3	ПДКм.р. - 0,15	ПДКм.р. - 0,5	ПДКм.р. - 0,008	ОБУВ - 50,0	ОБУВ - 0,04
1	Расположена на улице Гулдана	не обн.	0.004	не обн.	0.69	не обн.	1.0	0.23	0.35	не обн.	0.015	0.049	не обн.	0.0006	0.00076	не обн.	0.0012
2	Расположена на улице М. Дулатова	0.002	0.003	не обн.	0.98	2,0000	0.1	0.8	0.23	не обн.	0.052	0.063	не обн.	0.0004	0.00017	1,0000	0.0041
3	Расположена на улице Моншакты	не обн.	0.001	не обн.	0.71	2,0000	1.0	0.24	0.43	0.021	0.063	0.006	не обн.	0.0002	0.00107	1,0000	0.0282
4	Расположена на улице Тайсоган	не обн.	0.001	не обн.	0.78	1,0000	1.1	0.26	0.38	0.014	0.057	0.077	0.019	0.0002	0.00179	1,0000	0.0092
5	Расположена на улице М. Ауэзова	не обн.	0.002	не обн.	1.17	2,0000	0.8	0.20	0.30	0.017	0.010	0.019	не обн.	0.0003	0.00110	не обн.	0.0156
6	Расположена на улице Жолымбет	0.001	0.001	не обн.	0.72	1,0000	1.1	0.25	0.10	0.156	0.012	0.015	не обн.	0.0001	0.00130	9,0000	0.0023
7	Расположена на улице Бектау	0.003	0.001	не обн.	0.73	1,0000	0.9	0.25	0.42	0.193	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.	0.00041	1,0000	0.0043
8	Расположена на улице Московская	0.003	0.002	не обн.	0.80	не обн.	1.0	0.24	0.60	0.024	0.024	0.004	не обн.	0.0002	0.00008	1,0000	0.0055
9	Расположена на улице Акан Серы	0.001	0.004	не обн.	1.06	3,0000	1.1	0.30	0.63	0.032	0.094	0.057	0.004	0.0004	0.00297	1,0000	0.0110
10	Расположена на улице Болашак	не обн.	0.001	не обн.	не обн.	3,0000	1.0	0.24	0.55	0.027	0.025	0.052	не обн.	0.0002	0.00069	3,0000	0.0042
11	Расположена на улице Боталы	0.002	0.002	не обн.	0.86	4,0000	1.3	0.27	0.53	0.293	0.012	0.101	не обн.	не обн.	0.00162	5,0000	не обн.
12	Расположена на район газовой аппаратуры	0.001	0.001	не обн.	0.83	не обн.	2.6	0.05	0.33	0.002	0.002	не обн.	не обн.	0.0002	не обн.	не обн.	0.0106
13	Расположена на улице Е-128	не обн.	не обн.	не обн.	0.63	не обн.	1.8	0.07	0.44	не обн.	0.002	0.008	не обн.	не обн.	не обн.	1,0000	0.0109
14	Расположена на улице Абая	не обн.	0.001	не обн.	0.67	1,0000	1.0	0.22	0.73	0.010	0.052	0.060	не обн.	0.0001	не обн.	4,0000	не обн.
15	Расположена на улиц Т. Хусейна	не обн.	0.002	не обн.	0.77	2,0000	2.4	0.25	0.60	0.029	0.088	0.030	0.010	не обн.	0.00027	1,0000	0.0091
16	Расположена на улице Циолковского	0.001	0.005	не обн.	0.97	8,0000	1.7	0.25	0.38	не обн.	0.004	0.233	не обн.	0.0003	не обн.	1,0000	0.0084
17	Расположена на улице А. Пушкина	0.004	0.003	не обн.	1.31	1,0000	0.8	0.10	0.17	0.292	0.001	0.025	0.005	0.0003	0.00413	не обн.	0.0032
18	Расположена на улице Г. Мусрепова	0.001	не обн.	не обн.	1.39	6,0000	0.9	0.20	0.41	0.050	0.044	0.182	0.099	0.0003	0.00125	3,0000	0.0317
19	Расположена на улице Жетыген	0.001	0.003	не обн.	0.84	не обн.	0.9	0.26	0.08	0.046	0.025	0.040	0.022	0.0004	0.00168	1,0000	0.0047
20	Расположена на улице Б. Майлина	0.001	не обн.	не обн.	0.70	1,0000	0.1	0.08	0.19	0.049	0.053	0.071	не обн.	0.0003	0.00091	2,0000	0.0175
21	Расположена на улице Кордай	0.002	0.004	не обн.	0.59	2,0000	0.2	0.11	0.24	0.033	0.042	0.038	не обн.	0.0001	0.00083	1,0000	0.0094
22	Расположена на улице Ш. Де Голя	0.002	не обн.	не обн.	0.08	1,0000	1.0	0.28	0.18	0.030	0.013	0.030	0.004	0.0001	0.00244	2,0000	0.0175
23	Расположена по улице Майкаин	0.001	0.005	не обн.	0.67	7,0000	1.4	0.18	0.44	не обн.	0.013	0.021	не обн.	не обн.	0.00286	1,0000	0.0082
24	Расположена на улице Шарбакты	0.011	0.008	0.001	1.07	3,0000	1.8	0.12	0.45	не обн.	0.028	0.034	не обн.	не обн.	0.00314	1,0000	0.0073
25	Расположена на улице Нажимеденова	не обн.	0.002	не обн.	0.92	не обн.	не обн.	0.08	0.40	0.018	0.013	0.028	0.004	0.0004	0.00674	не обн.	0.0051
26	Расположена на проспекте Тәуелсіздік	не обн.	не обн.	не обн.	0.72	1,0000	1.0	0.24	0.18	0.065	не обн.	0.010	0.011	0.0001	0.00250	1,0000	0.0340
27	Расположена на улице Темірқазық	не обн.	не обн.	не обн.	0.31	не обн.	не обн.	0.03	0.35	0.019	0.025	0.017	не обн.	0.0001	не обн.	не обн.	0.0441
28	Расположена на улице Карашаш Ана	0.003	0.005	не обн.	0.79	1,0000	0.9	0.24	0.51	0.015	0.012	0.024	не обн.	не обн.	0.00085	2,0000	0.0398

№ точки отбора	Месторасположение станции	Азота (II) оксид	Азота (IV) диоксид	Диоксид серы (ангидрид сернистый)	Оксид углерода	Углеводороды C ₁ -C ₅	Углеводороды C ₆ -C ₁₀	Углеводороды C ₁₂ -C ₁₉	Бензин (бензин нефтяной)	Пыль, взвешенные вещества	Пыль неорг. более 70 % SiO ₂	Пыль неорг. более 70-20% SiO ₂	Сажа (углерод черный)	Формальдегид	Сероводород (Дигидросульфид)	Метан	Пыль абразивная
		ПДКм.р. - 0,4	ПДКм.р. - 0,2	ПДКм.р. - 0,5	ПДКм.р. - 5,0	ОБУВ - 50,0	ОБУВ - 30,0	ПДКм.р. - 1,0	ПДКм.р. - 5,0	ПДКм.р. - 0,5	ПДКм.р. - 0,15	ПДКм.р. - 0,3	ПДКм.р. - 0,15	ПДКм.р. - 0,5	ПДКм.р. - 0,008	ОБУВ - 50,0	ОБУВ - 0,04
29	Расположена на улице Е-305	0.001	0.002	не обн.	0.89	3,0000	0.77	0.26	0.40	0.011	0.005	0.008	не обн.	0.0002	0.00017	2,0000	0.0075
30	Бульвар Нуржол	не обн.	не обн.	не обн.	0.89	1,0000	1.0	0.24	0.63	0.135	0.011	не обн.	0.035	0.0001	0.00255	1,0000	0.0047
31	Возле здания "Дом Министров"	не обн.	не обн.	не обн.	0.66	1,0000	1.2	0.07	0.10	0.029	не обн.	не обн.	не обн.	0.0002	не обн.	3,0000	0.0032
32	Расположена на пр. Туран	0.003	0.004	не обн.	0.91	1,0000	1.7	0.33	0.32	0.003	0.097	0.090	0.014	0.0001	0.00088	не обн.	0.0027
33	Стадион "Астана Арена"	0.001	0.002	не обн.	0.66	не обн.	1.0	0.26	0.40	0.002	0.004	0.081	0.019	не обн.	0.00272	не обн.	0.0014
34	Расположена на улице Аккум	не обн.	не обн.	не обн.	0.75	не обн.	0.5	0.10	0.42	0.008	не обн.	не обн.	0.001	не обн.	0.00128	не обн.	0.0099
35	Расположена на улице Мугалжар	0.001	0.001	не обн.	2.13	не обн.	1.0	0.19	3.59	не обн.	0.011	0.015	0.015	0.0002	0.00240	не обн.	0.0082
36	Расположена на улице Улы Дала	0.002	0.003	не обн.	0.91	1,0000	1.2	0.22	0.41	0.001	0.016	0.019	не обн.	0.0002	0.00305	4,0000	0.0136
37	Расположена на улице Улы Дала	0.005	0.002	не обн.	0.58	не обн.	2.0	0.38	0.52	0.001	не обн.	не обн.	0.013	не обн.	0.00188	2,0000	0.0019
38	Расположена на пр. Мәңгілік ел	0.003	0.001	не обн.	0.96	8,0000	0.6	0.17	не обн.	0.093	0.008	0.107	0.001	0.0002	не обн.	2,0000	0.0012
39	Расположена на пр. Кабанбай батыр	не обн.	не обн.	не обн.	0.62	1,0000	1.1	0.24	0.46	0.009	0.012	0.018	не обн.	0.0002	0.00081	2,0000	0.0028
40	Расположена на улице Н. Теслы	не обн.	не обн.	не обн.	0.51	не обн.	0.13	0.27	0.31	не обн.	0.10	0.08	0.011	0.0003	0.00043	2,0000	0.0010

2.1.2 Оценка уровня загрязнения атмосферы с применением методов математического моделирования

Для оценки уровня загрязнения атмосферного воздуха города Астана в качестве основных моделей рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе была выбрана модель, наиболее полно отвечающая отечественной практике оценки состояния воздушного бассейна различных территорий – краткосрочная модель, или модель расчета максимальных разовых концентраций.

Краткосрочная модель рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе базируется на принципах, изложенных в ОНД-86 [23], актуальной реализацией которой в Казахстане является «Методика расчета концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе от выбросов предприятий» Приложение № 12, утвержденные приказом Министра окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан от 12 июня 2014 года № 221-Ө [24]. При этом основным критерием оценки качества воздуха при нормировании допустимых концентраций примесей в атмосфере являются максимальные разовые предельно допустимые концентрации (ПДК_{м.р.}), которые устанавливаются с целью предупреждения рефлекторных реакций у человека (ощущения запаха, изменения биоэлектрической активности головного мозга, световой чувствительности глаз и др.) при кратковременном воздействии атмосферных примесей.

В рамках работ по проведению расчета максимальных разовых концентраций загрязняющих веществ, содержащихся в выбросах предприятий – основных загрязнителей атмосферного воздуха населенных города Астана, были приняты основные метеорологические характеристики и коэффициенты, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере города (района) и используемые в дальнейшем для расчета полей концентраций на ЭВМ на основании СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология».

Важным этапом подготовки расчетов концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе является выбор карты, по которой производится привязка координат источников и на которую наносятся изолинии рассчитанных концентраций. В качестве исходной информации о характеристиках источников загрязнения атмосферы на выбранные в качестве подложки карты участков района были нанесены:

- единая система координат, используемая для описания положения объектов на местности;
- автомагистрали;
- предприятия;
- жилые районы;
- определяющие элементы ландшафта местности (реки, озера, возвышенности).

Система координат правосторонняя, т. е. ось абсцисс (ОХ) направлена на восток, ось ординат (ОУ) направлена на север. Для правильного нанесения на карту объектов была произведена привязка заводских систем координат к единой системе.

Регистрация данных осуществлялась отдельно для каждой промышленной площадки. Соответственно, в электронной базе данных каждая промышленная площадка, принадлежащая одному объединению, имеет индивидуальный номер, где первая часть (первые три цифры) – это код города (района), вторая часть (еще четыре цифры) – номер предприятия, согласно общей сквозной нумерации всех объектов.

В расчеты рассеивания были включены только те источники загрязнения атмосферы, которые, согласно утвержденной проектной природоохранной документации, могут работать одновременно. В связи с тем, что методика не распространяется на расчет концентраций на дальних (более 100 км) расстояниях, оценка совокупного воздействия предприятий на атмосферный воздух расчетным путем может быть выполнена только в том случае, если они расположены достаточно близко друг от друга, иными словами, размеры участка (расчетного прямоугольника) для г.Астана выбираться с таким расчетом, чтобы расстояние между наиболее отдаленными друг от друга предприятиями не превышало 100 км. Поскольку на указанном расстоянии от города значимые источники загрязнения отсутствуют, были приняты следующие размеры расчетного прямоугольника:

- г. Астана - 38500×36500 м, шаг сетки – 500 м.

Необходимость проведения расчетного мониторинга загрязнения воздушного бассейна обусловлена недостатками информации, получаемой при инструментальном мониторинге. Получаемая при этом информация неполна в части описания загрязнения атмосферы города всеми поступающими в нее вредными веществами. В первую очередь это касается специфических

загрязняющих веществ, по которым зачастую отсутствуют инструментальные наблюдения, либо они нерегулярны или недавно начаты, в связи, с чем базирующиеся на них данные имеют, в большинстве случаев, невысокий уровень достоверности. В целом, практика показывает, что мониторинг, полученный расчетным путем, не заменяет полностью, но существенно дополняет данные инструментального мониторинга.

Формирование реестра основных вкладчиков в выбросы загрязняющих веществ

Стационарные источники. Основу исходных данных, необходимых для проведения расчетов уровня загрязнения атмосферного воздуха, в том числе сводных расчетов, составляют объемы и параметры выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников, содержащиеся в соответствующей проектной природоохранной документации, согласованной с государственными органами по охране окружающей среды. В этой связи, в рамках работ по сбору необходимой исходной информации, были сформированы и направлены соответствующие письма-запросы в РГУ «Департамент экологии по городу Астана», ГУ «Управление природных ресурсов и регулирования природопользования по городу Астана».

На основе полученных данных был составлен реестр основных вкладчиков в выбросы загрязняющих веществ в атмосферу по городу Астана. Основным критерием, определяющим выбор того или иного предприятия при формировании реестра основных вкладчиков, служил количественный показатель валовых выбросов в год, в качестве наименьшего порогового уровня объема эмиссий загрязняющих веществ в атмосферу было принято количество выбросов не менее 2,0 т/год. Всего в 2022 году в электронную базу данных (программный комплекс «ЭРА») было внесено:

- 253 предприятий г. Астана суммарным выбросом 80340,195 т/год что составляет 80 % от общего объема эмиссий (Таблица 2-5).
- 46 районов расположения частного жилого сектора (в общей сложности 29 763 домов).
- данные о транспортных потоках и выбросах 45 перекрестков основных транспортных магистралей города.

Таблица 2-5. Перечень производственных площадок (предприятий и их промышленных площадок), оказывающих наибольшее влияние на загрязнение атмосферного воздуха в городе Астана

Код п/п	Наименование предприятия	Масса выброса (М), тонн в год
0253	АО «Астана-Энергия» ТЭЦ-1	60357.45
0223	АО «Астана-Энергия» ТЭЦ-2	6537.062
0222	АО «Астана-Энергия» ТЭЦ-3	1534.98
0003	ГКП на ПХВ "Астана Су Арнасы"	530.798
0208	ТОО Астана-ДорСтрой НС	334.14
0210	ТОО Компания Энергодор	150.202
0252	ТОО АБЗ Синичка	134.92
0206	ТОО Акмола курылыс Материалдары	127.21
0211	ТОО Концерн Цесна-Астык	74.29
0218	ХАН-ОТАУ	69.80
0205	ТОО АВС-Бетон (без спецтехники)	55.24
0002	АО «К-Дорстрой»	50.25
0001	ТОО АБЗ-1	36.57
	ПРОЧИЕ	10 347.29
	ВСЕГО по городу:	80340,195

Передвижные источники. В целях определения выбросов автотранспорта на основных автомагистралях г. Астана и последующего их использования в качестве исходных данных при проведении расчетов уровня загрязнения атмосферы, обусловленного выбросами передвижных источников, сотрудниками ТОО «Nomad Eco» была выполнена работа по обследованию структуры и интенсивности транспортных потоков в городах региона. Изучение структуры и интенсивности транспортных потоков на территории г. Астана проводились в 2022 году. Все работы выполнялись в соответствии с РНД 211.2.02.11-2004 «Методика определения выбросов автотранспорта для проведения сводных расчетов загрязнения атмосферы городов», Астана, 2004 г.

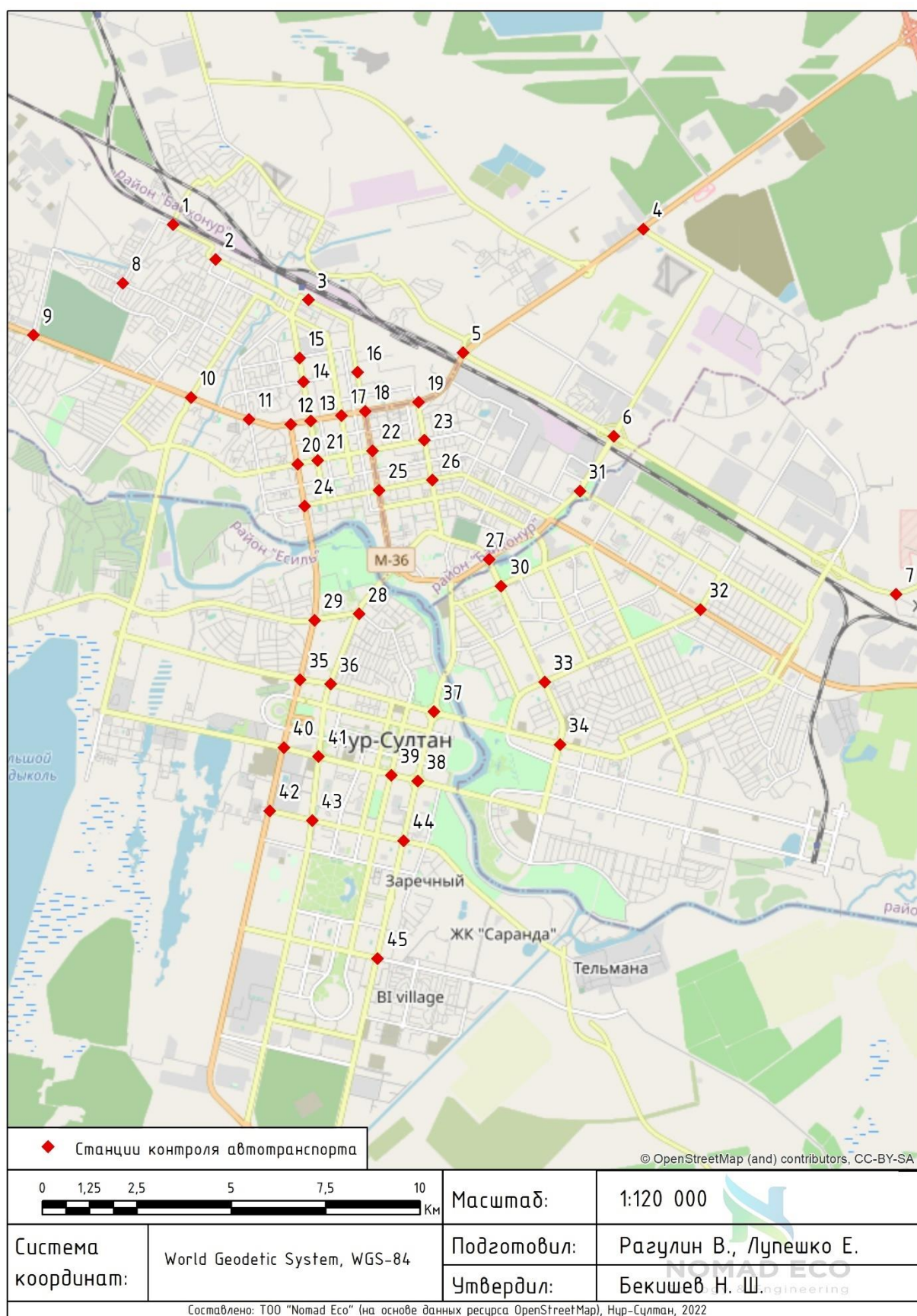


Рисунок 2-5. Точки подсчета интенсивности транспортных потоков

Работа по проведению натурных обследований структуры и интенсивности транспортных включала в себя два этапа:

- оценку изменения интенсивности транспортных потоков в течение дня (выявление «часа-пик»);
- изучение пространственного изменения состава транспортных потоков на пересечении магистралей города.

В ходе первого этапа для выявления «часа-пик» были отобраны основные магистрали на въездах-выездах из города и пересечения крупных транспортных потоков, как в центральной части города, так и на его окраинах.



Рисунок 2-6. Проведение подсчета интенсивности транспортных потоков

Для определения характеристик автотранспортных потоков на выбранных участках улично-дорожной сети проводился учет проходящих автотранспортных средств по всем направлениям с подразделением по группам: мотоциклы, легковые, грузовые, автобусы (рисунок 2-5). Кроме того, в период запрещающего сигнала светофора дополнительно проводился подсчет автотранспортных средств (по группам), образующих «очередь», и оценивалась длина «очереди» в метрах. Подсчеты осуществлялся не менее 3 раз в сутки, с 8:30 — 10:00; 12:30 — 14:00, 18:00 — 20:00 часов. Данные по результатам исследований заносятся в специальный полевой журнал учета автотранспортных средств (Рисунок 2-7).

Полевой журнал № 1
обследования характеристик движущихся автотранспортных средств

1) наименование улицы _____
направление движения _____
ширина проезжей части _____
наименование полосы _____

Дата	Время подсчета за период 20 минут	Число автомобилей по группам								Скорость движения потока км/час		
		СН	Л	ГКЛЗ, МА	ГКЛЗ	АК	ГД	АД	ГГБ	Легковые	Грузовые	Автобусы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

2) наименование улицы _____
направление движения _____
ширина проезжей части _____
наименование полосы _____

Дата	Время подсчета за период 20 минут	Число автомобилей по группам								Скорость движения потока км/час		
		СН	Л	ГКЛЗ, МА	ГКЛЗ	АК	ГД	АД	ГГБ	Легковые	Грузовые	Автобусы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

3) наименование улицы _____
направление движения _____
ширина проезжей части _____
наименование полосы _____

Дата	Время подсчета за период 20 минут	Число автомобилей по группам								Скорость движения потока км/час		
		СН	Л	ГКЛЗ, МА	ГКЛЗ	АК	ГД	АД	ГГБ	Легковые	Грузовые	Автобусы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Рисунок 2-7. Полевой журнал учета автотранспортных средств в районе исследуемого перекрестка

Полевой журнал подсчета автотранспортных потоков приведен в Приложении 7.

На основе результатов натурных обследований структуры и интенсивности транспортных потоков был выполнен расчет выбросов загрязняющих веществ от передвижных источников. Расчет выбросов загрязняющих веществ автотранспортными средствами осуществлялся как для движущегося по автомагистрали автотранспорта, так и в районе регулируемого перекрестка. Определение количественного и качественного состава выбросов от автотранспорта выполнено с использованием программного комплекса эра в соответствии с РНД 211.2.02.11-2004 «Методика определения выбросов автотранспорта для проведения сводных расчетов загрязнения атмосферы городов». Астана, 2004 г. [25], предназначенном для автоматизированного расчета выбросов загрязняющих веществ от передвижных источников.

2.1.2.1 Анализ воздействия выбросов стационарных источников на качество атмосферного воздуха

Все вещества, содержащиеся в выбросах предприятий г. Астана, по классу опасности можно разделить на 4 группы: 7 веществ первого класса опасности, 26 – второго, 39 – третьего и 17 – четвертого. Всего расчетами рассеивания загрязняющих веществ в воздушном бассейне города было охвачено 138 ингредиента, содержащихся в выбросах стационарных источников загрязнения (Таблица 2-6). Полученные результаты по расчету рассеивания концентраций ЗВ, обусловленных выбросами представлены в Приложении 8.

Таблица 2-6. Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферный воздух предприятиями г. Астана

Код ЗВ	Наименование загрязняющего вещества	ЭНК, мг/м ³	ПДК максимальная разовая, мг/м ³	ПДК среднесуточная, мг/м ³	ОБУВ, мг/м ³	Класс опасности ЗВ
1	2	3	4	5	6	7
0008	Взвешенные частицы РМ ₁₀ (117)		0.3	0.06		
0010	Взвешенные частицы РМ _{2.5} (118)		0.16	0.035		
0101	Алюминий оксид (диАлюминий триоксид) (в пересчете на алюминий) (20)			0.01		2
0110	диВанадий пентоксид (пыль) (Ванадия пятиокись) (115)			0.002		1
0113	Вольфрам триоксид (Ангидрид вольфрамовый) (124)			0.15		3
0118	Титан диоксид (1219*)				0.5	
0122	Железо трихлорид (в пересчете на железо) (Железа хлорид) (276)			0.004		2
0123	Железо (II, III) оксиды (в пересчете на железо) (диЖелезо триоксид, Железа оксид) (274)			0.04		3
0128	Кальций оксид (Негашеная известь) (635*)				0.3	
0140	Медь (II) сульфат (в пересчете на медь) (Медь сернокислая) (330)		0.003	0.002		2
0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид) (327)		0.01	0.001		2
0146	Медь (II) оксид (в пересчете на медь) (Медь оксид, Меди оксид) (329)			0.002		2
0150	Натрий гидроксид (Натр едкий, Сода каустическая) (876*)				0.01	
0152	Натрий хлорид (Поваренная соль) (415)		0.5	0.15		3
0154	Натрий гипохлорид (879*)				0.1	
0155	диНатрий карбонат (Сода кальцинированная, Натрий карбонат) (408)		0.15	0.05		3
0164	Никель оксид (в пересчете на никель) (420)			0.001		2
0168	Олово оксид (в пересчете на олово) (Олово (II) оксид) (446)			0.02		3
0184	Свинец и его неорганические соединения /в пересчете на свинец/ (513)		0.001	0.0003		1
0187	Ртуты соединения плохо				0.0009	

Код ЗВ	Наименование загрязняющего вещества	ЭНК, мг/м3	ПДК максимальная разовая, мг/м3	ПДК среднесуточная, мг/м3	ОБУВ, мг/м3	Класс опасности ЗВ
1	2	3	4	5	6	7
0203	растворимые в воде: двуюдистая, амидохлорная, окиси желтая и красная, хлористая ртуть /в пересчете на ртуть/ (1112*)			0.0015		1
0207	Хром /в пересчете на хром (VI) оксид/ (Хром шестивалентный) (647)					
0214	Цинк оксид /в пересчете на цинк/ (662)			0.05		3
0266	Кальций дигидроксид (Гашеная известь, Пушонка) (304)		0.03	0.01		3
	Молибден и его неорганические соединения (молибден/III/ оксид, парамолибдат аммония и др.) (Аммония парамолибдат, Молибдена			0.02		3
	трехокись) (403)					
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)		0.2	0.04		2
0302	Азотная кислота (5)		0.4	0.15		2
0303	Аммиак (32)		0.2	0.04		4
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)		0.4	0.06		3
0306	Аммоний тиоцианат (Аммоний роданид) (76*)				0.05	
0308	Ортоборная кислота (Борная кислота) (448)			0.02		3
0316	Гидрохлорид (Соляная кислота, Водород хлорид) (163)		0.2	0.1		2
0322	Серная кислота (517)		0.3	0.1		2
0325	Мышьяк, неорганические соединения /в пересчете на мышьяк/ (406)			0.0003		2
0326	Озон (435)		0.16	0.03		1
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)		0.15	0.05		3
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)		0.5	0.05		3
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)		0.008			2
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)		5	3		4
0342	Фтористые газообразные соединения /в пересчете на фтор/ (617)		0.02	0.005		2
0344	Фториды неорганические плохо растворимые - (алюминия фторид, кальция фторид, натрия гексафторалюминат) (Фториды неорганические плохо растворимые /в пересчете на фтор/) (615)		0.2	0.03		2
0402	Бутан (99)		200			4
0406	Полиэтилен (Полиэтен) (989*)				0.1	
0410	Метан (727*)				50	
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)				50	
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)				30	
0501	Пентилены (амилены - смесь изомеров) (460)		1.5			4
0502	Бут-1-ен (Бутилен) (104)		3			4
0503	Бута-1,3-диен (1,3-Бутадиен, Дивинил) (98)		3	1		4
0514	Изобутилен (2-Метилпроп-1-ен) (		10			4

Код ЗВ	Наименование загрязняющего вещества	ЭНК, мг/м3	ПДК максимальная разовая, мг/м3	ПДК среднесуточная, мг/м3	ОБУВ, мг/м3	Класс опасности ЗВ
1	2	3	4	5	6	7
0516	282) 2-Метилбута-1,3-диен (Изопрен, 2-Метилбутадиен-1,3) (351)		0.5			3
0521	Пропен (Пропилен) (473)		3			3
0526	Этен (Этилен) (669)		3			3
0602	Бензол (64)		0.3	0.1		2
0609	Диэтилбензол (547*)				0.005	
0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п-изомеров) (203)		0.2			3
0618	1-(Метилвинил)бензол (2-Фенил-1-пропен, а-Метилстирол) (356)		0.04			3
0620	Винилбензол (Стирол, Этилбензол) (121)		0.04	0.002		2
0621	Метилбензол (349)		0.6			3
0627	Этилбензол (675)		0.02			3
0633	4,4'-изопропилидендифенол, полимер с дихлоркарбонатом (Поли-2,2-(4,4'-фенокси)пропанкарбонат, Поликарбонат) (587*)				0.2	
0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен) (54)			0.000001		1
0827	Хлорэтилен (Винилхлорид, Этиленхлорид) (646)			0.01		1
0906	Тетрахлорметан (Углерод тетрахлорид, Четыреххлористый углерод) (546)		4	0.7		2
0930	2-Хлорбута-1,3-диен (Хлоропрен) (627)		0.02	0.002		2
0935	1,2-Дихлор-1,1-дифторэтан (Фреон-132-В) (501*)				5	
0938	1,1,1,2-Тетрафторэтан (Фреон-134А, HFC-134a) (1203*)				2.5	
0967	Пентафторэтан (458)		100	20		4
0978	HFC-143a					
1042	Бутан-1-ол (Бутиловый спирт) (102)		0.1			3
1051	Пропан-2-ол (Изопропиловый спирт) (469)		0.6			3
1052	Метанол (Метиловый спирт) (338)		1	0.5		3
1061	Этанол (Этиловый спирт) (667)		5			4
1071	Гидроксibenзол (155)		0.01	0.003		2
1078	Этан-1,2-диол (Гликоль, Этиленгликоль) (1444*)				1	
1112	2-(2-Этоксietоксietанол (Моноэтиловый эфир диэтиленгликоля, Этилкарбитол) (1500*)				1.5	
1119	2-Этоксietанол (Этиловый эфир этиленгликоля, Этилцеллозольв) (1497*)				0.7	
1210	Бутилацетат (Уксусной кислоты бутиловый эфир) (110)		0.1			4
1213	Этенилацетат (Винилацетат, Уксусной кислоты виниловый эфир) (670)		0.15			3
1215	Дибutilфталат (Фталевой кислоты дибутиловый эфир, Дибutilбензол-1,2-дикарбонат) (346*)				0.1	

Код ЗВ	Наименование загрязняющего вещества	ЭНК, мг/м3	ПДК максималь- ная разо- вая, мг/м3	ПДК среднесу- точная, мг/м3	ОБУВ, мг/м3	Класс опас- ности ЗВ
1	2	3	4	5	6	7
1240	Этилацетат (674)		0.1			4
1246	Этилформиат (Муравьиной кислоты				0.02	
1301	этиловый эфир) (1486*) Проп-2-ен-1-аль (Акролеин, Акрилальдегид) (474)		0.03	0.01		2
1314	Пропаналь (Пропионовый альдегид,		0.01			3
1317	Метилуксусный альдегид) (465) Ацетальдегид (Этаналь, Уксусный альдегид) (44)		0.01			3
1325	Формальдегид (Метаналь) (609)		0.05	0.01		2
1401	Пропан-2-он (Ацетон) (470)		0.35			4
1409	Бутан-2-он (Метилэтилкетон) (193*)				0.1	
1411	) Циклогексанон (654)		0.04			3
1512	Акриловая (пропеновая) кислота (		0.1	0.04		3
1531	8) Гексановая кислота (Капроновая кислота) (137)		0.01	0.005		3
1555	Уксусная кислота (Этановая кислота) (586)		0.2	0.06		3
1583	L-2-Гидроксипропановая кислота (				0.1	
1611	Молочная кислота) (279*) Оксиран (Этилена оксид, Эпоксизтилен) (437)		0.3	0.03		3
1707	Диметилсульфид (227)		0.08			4
1715	Метантиол (Метилмеркаптан) (339)		0.006			4
1716	Смесь природных меркаптанов /в пересчете на этилмеркаптан/ (		0.00005			3
1728	Одорант СГМ - ТУ 51-81-88) (526)					
1745	Этантиол (668)		0.00005			3
1849	2,2-Диметилтиазолидин (380*) Метиламин (Монометиламин) (341)		0.004	0.001	0.01	2
1852	2-Аминоэтанол (Моноэтаноламин, Этаноламин, Коламин) (29)			0.02		2
2001	Акрилонитрил (Акриловой кислоты			0.03		2
2031	нитрил, пропеннитрил) (9) Диизоцианатметил-бензол (192)		0.005	0.002		1
2125	Трибутилфосфат (Фосфорной кислоты				0.01	
2418	трибутиловый эфир) (1230*) Пиридин (461)		0.08			2
2704	Бензин (нефтяной, малосернистый) /в пересчете на углерод/ (60)		5	1.5		4
2732	Керосин (654*)				1.2	
2735	Масло минеральное нефтяное (				0.05	
2750	веретенное, машинное, цилиндровое и др.) (716*)					
2752	Сольвент нафта (1149*) Уайт-спирит (1294*)				0.2	
2754	Алканы C12-19 /в пересчете на C/ (Углеводороды предельные C12- C19 (в пересчете на C); Растворитель РПК-265П) (10)		1		1	4
2798	Лигносульфонат технический модифицированный гранулированный на сернокислом натрии (ЛСТМ-Г) (				0.1	
	701*)					

Код ЗВ	Наименование загрязняющего вещества	ЭНК, мг/м3	ПДК максималь- ная разо- вая, мг/м3	ПДК среднесу- точная, мг/м3	ОБУВ, мг/м3	Класс опас- ности ЗВ
1	2	3	4	5	6	7
2868	Эмульсол (смесь: вода - 97.6%, нитрит натрия - 0.2%, сода кальцинированная - 0.2%, масло минеральное - 2%) (1435*)				0.05	
2881	Синтетические моющие средства "Ариэль", "Миф-Универсал", "Тайд" (523)		0.15	0.05		3
2902	Взвешенные частицы (116)		0.5	0.15		3
2904	Мазутная зола теплоэлектростанций /в пересчете на ванадий/ (326)			0.002		2
2907	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: более 70 (Динас) (493)		0.15	0.05		3
2908	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (шамот, цемент, пыль цементного производства - глина, глинистый сланец, доменный шлак, песок, клинкер, зола, кремнезем, зола углей казахстанских месторождений) (494)		0.3	0.1		3
2909	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: менее 20 (доломит, пыль цементного производства - известняк, мел, огарки, сырьевая смесь, пыль вращающихся печей, боксит) (495*)		0.5	0.15		3
2911	Пыль комбикормовая /в пересчете на белок/ (1044*)				0.01	
2914	Пыль (неорганическая) гипсового вяжущего из фосфогипса с цементом (1054*)				0.5	
2920	Пыль меховая (шерстяная, пуховая) (1050*)				0.03	
2921	Пыль поливинилхлорида (1066*)				0.1	
2922	Пыль полипропилена (1068*)				0.1	
2930	Пыль абразивная (Корунд белый, Монокорунд) (1027*)				0.04	
2936	Пыль древесная (1039*)				0.1	
2937	Пыль зерновая /по грибам хранения/ (487)		0.5	0.15		3
2953	Пыль фенопластов резольного типа (Э2-330-02; У2-301-07) (У2-301- 07, Э2-330-02) (1096*)				0.05	
2962	Пыль бумаги (1034*)				0.1	
2973	Пыль сахара, сахарной пудры (сахарозы) (1075*)				0.1	
2978	Пыль тонко измельченного резинового вулканизата из отходов подошвенных резин (1090*)				0.1	
2990	Пыль полистирола (1069*)				0.35	
3130	диНатрий тетраборат декагидрат /в пересчете на бор/ (Бура, Тинкал) (887*)				0.02	
3138	Кальций динитрат (305)		0.03	0.01		3
3155	Натрий нитрат (883*)				0.05	
3164	Магний сульфат гептагидрат (				0.04	

Код ЗВ	Наименование загрязняющего вещества	ЭНК, мг/м3	ПДК максималь- ная разо- вая, мг/м3	ПДК среднесу- точная, мг/м3	ОБУВ, мг/м3	Класс опас- ности ЗВ
1	2	3	4	5	6	7
3355	Магния сульфат семиводный) (710*)				0.6	
3401	2-Нафтиламиносульфокислота (2-Аминонафталинсульфоновая кислота) (893*)				0.05	
3721	Ди(2-гидроксиэтил)метиламин (Метилдиэтаноламин) (368*) Пыль мучная (491)		1	0.4		4

Анализ результатов расчетов приземных концентраций (азота (IV) диоксид, азот (II) оксид, сера диоксид и другие) от стационарных источников позволил подтвердить, что основные районы загрязнения атмосферного воздуха г. Астана формируются вокруг промышленных зон. При этом наибольшие концентрации создаются в период неблагоприятных метеоусловий. Уровень загрязнения воздушного бассейна селитебной зоны по большинству загрязняющих веществ не превышает нормативных значений. Однако имеются локальные превышения в районах, граничащих с промышленной зоной в северной и северо-западной частях города.

2.1.2.2 Анализ воздействия выбросов автотранспорта на качество атмосферного воздуха на основных и вспомогательных автомагистралях, а также жилой зоны

В состав отработавших газов автотранспорта входит 8 загрязняющих веществ, из которых 1 вещество относится к первому классу опасности, 2 – ко второму, 3 – к третьему, 2 – к четвертому (Таблица 2-7).

Таблица 2-7. Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых от автотранспорта

Код ЗВ	Наименование загрязняющего вещества	ЭНК, мг/м3	ПДК максималь- ная разо- вая, мг/м3	ПДК среднесу- точная, мг/м3	ОБУВ, мг/м3	Класс опас- ности ЗВ
1	2	3	4	5	6	7
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)		0.2	0.04		2
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)		0.4	0.06		3
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)		0.15	0.05		3
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)		0.5	0.05		3
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)		5	3		4
0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен) (54)			0.000001		1
1325	Формальдегид (Метаналь) (609)		0.05	0.01		2
2754	Алканы C12-19 /в пересчете на C/ (Углеводороды предельные C12-C19 (в пересчете на C); Растворитель РПК-265П) (10)		1			4

В Приложении 8 предоставлены результаты расчета рассеивания вышеперечисленных ЗВ в атмосферном воздухе городов Астана.

В результате анализа расчетов рассеивания выбросов загрязняющих веществ в воздушном бассейне от передвижных источников г. Астана выявлены возможные повышенные, сверхнормативные, уровни загрязнения на жилой зоне, расположенной в непосредственной близости от транспортных магистралей, по всем восьми загрязняющим веществам, которые могут наблюдаться при неблагоприятных метеорологических условиях.

2.1.2.3 Анализ воздействия выбросов частного сектора на качество атмосферного воздуха

Все вещества, содержащиеся в выбросах частного сектора г. Астана, по классу опасности можно разделить на 4 группы: вещества первого класса опасности – отсутствуют, 1 – второго, 3 – третьего и 1 – четвертого. Всего расчетами рассеивания загрязняющих веществ в воздушном бассейне частного сектора города было охвачено 5 ингредиентов, содержащихся в выбросах стационарных источников загрязнения частного сектора (Таблица 2-8). Полученные результаты по расчету

рассеивания концентраций ЗВ представлены в Приложении 9. Общий объем эмиссий от источников частного сектора составляет 14337,55 тонн в год (данные получены расчетным путем).

Таблица 2-8. Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферный воздух частным сектором г. Астана

Код ЗВ	Наименование загрязняющего вещества	ЭНК, мг/м3	ПДК максимальная разовая, мг/м3	ПДК среднесуточная, мг/м3	ОБУВ, мг/м3	Класс опасности ЗВ
1	2	3	4	5	6	7
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)		0.2	0.04		2
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)		0.4	0.06		3
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)		0.5	0.05		3
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)		5	3		4
2908	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (шамот, цемент, пыль цементного производства - глина, глинистый сланец, доменный шлак, песок, клинкер, зола, кремнезем, зола углей казахстанских месторождений) (494)		0.3	0.1		3

2.1.2.4 Краткий анализ результатов сводных расчетов рассеивания основных загрязняющих веществ в атмосфере, обусловленных выбросами передвижных и стационарных источников

Диоксид азота (код 0301). Второй класс опасности. В зимний период зоны повышенного уровня загрязнения создаются в северной и центральной частях города и, в основном, не распространяются на территорию жилой застройки. Загрязнение северной части города, в основном, обусловлено влиянием предприятий, загрязнение в центральной части города и небольшие локальные очаги в остальных частях города связаны с влиянием выбросов ЗВ автотранспорта.

Ареал максимально повышенного загрязнения диоксидом азота (20,8 ПДК) может формироваться при неблагоприятных метеоусловиях в северо-восточном районе города. Основной вклад в данную зону загрязнения приносит автотранспорт (перекресток ул. Аль-Фараби - А. Пушкина) (91%), и лишь около 9% приносят близрасположенные предприятия (ГКП Elorda Eco System 2, ТЭЦ-2 АО «Астана-Энергия»).

Ареал распределения данного вещества в летнее время в приземном слое атмосферы города, мало отличается от зимнего.

В целом стоит отметить, что значения приземных концентраций диоксида азота по городу составляют в среднем 0,1-0,5 долей ПДК (Рисунок 2-8, 2-9).

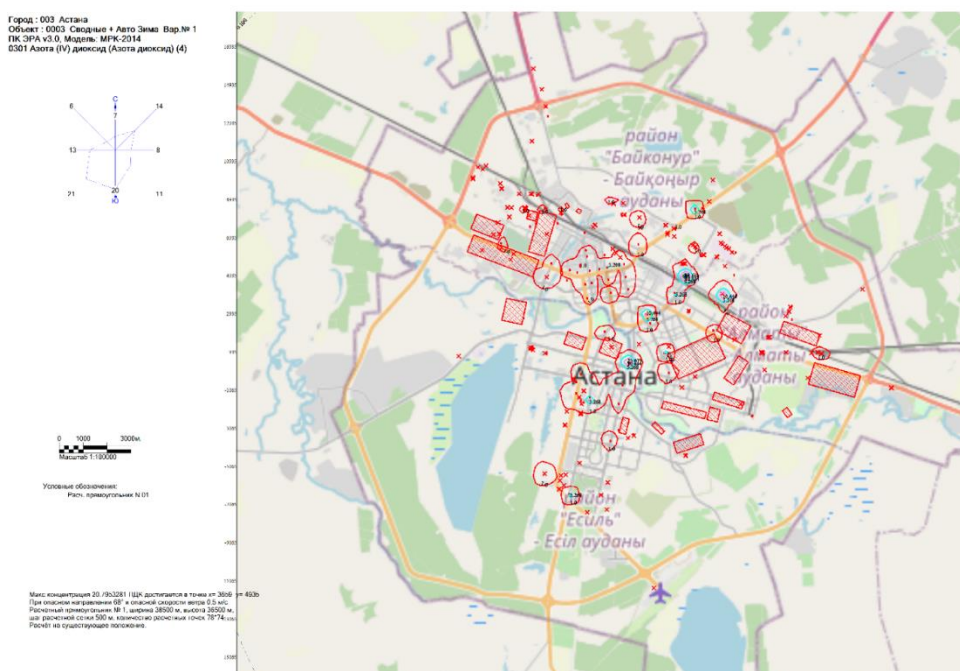


Рисунок 2-8. Карта рассеивания полей максимальных приземных концентраций диоксида азота в зимний период

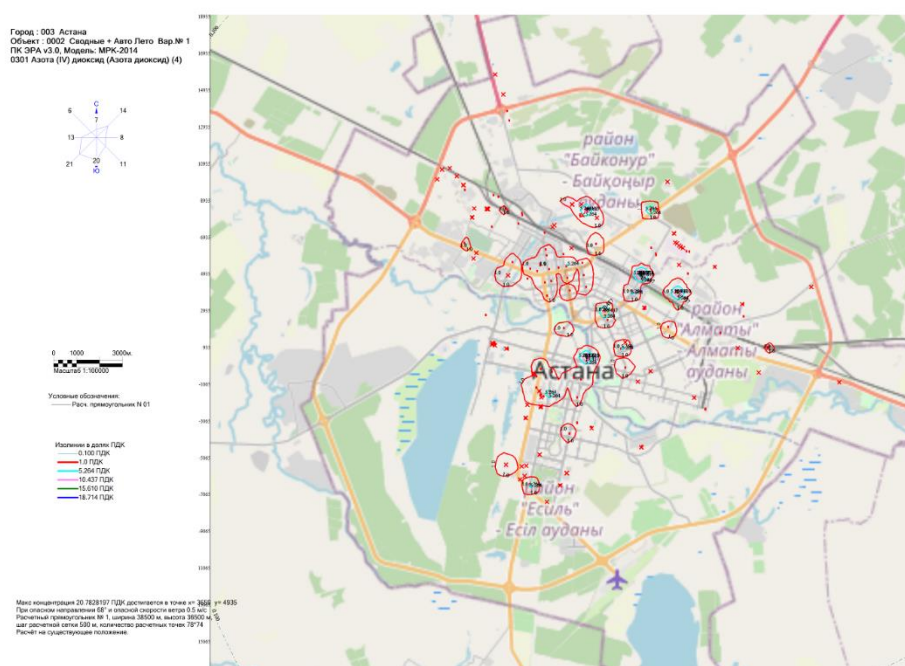


Рисунок 2-9. Карта рассеивания полей максимальных приземных концентраций диоксида азота в летний период

Оксид азота (код 0304). Третий класс опасности. Анализ результатов сводных расчетов полей максимальных приземных концентраций свидетельствует, что в целом по городу уровень загрязнения оксидом азота находится в пределах ПДК, основные зоны загрязнения оксидом азота имеют незначительные размеры и локализуются в непосредственной близости от предприятий и перекрестков с наибольшей интенсивностью движения (Рисунок 2-10, 2-11). Абсолютный максимум составил 2,1 ПДК, и достигается в северо-западной части города (в непосредственной близости от предприятия ТОО «Газпром нефть Kazakhstan»). В остальной части города, включая жилую зону, концентрация загрязняющего вещества в приземном слое атмосферы на порядок меньше – 0,1-0,05 ПДК.

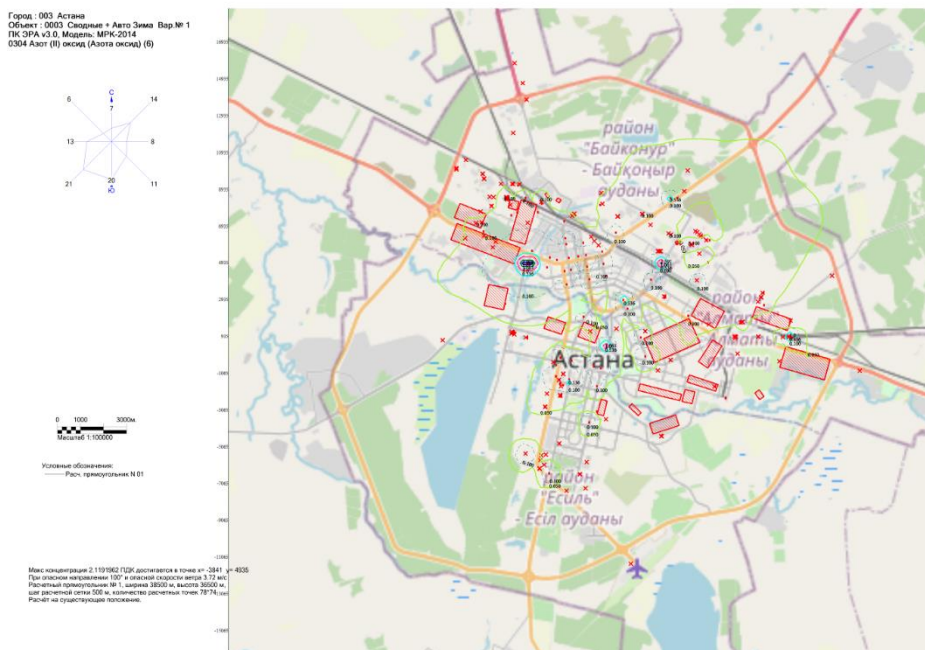


Рисунок 2-10. Карта рассеивания полей максимальных приземных концентраций оксида азота в зимний период

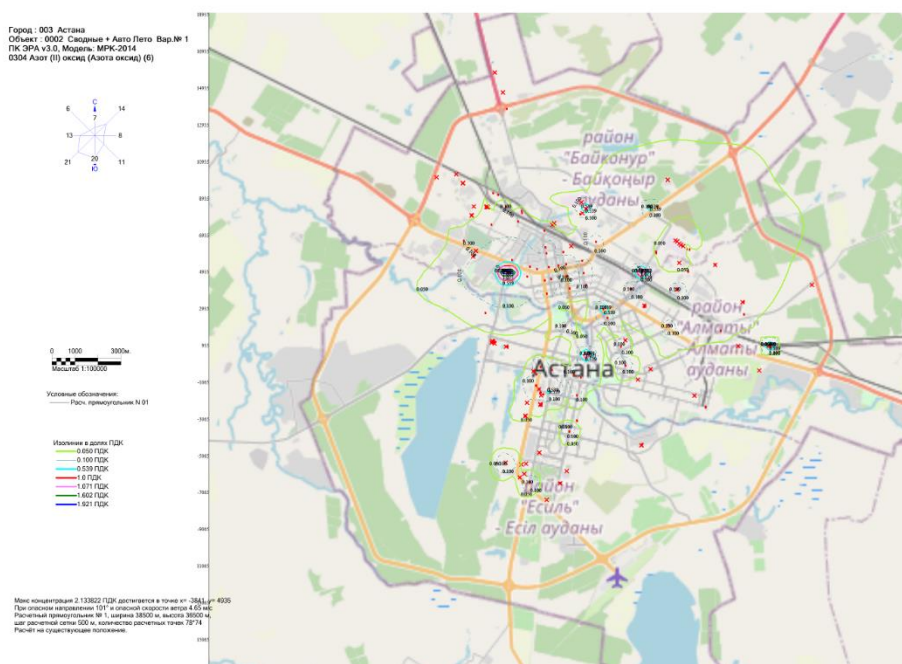


Рисунок 2-11. Карта рассеивания полей максимальных приземных концентраций оксида азота в летний период

Диоксид серы (код 0330). Третий класс опасности. Распределение концентраций диоксида серы и оксида азота в приземном слое атмосферного воздуха г. Астана во многом схожи между собой. В целом по городу, наблюдается благоприятная обстановка, значения максимальных приземных концентраций не превышают 0,1-0,5 долей ПДК и локализуются вблизи перекрестков (центральная часть) и промышленных объектов (северная и северо-восточная часть) города (Рисунок 2-12, 2-13).

Абсолютный максимум в зимний период (3,2 ПДК) может фиксироваться в районе перекрестка Мангилик Ел – Сарайшык. В летний период наибольший максимум (9,9 ПДК) при неблагоприятных

метеоусловиях может наблюдаться в непосредственной близости от источников ТЭЦ-2 АО «Астана-Энергия».

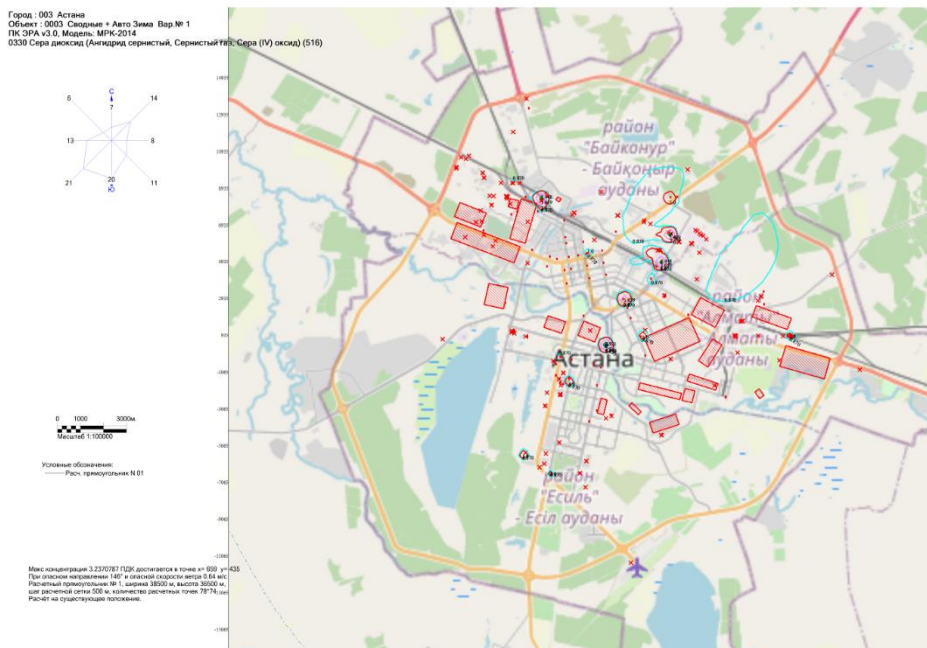


Рисунок 2-12. Карта рассеивания полей максимальных приземных концентраций диоксида серы в зимний период

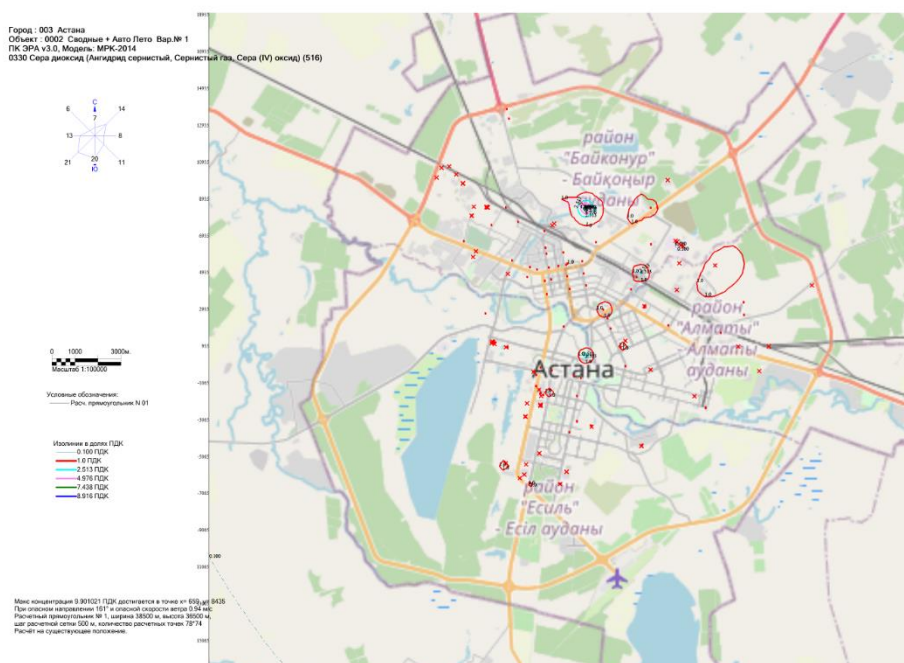


Рисунок 2-13. Карта рассеивания полей максимальных приземных концентраций диоксида серы в летний период

Углерода оксид (код 0337). Четвертый класс опасности. Основной вклад в выбросы оксида углерода вносит автотранспорт, что находит свое отражение на картах рассеивания полей максимальных приземных концентраций. Основные очаги загрязнения (1-2 ПДК) формируются в районе крупных перекрестков города. Так в летний период наибольшая концентрация оксиду углерода (11,8 ПДК) может наблюдаться в районе пересечения улиц Аль-Фараби – А. Пушкина. В отличие от автотранспорта стационарные источники оказывают незначительное воздействие на

уровень загрязнения атмосферного воздуха. Стоит отметить, что ареалы распространения оксида углерода в атмосферном воздухе столицы не зависят от сезона года, так как основной источник выбросов (автотранспорт) работает круглый год (Рисунок 2-14, 2-15).

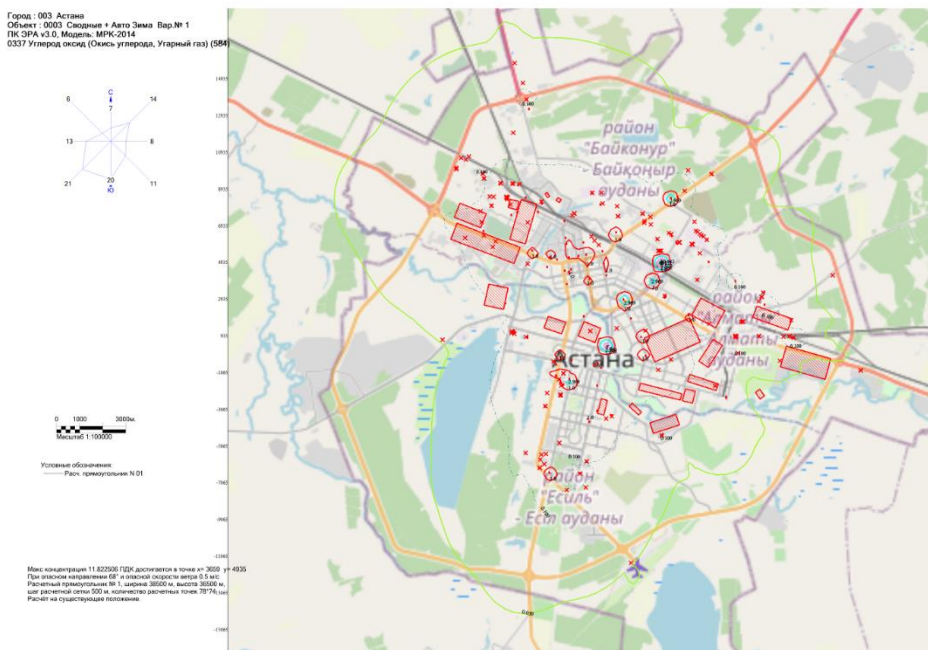


Рисунок 2-14. Карта рассеивания полей максимальных приземных концентраций оксида углерода в зимний период

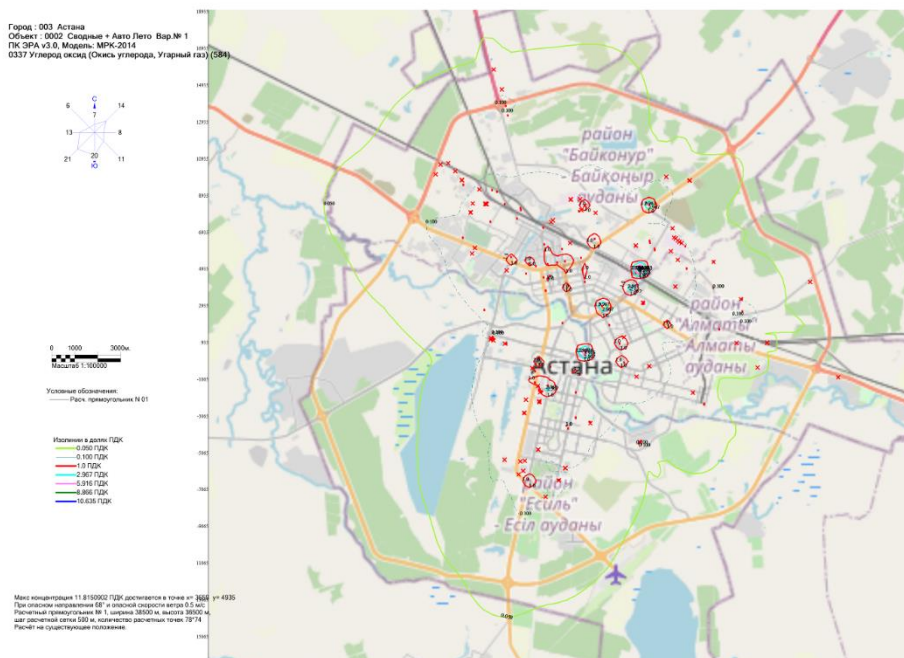


Рисунок 2-15. Карта рассеивания полей максимальных приземных концентраций оксида углерода в летний период

Сероводород (код 0333). Второй класс опасности. Сероводород присутствует в выбросах только от промышленных предприятий столицы, и не образуется от автотранспорта. Соответственно и картина распространения, данного поллютанта на территории города складывается в непосредственной близости от источников выбросов. Небольшие по размерам очаги повышенного содержания сероводорода в приземном слое воздушного бассейна города складываются в

центральной (в районе НАО «Национальный научный кардиохирургический центр» ГУ «Министерство Здравоохранения») и северо-восточной (промышленной) (в районе РГУ «Войсковая часть 68665» Министерства обороны РК, ТОО «АБЗ-1») частях города.

Стоит отметить, что данные ареалы загрязнения носят локальный характер и не распространяется на жилые территории. Максимальная концентрация по сероводороду составляет 0,2 ПДК зимой и 0,13 ПДК летом (Рисунок 2-16, 2-17).

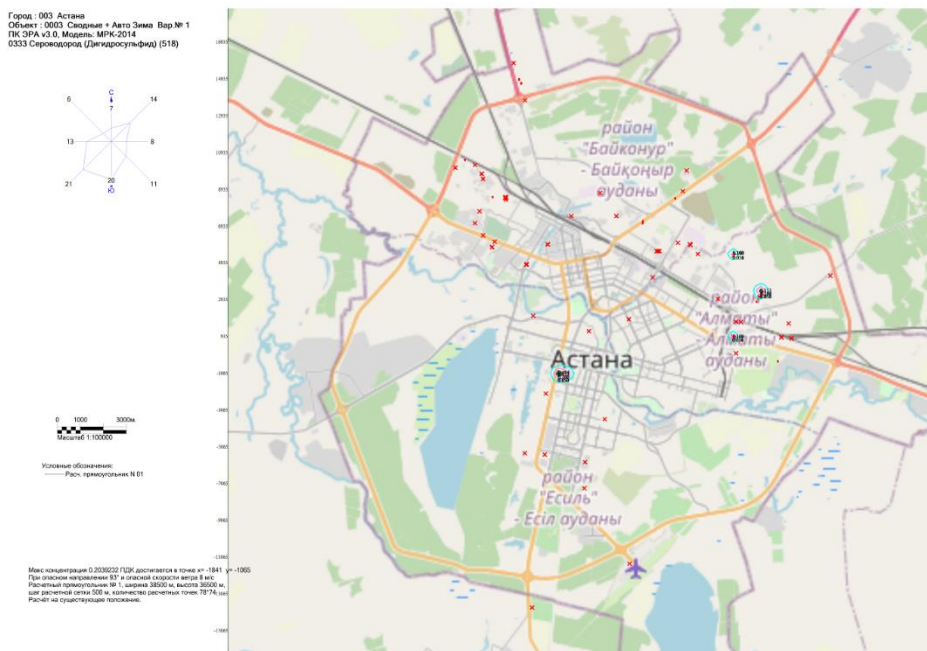


Рисунок 2-16. Карта рассеивания полей максимальных приземных концентраций сероводорода в зимний период

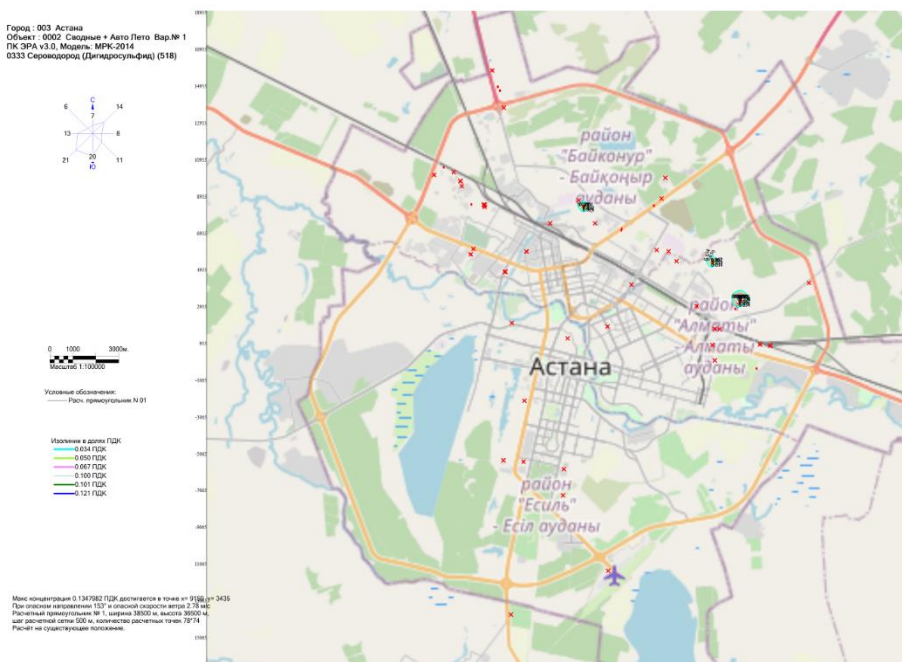


Рисунок 2-17. Карта рассеивания полей максимальных приземных концентраций сероводорода в летний период

Аммиак (код 0303). Четвертый класс опасности. Результаты расчетов свидетельствуют, что в целом по городу концентрации аммиака находятся в пределах 0,1 ПДК и не превышают нормативных значений. Единственный очаг загрязнения формируется в северо-восточной

промышленной зоне города, вокруг ТОО «ZTOWN Development». Основной вклад в сложившийся уровень загрязнения вносит организованный источник №0001 (производственный цех), высотой 8,5 м, с выбросом 0,13125 г/с. Максимальная концентрация составляет 0,22 ПДК зимой и 0,31 ПДК летом (Рисунок 2-18, 2-19).

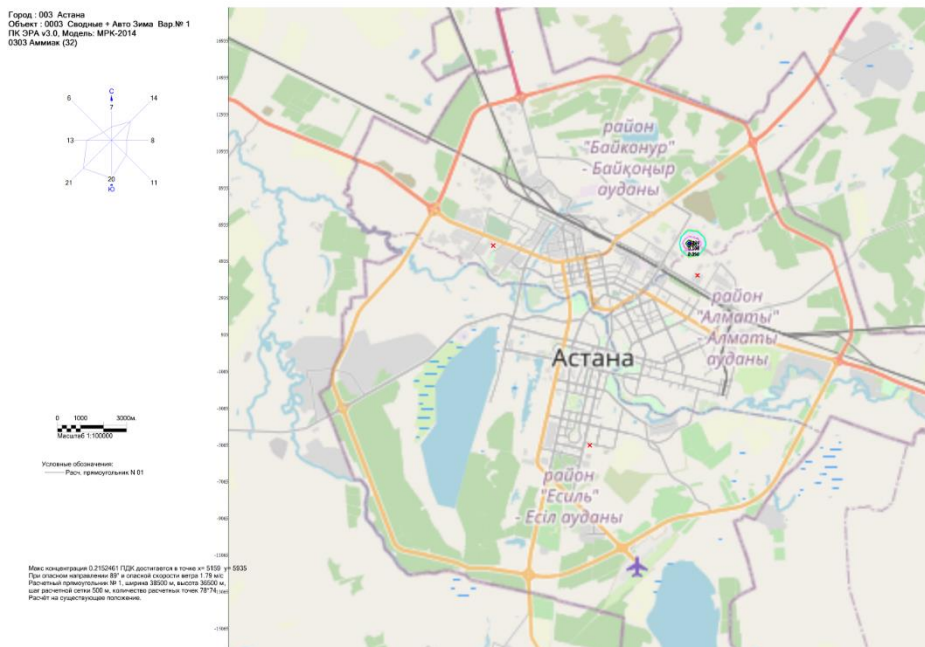


Рисунок 2-18. Карта рассеивания полей максимальных приземных концентраций аммиака в зимний период

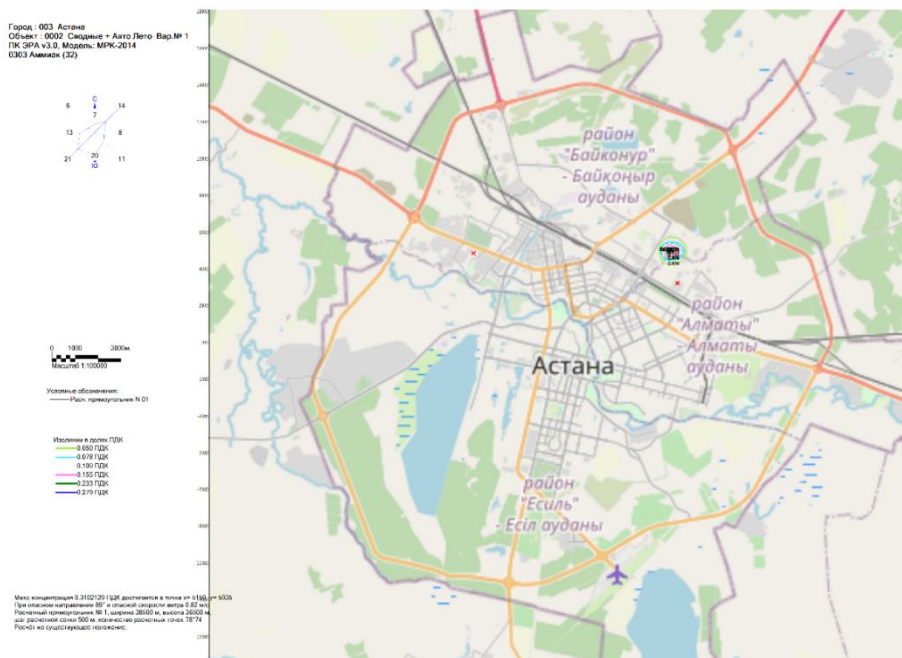


Рисунок 2-19. Карта рассеивания полей максимальных приземных концентраций аммиака в летний период

Взвешенные частицы (код 2902). Третий класс опасности. В летний период зоны повышенного уровня загрязнения создаются в северной, северо-западной и северо-восточной частях города и охватывают промышленную территорию города (Рисунок 2-21). Ареал повышенного загрязнения взвешенными веществами формируется в непосредственной близости источников выбросов таких предприятий как ТОО «Ecolife Astana», ТОО «BIOGENIC Developments», ТОО ПО Бетон.

Максимальная рассчитанная концентрация летом составляет 1,93 ПДК.

В зимнее время в результате совместного влияния объектов теплоэнергетики, в том числе бытовых печей частного жилого сектора, концентрация взвешенных частиц в районе очагов загрязнения увеличивается на 1-1,2 ПДК (Рисунок 2-22). Максимальная рассчитанная концентрация зимой составляет 3,24 ПДК.

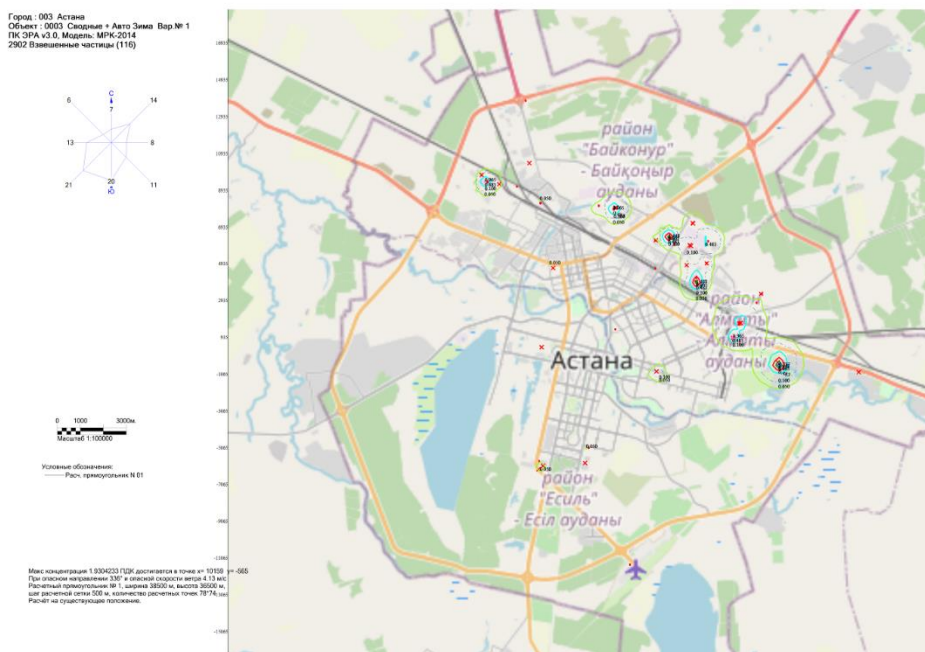


Рисунок 2-20. арта рассеивания полей максимальных приземных концентраций взвешенных частиц в зимний период

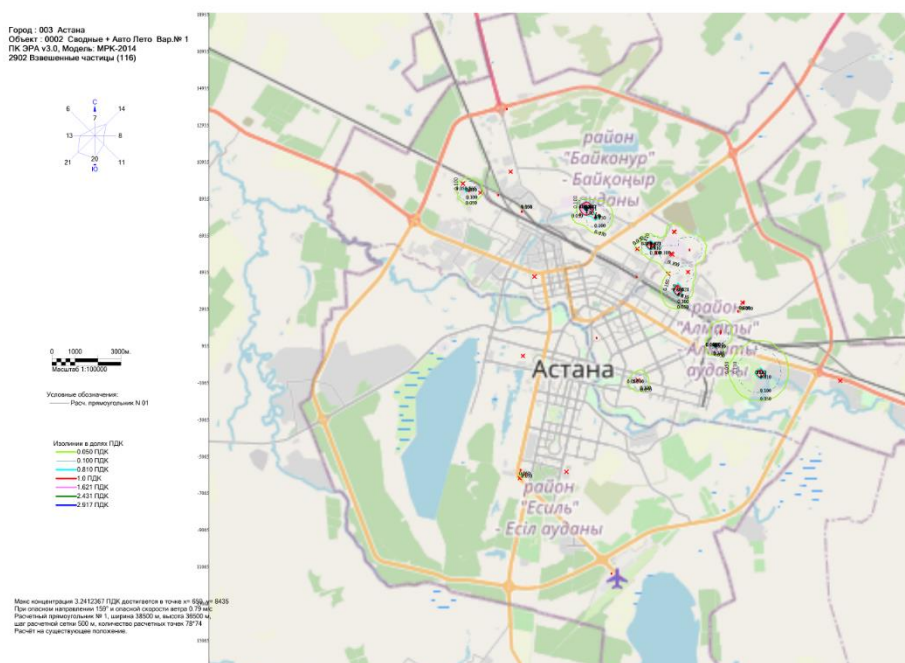


Рисунок 2-21. Карта рассеивания полей максимальных приземных концентраций взвешенных частиц в летний период

Таким образом, в результате расчетов приземных концентраций, выполненных на основании методов математического моделирования, получены максимально возможные при неблагоприятных условиях, в том числе опасной скорости ветра, концентрации загрязняющих веществ.

По результатам анализа расчетов приземных концентраций можно выделить несколько основных районов загрязнения атмосферного воздуха г. Астана, подвергающихся наиболее интенсивному негативному воздействию: северную, северо-восточную, северо-западную и центральную часть города.

Наибольшие концентрации в приземном слое атмосферного воздуха возможны по следующим веществам: пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (143,9 ПДК), пыль древесная (73,6 ПДК), азота диоксид (20,8 ПДК), углерод (сажа) (19,5 ПДК), бенз/а/пирен (12,5 ПДК), натрий гидроксид (12,5 ПДК), углерод оксид (11,8 ПДК), пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: более 70 (11,2 ПДК), марганец и его соединения (10,8 ПДК), бутилацетат (10,8 ПДК), циклогексанон (7,8 ПДК), пропан-2-ол (7 ПДК), алканы C12-19 (5,6 ПДК), медь (II) оксид (4,9 ПДК), формальдегид (4,9 ПДК), пыль абразивная (4,3 ПДК), диметилбензол (4,3 ПДК), масло минеральное нефтяное (4,2 ПДК), железо (II, III) оксиды (3,7 ПДК), бензол (3,7 ПДК), бутан-1-ол (3,4 ПДК), сера диоксид (3,2 ПДК), уксусная кислота (3,1 ПДК), фтористые газообразные соединения (2,2 ПДК), азот (II) оксид (2,1 ПДК), взвешенные частицы (1,9 ПДК), метилбензол (1,7 ПДК), пропан-2-он (ацетон) (1,5 ПДК), этилбензол (1,4 ПДК), пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: менее 20 (1,1 ПДК).

При этом, наиболее высокий уровень загрязнения может формироваться в непосредственной близости от предприятий, как правило, имеющих сравнительно небольшие (невысокие) источники загрязнения, выбросы от которых также относительно невелики. Ареал распространения ЗВ вокруг таких промышленных объектов небольшой и по мере удаления от них концентрации вредных веществ в приземном слое атмосферного воздуха стремительно уменьшаются.

Уровень загрязнения атмосферного воздуха в селитебной зоне города по большинству вредных веществ и групп суммации не превышает нормативных значений, что главным образом, обусловлено правильной планировкой городской территории: промышленные предприятия г. Астана расположены за пределами населенного пункта, с подветренной стороны от жилых массивов по отношению к господствующему (западному) направлению ветра.

Центральная часть города подвергается влиянию только передвижных источников загрязнения атмосферного воздуха, и как правило, локализуется в районе крупных перекрестков с высокой интенсивностью движения автотранспорта.

2.1.2.5 Расчет экологического риска

Расчет экологического риска для здоровья населения г. Астана от воздействия загрязняющих веществ в атмосферном воздухе проведен в соответствии с утвержденными нормативно-методические документы на территории Республики Казахстан [21] на основе результатов сводных расчетов.

В соответствии с принятой методикой выполнены следующие этапы оценки риска:

- идентификация опасности;
- оценка зависимости «доза-ответ»;
- оценка экспозиции населения химическими веществами;
- оценка рисков для здоровья населения.

Идентификация опасности

Основной задачей данного этапа исследования является выбор приоритетных, индикаторных химических веществ, наличие которых в атмосферном воздухе может создать риск для здоровья населения.

Этап идентификации опасности имеет скрининговый характер и предусматривает выявление всех источников загрязнения окружающей среды и возможного их воздействия на человека; идентификацию всех загрязняющих веществ; характеристику потенциальных вредных эффектов химических веществ и оценку научной доказанности возможности развития этих эффектов у человека; выявление приоритетных для последующего изучения химических соединений; установление вредных эффектов, вызванных приоритетными веществами при оцениваемых маршрутах воздействия (включая приоритетные загрязненные среды и пути поступления химических веществ в организм человека), продолжительности экспозиции (острые, хронические).

В качестве основных направлений при идентификации опасности использованы следующие:

- определение всех источников выбросов вредных веществ в окружающую среду;

- установление эмиссий вредных веществ;
- выделение потенциально опасных факторов;
- составление перечня приоритетных (наиболее опасных) факторов.

Критерии для выбора приоритетных (индикаторных) загрязняющих веществ:

- токсические свойства;
- распространенность в окружающей среде и вероятность их воздействия на человека;
- количество вещества, поступающее в окружающую среду;
- высокая стойкость;
- способность аккумулироваться в биосредах;
- способность вещества к межсредовому распределению, миграции из одной среды в другие среды, что проявляется в одновременном загрязнении нескольких сред и пространственном распространении загрязнения;
- опасность для здоровья человека, т. е. способность вызывать вредные эффекты (необратимые, отдаленные, обладающие высокой медико-социальной значимостью).

Одним из важных видов работ на этапе идентификации опасности является определение токсичности химических соединений. Данный показатель является ключевым при решении вопроса о дальнейшем изучении особенностей распространения вещества в окружающей среде и оценке риска его влияния на здоровье.

На данном этапе использованы следующие источники информации о токсичности веществ:

- национальные гигиенические нормативы;
- методические рекомендации Министерства здравоохранения Республики Казахстан;
- справочное издание «Вредные вещества» под редакцией В. А. Филова;
- справочные пособия о токсических свойствах химических веществ;
- рекомендации ВОЗ по гигиеническому нормированию химических веществ в атмосферном воздухе, питьевой воде;
- IRIS (U.S. EPA) - интегрированная система. Содержит RfD, RfC и факторы канцерогенного потенциала.

Состояние атмосферного воздуха г. Астана оценивалось на основе сводных расчетов выбросов. Для оценки рассеивания комплекса химических элементов по всей зоне влияния промышленных предприятий и автотранспорта использовался ПК «ЭРА». Расчеты проводились на основании данных инвентаризации стационарных и передвижных источников загрязнения.

Основными веществами, загрязняющими атмосферный воздух г. Астана являются следующие химические вещества (Таблица 2-9).

Таблица 2-9. Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу

Наименование загрязняющего вещества	CAS	Используемые критерии, мг/м ³				Класс опасности
		ПДКм.р.	ПДКс.с.	ПДКс.г.	ОБУВ	
[2750] Сольвент нефтяной (1149*)		0	0	-	0.2	-
[2937] Пыль зерновая /по грибам хранения/ (487)		0.5	0.15	-	0	3
[2907] Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: более 70 (Динас) (493)		0.15	0.05	-	0	3
[2908] Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (шамот, цемент, пыль цементного производства - глина, глинистый сланец, доменный шлак, пепел)		0.3	0.1	-	0	3
[0337] Углерод оксид (Оксид углерода, Угарный газ) (584)	630-08-0	5	3	-	0	4
[2911] Пыль комбикормовая /в пересчете на белок/ (1044*)		0	0	-	0.01	-
[0330] Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	7446-09-5	0.5	0.05	-	0	3
[1051] Пропан-2-ол (Изопропиловый спирт) (469)	67-63-0	0.6	0	-	0	3
[2953] Пыль фенопластов резольного типа (Э2-330-02; У2-301-07, Э2-330-02) (1096*)		0	0	-	0.05	-
[2973] Пыль сахара, сахарной пудры (сахарозы) (1075*)		0	0	-	0.1	-
[0008] Взвешенные частицы РМ10 (117)		0.3	0.06	-	0	-
[0301] Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	10102-44-0	0.2	0.04	-	0	2
[3721] Пыль мукушная (491)		1	0.4	-	0	4

Наименование загрязняющего вещества	CAS	Используемые критерии , мг/ м3				Класс опасности
		ПДКм.р.	ПДКс.с.	ПДКс.г.	ОБУВ	
[2936] Пыль древесная (1039*)		0	0	-	0.1	-
[0010] Взвешенные частицы PM2.5 (118)		0.16	0.035	-	0	-
[0128] Кальций оксид (Негашеная известь) (635*)	1305-78-8	0	0	-	0.3	-
[0935] 1,2-Дихлор-1,1-дифторэтан (Фреон-132-В) (501*)	1649-08-7	0	0	-	5	-
[0415] Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)		0	0	-	50	-
[1411] Циклогексанон (654)	108-94-1	0.04	0	-	0	3
[0304] Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	10102-43-9	0.4	0.06	-	0	3
[3155] Натрий нитрат (883*)	7631-99-4	0	0	-	0.05	-
[0616] Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	1330-20-7	0.2	0	-	0	3
[2990] Пыль полистирола (1069*)		0	0	-	0.35	-
[1409] Бутан-2-он (Метилэтилкетон) (193*)	78-93-3	0	0	-	0.1	-
[2752] Уайт-спирит (1294*)	8052-41-3	0	0	-	1	-
[2909] Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: менее 20 (доломит, пыль цементного производства - известняк, мел, огарки, сырьевая смесь, пыль &		0.5	0.15	-	0	3
[2904] Мазутная зола теплостанций /в пересчете на ванадий/ (326)	7440-62-2	0	0.002	-	0	2
[2922] Пыль полипропилена (1068*)		0	0	-	0.1	-
[0827] Хлорэтилен (Винилхлорид, Этиленхлорид) (646)	75-01-4	0	0.01	-	0	1
[0502] Бут-1-ен (Бутилен) (104)	106-98-9	3	0	-	0	4
[3401] Ди(2-гидроксиэтил)метиламин (Метилдиэтаноламин) (368*)	105-59-9	0	0	-	0.05	-
[1240] Этилацетат (674)	141-78-6	0.1	0	-	0	4
[0146] Медь (II) оксид (в пересчете на медь) (Медь оксид, Меди оксид) (329)	1317-38-0	0	0.002	-	0	2
[0306] Аммоний тиоцианат (Аммоний роданид) (76*)	1762-95-4	0	0	-	0.05	-
[0633] 4,4'-изопропилидендифенол, полимер с дихлоркарбонатом (Поли-2,2-(4,4'-фенокси) пропанкарбонат, Поликарбонат) (587*)		0	0	-	0.2	-
[3355] 2-Нафтиламиносульфокислота (2-Аминонафталинсульфоновая кислота) (893*)		0	0	-	0.6	-
[0187] Ртутные соединения плохо растворимые в воде: двуйодистая, амидохлорная, окиси желтая и красная, хлористая ртуть /в пересчете на ртуть/ (1112*)		0	0	-	0.0009	-
[1301] Проп-2-ен-1-аль (Акролеин, Акрилальдегид) (474)	107-02-8	0.03	0.01	-	0	2
[1325] Формальдегид (Метаналь) (609)	50-00-0	0.05	0.01	-	0	2
[1583] L-2-Гидроксипропановая кислота (Молочная кислота) (279*)	79-33-4	0	0	-	0.1	-
[2920] Пыль меховая (шерстяная, пуховая) (1050*)		0	0	-	0.03	-
[0406] Полиэтилен (Полиэтен) (989*)	9002-88-4	0	0	-	0.1	-
[1852] 2-Аминоэтанол (Моноэтаноламин, Этаноламин, Коламин) (29)	141-43-5	0	0.02	-	0	2
[2798] Лигносульфонат технический модифицированный гранулированный на сернокислом натрии (ЛСТМ-Г) (701*)		0	0	-	0.1	-
[1213] Этилацетат (Винилацетат, Уксусной кислоты виниловый эфир) (670)	108-05-4	0.15	0	-	0	3
[0501] Пентилены (амилены - смесь изомеров) (460)	109-67-1	1.5	0	-	0	4
[2978] Пыль тонко измельченного резинового вулканизата из отходов подошвенных резин (1090*)		0	0	-	0.1	-
[2902] Взвешенные частицы (116)		0.5	0.15	-	0	3
[0602] Бензол (64)	71-43-2	0.3	0.1	-	0	2
[0308] Ортоборная кислота (Борная кислота) (448)	10043-35-3	0	0.02	-	0	3
[2125] Трибутилфосфат (Фосфорной кислоты трибутиловый эфир) (1230*)	126-73-8	0	0	-	0.01	-
[0328] Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	1333-86-4	0.15	0.05	-	0	3
[2031] Диизоцианатметил-бензол (192)	26471-62-5	0.005	0.002	-	0	1
[3138] Кальций динитрат (305)	10124-37-5	0.03	0.01	-	0	3
[0122] Железо трихлорид (в пересчете на железо) (Железа хлорид) (276)	7705-08-0	0	0.004	-	0	2
[2921] Пыль поливинилхлорида (1066*)		0	0	-	0.1	-
[1042] Бутан-1-ол (Бутиловый спирт) (102)	71-36-3	0.1	0	-	0	3
[3130] диНатрий тетраборат декагидрат /в пересчете на бор/ (Бура, Тинкал) (887*)	1330-43-4	0	0	-	0.02	-

Наименование загрязняющего вещества	CAS	Используемые критерии , мг/ м3				Класс опасности
		ПДКм.р.	ПДКс.с.	ПДКс.г.	ОБУВ	
[0154] Натрий гипохлорид (879*)	7681-52-9	0	0	-	0.1	-
[2754] Алканы C12-19 /в пересчете на C/ (Углеводороды предельные C12-C19 (в пересчете на C); Растворитель РПК-265П) (10)		1	0	-	0	4
[0123] Железо (II, III) оксиды (в пересчете на железо) (диЖелезо триоксид, Железа оксид) (274)	1309-37-1	0	0.04	-	0	3
[2418] Пиридин (461)	110-86-1	0.08	0	-	0	2
[1078] Этан-1,2-диол (Гликоль, Этиленгликоль) (1444*)	107-21-1	0	0	-	1	-
[1112] 2-(2-Этоксизтокси)этанол (Моноэтиловый эфир диэтиленгликоля, Этилкарбитол) (1500*)	111-90-0	0	0	-	1.5	-
[1061] Этанол (Этиловый спирт) (667)	64-17-5	5	0	-	0	4
[1512] Акриловая (пропеновая) кислота (8)	79-10-7	0.1	0.04	-	0	3
[2881] Синтетические моющие средства "Ариэль", "Миф-Универсал", "Тайд" (523)		0.15	0.05	-	0	3
[3164] Магний сульфат гептагидрат (Магния сульфат семиводный) (710*)	10034-99-8	0	0	-	0.04	-
[2732] Керосин (654*)	8008-20-6	0	0	-	1.2	-
[1745] 2,2-Диметилтиазолидин (380*)	19351-18-9	0	0	-	0.01	-
[0621] Метилбензол (349)	108-88-3	0.6	0	-	0	3
[0344] Фториды неорганические плохо растворимые - (алюминия фторид, кальция фторид, натрия гексафторалюминат) (Фториды неорганические плохо растворимые /в п&	7784-18-1	0.2	0.03	-	0	2
[2914] Пыль (неорганическая) гипсового вяжущего из фосфогипса с цементом (1054*)		0	0	-	0.5	-
[0214] Кальций дигидроксид (Гашеная известь, Пушонка) (304)	1305-62-0	0.03	0.01	-	0	3
[2930] Пыль абразивная (Корунд белый, Монокорунд) (1027*)	1302-74-5	0	0	-	0.04	-
[0627] Этилбензол (675)	100-41-4	0.02	0	-	0	3
[1401] Пропан-2-он (Ацетон) (470)	67-64-1	0.35	0	-	0	4
[0152] Натрий хлорид (Поваренная соль) (415)	7647-14-5	0.5	0.15	-	0	3
[2962] Пыль бумаги (1034*)		0	0	-	0.1	-
[0302] Азотная кислота (5)	7697-37-2	0.4	0.15	-	0	2
[0906] Тетрахлорметан (Углерод тетрахлорид, Четыреххлористый углерод) (546)	56-23-5	4	0.7	-	0	2
[0155] диНатрий карбонат (Сода кальцинированная, Натрий карбонат) (408)	497-19-8	0.15	0.05	-	0	3
[0143] Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид) (327)	7439-96-5	0.01	0.001	-	0	2
[0342] Фтористые газообразные соединения /в пересчете на фтор/ (617)	7664-39-3	0.02	0.005	-	0	2
[1210] Бутилацетат (Уксусной кислоты бутиловый эфир) (110)	123-86-4	0.1	0	-	0	4
[1555] Уксусная кислота (Этановая кислота) (586)	64-19-7	0.2	0.06	-	0	3
[2868] Эмульсол (смесь: вода - 97.6%, нитрит натрия - 0.2%, сода кальцинированная - 0.2%, масло минеральное - 2%) (1435*)		0	0	-	0.05	-
[0402] Бутан (99)	106-97-8	200	0	-	0	4
[0325] Мышьяк, неорганические соединения /в пересчете на мышьяк/ (406)	7440-38-2	0	0.0003	-	0	2
[1246] Этилформиат (Муравьиной кислоты этиловый эфир) (1486*)	109-94-4	0	0	-	0.02	-
[0140] Медь (II) сульфат (в пересчете на медь) (Медь сернокислая) (330)	7758-98-7	0.003	0.002	-	0	2
[1052] Метанол (Метиловый спирт) (338)	67-56-1	1	0.5	-	0	3
[1317] Ацетальдегид (Этаналь, Уксусный альдегид) (44)	75-07-0	0.01	0	-	0	3
[1707] Диметилсульфид (227)	75-18-3	0.08	0	-	0	4
[1314] Пропаналь (Пропионовый альдегид, Метилуксусный альдегид) (465)	123-38-6	0.01	0	-	0	3
[0207] Цинк оксид /в пересчете на цинк/ (662)	1314-13-2	0	0.05	-	0	3
[1071] Гидроксибензол (155)	108-95-2	0.01	0.003	-	0	2
[0101] Алюминий оксид (диАлюминий триоксид) (в пересчете на алюминий) (20)	1344-28-1	0	0.01	-	0	2
[2735] Масло минеральное нефтяное (веретенное, машинное, цилиндрическое и др.) (716*)	8012-95-1	0	0	-	0.05	-
[1849] Метиламин (Монометиламин) (341)	74-89-5	0.004	0.001	-	0	2
[0110] диВанадий пентоксид (пыль) (Ванадия пятиокись) (115)	1314-62-1	0	0.002	-	0	1

Наименование загрязняющего вещества	CAS	Используемые критерии , мг/ м3				Класс опасности
		ПДКм.р.	ПДКс.с.	ПДКс.г.	ОБУВ	
[0303] Аммиак (32)	7664-41-7	0.2	0.04	-	0	4
[0514] Изобутилен (2-Метилпроп-1-ен) (282)	115-11-7	10	0	-	0	4
[0184] Свинец и его неорганические соединения /в пересчете на свинец/ (513)	7439-92-1	0.001	0.0003	-	0	1
[0526] Этен (Этилен) (669)	74-85-1	3	0	-	0	3
[0322] Серная кислота (517)	7664-93-9	0.3	0.1	-	0	2
[0150] Натрий гидроксид (Натр едкий, Сода каустическая) (876*)	1310-73-2	0	0	-	0.01	-
[0333] Сероводород (Дигидросульфид) (518)	7783-06-4	0.008	0	-	0	2
[0164] Никель оксид (в пересчете на никель) (420)	1313-99-1	0	0.001	-	0	2
[0203] Хром /в пересчете на хром (VI) оксид/ (Хром шестивалентный) (647)	18540-29-9	0	0.0015	-	0	1
[2001] Акрилонитрил (Акриловой кислоты нитрил, пропеннитрил) (9)	107-13-1	0	0.03	-	0	2
[0118] Титан диоксид (1219*)	13463-67-7	0	0	-	0.5	-
[1728] Этантол (668)	75-08-1	0.00005	0	-	0	3
[0316] Гидрохлорид (Соляная кислота, Водород хлорид) (163)	7647-01-0	0.2	0.1	-	0	2
[0503] Бута-1,3-диен (1,3-Бутадиен, Дивинил) (98)	106-99-0	3	1	-	0	4
[0516] 2-Метилбута-1,3-диен (Изопрен, 2-Метилбутадиен-1,3) (351)	78-79-5	0.5	0	-	0	3
[1215] Дибутилфталат (Фталевой кислоты дибутиловый эфир, Дибутилбензол-1,2-дикарбонат) (346*)	84-74-2	0	0	-	0.1	-
[0930] 2-Хлорбута-1,3-диен (Хлоропрен) (627)	126-99-8	0.02	0.002	-	0	2
[0266] Молибден и его неорганические соединения (молибден/III/ оксид, парамолибдат аммония и др.) (Аммония парамолибдат, Молибдена триоксида) (403)	7439-98-7	0	0.02	-	0	3
[1531] Гексановая кислота (Капроновая кислота) (137)	142-62-1	0.01	0.005	-	0	3
[0410] Метан (727*)	74-82-8	0	0	-	50	-
[0618] 1-(Метилвинил)бензол (2-Фенил-1-пропен, а-Метилстирол) (356)	98-83-9	0.04	0	-	0	3
[0620] Винилбензол (Стирол, Этилбензол) (121)	100-42-5	0.04	0.002	-	0	2
[1119] 2-Этоксипропанол (Этиловый эфир этиленгликоля, Этилцеллозольв) (1497*)	110-80-5	0	0	-	0.7	-
[0326] Озон (435)	10028-15-6	0.16	0.03	-	0	1
[0168] Олово оксид (в пересчете на олово) (Олово (II) оксид) (446)	21651-19-4	0	0.02	-	0	3
[0609] Диэтилбензол (547*)	25340-17-4	0	0	-	0.005	-
[1611] Оксиран (Этилена оксид, Эпоксиэтилен) (437)	75-21-8	0.3	0.03	-	0	3
[0113] Вольфрам триоксид (Ангидрид вольфрамовый) (124)	1314-35-8	0	0.15	-	0	3
[0521] Пропен (Пропилен) (473)	115-07-1	3	0	-	0	3
[1716] Смесь природных меркаптанов /в пересчете на этилмеркаптан/ (Одорант СПМ - ТУ 51-81-88) (526)		0.00005	0	-	0	3
[0703] Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен) (54)	50-32-8	0	1E-06	-	0	1
[0967] Пентафторэтан (458)	354-33-6	100	20	-	0	4
[0938] 1,1,1,2-Тетрафторэтан (Фреон-134А, HFC-134a) (1203*)	811-97-2	0	0	-	2.5	-
[0978] HFC-143a	420-46-2	0	0	-	0	-
[1715] Метантиол (Метилмеркаптан) (339)	74-93-1	0.006	0	-	0	4
[0416] Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)		0	0	-	30	-
[2704] Бензин (нефтяной, малосернистый) /в пересчете на углерод/ (60)	8032-32-4	5	1.5	-	0	4

Оценка зависимости «доза-эффект»

Данный этап предусматривает проведение следующих процедур:

- установление причинной обусловленности развития вредного эффекта при действии данного вещества;
- выявление наименьшей дозы, вызывающей развитие наблюдаемого эффекта;
- определение интенсивности возрастания эффекта при увеличении дозы.

При этом доза - количество химического вещества, воздействующего на организм. При оценке соотношения между дозой и реакцией организма считается, что уровень реакции организма зависит от дозы химического вещества: чем выше доза, тем тяжелее реакция, возникающая у человека; неканцерогенный эффект проявляется только после достижения предельных (пороговых) доз.

На данном этапе исследования оценки риска осуществлен совместный анализ данных о показателях опасности приоритетных химических соединений, полученных в процессе идентификации опасности и сведений о количественных параметрах зависимости «доза-ответ», что представляет собой связь между воздействующей дозой (концентрацией), режимом, продолжительностью воздействия и степенью выраженности, распространенности изучаемого вредного эффекта в экспонируемой популяции.

Для действия химических веществ характерен чрезвычайно широкий спектр вредных эффектов, зависящих от пути и продолжительности поступления химического соединения в организм, уровней воздействующих доз или концентраций. С возрастанием дозы происходит изменение и усиление симптомов воздействия, вовлечение в токсический процесс новых органов и систем.

Характеристики, определяющие зависимость «доза-ответ»:

- референтная доза (RfD), мг/кг;
- референтная концентрация (RfC), мг/м³.

Референтная доза/концентрация - суточное воздействие химического вещества в течение всей жизни, которое устанавливается с учетом всех имеющихся современных научных данных и, вероятно, не приводит к возникновению неприемлемого риска для здоровья чувствительных групп населения.

В качестве эквивалента референтной концентрации допустимо ПДК или максимально недействующих доз (МНД) и концентраций (МНК), установленных по прямым эффектам на здоровье: в воде водоемов - по санитарно-токсикологическому признаку вредности, в атмосферном воздухе - по резорбтивным и рефлекторно-резорбтивным эффектам.

Для простоты расчетов риска зависимости «доза-ответ» нередко характеризуют в виде прироста относительного риска или в виде относительного изменения анализируемого показателя здоровья (например, в %) при возрастании концентрации химического соединения на 10 мкг.

В Таблице 2-9 представлены итоговые данные по этапу оценки зависимости «доза-ответ», касающиеся приоритетных загрязнителей атмосферного воздуха г. Астана.

Таблица 2-10. Сведения о показателях опасности приоритетных загрязнителей г. Астана

Наименование загрязняющего вещества	CAS	Cmax (max раз), мг/м ³	ARFC, мг/м ³	ПДКм.р., мг/м ³	Критические органы воздействия
[0110] диВанадий пентоксид (пыль) (Ванадия пятиокись) (115)	1314-62-1	0	0.03	0	органы дыхания
[0140] Медь (II) сульфат (в пересчете на медь) (Медь сернистая) (330)	7758-98-7	0.000088	0.1	0.003	органы дыхания
[0143] Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид) (327)	7439-96-5	0.10758	-	0.01	
[0146] Медь (II) оксид (в пересчете на медь) (Медь оксид, Меди оксид) (329)	1317-38-0	0.098613	-	0	
[0164] Никель оксид (в пересчете на никель) (420)	1313-99-1	0.000063	-	0	
[1301] Проп-2-ен-1-аль (Акролеин, Акриальдегид) (474)	107-02-8	0.026152	0.0001	0.03	глаза
[1716] Смесь природных меркаптанов /в пересчете на этилмеркаптан/ (Одорант СПМ - ТУ 51-81-88) (526)		0.00001	-	0.00005	
[2904] Мазутная зола теплостанций /в пересчете на ванадий/ (326)	7440-62-2	0.000057	0.0002	0	органы дыхания
[0184] Свинец и его неорганические соединения /в пересчете на свинец/ (513)	7439-92-1	0.00019	-	0.001	ЦНС, кровь
[2031] Диизоцианатметил-бензол (192)	26471-62-5	0.000906	-	0.005	
[0703] Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен) (54)	50-32-8	0.000125	-	0	
[0203] Хром /в пересчете на хром (VI) оксид/ (Хром шестивалентный) (647)	18540-29-9	0.000102	-	0	органы дыхания
[0325] Мышьяк, неорганические соединения /в пересчете на мышьяк/ (406)	7440-38-2	0	0.0004	0	репродуктивная система, развитие
[0322] Серная кислота (517)	7664-93-9	0.014795	0.1	0.3	органы дыхания
[0333] Сероводород (Дигидросульфид) (518)	7783-06-4	0.001198	0.1	0.008	органы дыхания

Наименование загрязняющего вещества	CAS	Cmax (max раз), мг/м3	ARFC, мг/м3	ПДКм.р., мг/м3	Критические органы воздействия
[1512] Акриловая (пропеновая) кислота (8)	79-10-7	0.007238	6.0	0.1	органы дыхания
[1715] Метантиол (Метилмеркаптан) (339)	74-93-1	0	-	0.006	
[1728] Эантиол (668)	75-08-1	0.000022	0.1	0.00005	органы дыхания
[1849] Метиламин (Монометиламин) (341)	74-89-5	0	-	0.004	
[2907] Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: более 70 (Динас) (493)		1.684049	-	0.15	
[0010] Взвешенные частицы PM2.5 (118)		0.084136	0.065	0.16	органы дыхания, системные заболевания
[0101] Алюминий оксид (диАлюминий триоксид) (в пересчете на алюминий) (20)	1344-28-1	0	-	0	
[0122] Железо трихлорид (в пересчете на железо) (Железа хлорид) (276)	7705-08-0	0	-	0	
[0150] Натрий гидроксид (Натр едкий, Сода каустическая) (876*)	1310-73-2	0.12716	0.005	0	органы дыхания, глаза
[0214] Кальций дигидроксид (Гашеная известь, Пушонка) (304)	1305-62-0	0	-	0.03	
[0266] Молибден и его неорганические соединения (молибден/III/ оксид, парамолибдат аммония и др.) (Аммония парамолибдат, Молибдена трехокись) (403)	7439-98-7	0	-	0	
[0344] Фториды неорганические плохо растворимые - (алюминия фторид, кальция фторид, натрия гексафторалюминат) (Фториды неорганические плохо растворимые /в п&	7784-18-1	0.079512	-	0.2	
[0930] 2-Хлорбута-1,3-диен (Хлоропрен) (627)	126-99-8	0	3.5	0.02	
[1071] Гидроксibenзол (155)	108-95-2	0.039741	6.0	0.01	глаза, органы дыхания
[1112] 2-(2-Этоксизетокси)этанол (Моноэтиловый эфир диэтиленгликоля, Этилкарбитол) (1500*)	111-90-0	0	-	0	
[1314] Пропаналь (Пропионовый альдегид, Метилуксусный альдегид) (465)	123-38-6	0	-	0.01	
[1531] Гексановая кислота (Капроновая кислота) (137)	142-62-1	0	-	0.01	
[2418] Пиридин (461)	110-86-1	0.002255	-	0.08	
[2732] Керосин (654*)	8008-20-6	0.150928	-	0	
[2735] Масло минеральное нефтяное (веретенное, машинное, цилиндрическое и др.) (716*)	8012-95-1	0.209355	-	0	
[3138] Кальций динитрат (305)	10124-37-5	0.000571	-	0.03	
[1317] Ацетальдегид (Этаналь, Уксусный альдегид) (44)	75-07-0	0	0.115	0.01	глаза, слизистые
[1325] Формальдегид (Метаналь) (609)	50-00-0	0.251162	0.048	0.05	органы дыхания, глаза
[0503] Бута-1,3-диен (1,3-Бутадиен, Дивинил) (98)	106-99-0	1.50294	0.11	3	развитие
[1611] Оксиран (Этилена оксид, Эпоксипропан) (437)	75-21-8	0	-	0.3	
[2001] Акрилонитрил (Акриловой кислоты нитрил, пропеннитрил) (9)	107-13-1	0	0.2	0	ЦНС
[2908] Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (шамот, цемент, пыль цементного производства - глина, глинистый сланец, доменный шлак, п&		41.424126	-	0.3	
[2937] Пыль зерновая /по грибам хранения/ (487)		0	-	0.5	
[0008] Взвешенные частицы PM10 (117)		0.140227	0.15	0.3	органы дыхания, системные заболевания
[0113] Вольфрам триоксид (Ангидрид вольфрамовый) (124)	1314-35-8	0	-	0	
[0118] Титан диоксид (1219*)	13463-67-7	0	-	0	
[0123] Железо (II, III) оксиды (в пересчете на железо) (диЖелезо триоксид, Железа оксид) (274)	1309-37-1	1.498097	-	0	
[0152] Натрий хлорид (Поваренная соль) (415)	7647-14-5	0	-	0.5	
[0155] диНатрий карбонат (Сода кальцинированная, Натрий карбонат) (408)	497-19-8	0	-	0.15	

Наименование загрязняющего вещества	CAS	Cmax (max раз), мг/м3	ARFC, мг/м3	ПДКм.р., мг/м3	Критические органы воздействия
[0168] Олово оксид (в пересчете на олово) (Олово (II) оксид) (446)	21651-19-4	0	-	0	
[0207] Цинк оксид /в пересчете на цинк/ (662)	1314-13-2	0	-	0	
[0301] Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	10102-44-0	4.161051	0.47	0.2	органы дыхания
[0302] Азотная кислота (5)	7697-37-2	0	0.09	0.4	органы дыхания
[0303] Аммиак (32)	7664-41-7	0.062043	3.0	0.2	органы дыхания, глаза
[0304] Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	10102-43-9	0.853702	0.72	0.4	органы дыхания
[0308] Ортоборная кислота (Борная кислота) (448)	10043-35-3	0	-	0	
[0316] Гидрохлорид (Соляная кислота, Водород хлорид) (163)	7647-01-0	0.120262	2.1	0.2	органы дыхания
[0326] Озон (435)	10028-15-6	0	0.18	0.16	органы дыхания
[0330] Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	7446-09-5	1.618525	0.66	0.5	органы дыхания
[0342] Фтористые газообразные соединения /в пересчете на фтор/ (617)	7664-39-3	0.043617	0.25	0.02	органы дыхания
[0526] Этен (Этилен) (669)	74-85-1	0	-	3	
[0616] Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	1330-20-7	0.85287	4.3	0.2	ЦНС, органы дыхания, глаза
[0618] 1-(Метилвинил)бензол (2-Фенил-1-пропен, а-Метилстирол) (356)	98-83-9	0	-	0.04	
[1042] Бутан-1-ол (Бутиловый спирт) (102)	71-36-3	0.341844	-	0.1	
[1210] Бутилацетат (Уксусной кислоты бутиловый эфир) (110)	123-86-4	1.075276	-	0.1	
[1213] Этилацетат (Винилацетат, Уксусной кислоты виниловый эфир) (670)	108-05-4	0	-	0.15	
[1215] Дибутилфталат (Фталевой кислоты дибутиловый эфир, Дибутилбензол-1,2-дикарбонат) (346*)	84-74-2	0.002443	-	0	
[1411] Циклогексанон (654)	108-94-1	0.313452	-	0.04	
[1707] Диметилсульфид (227)	75-18-3	0	-	0.08	
[1852] 2-Аминоэтанол (Моноэтаноламин, Этаноламин, Коламин) (29)	141-43-5	0	-	0	
[2881] Синтетические моющие средства "Ариэль", "Миф-Универсал", "Тайд" (523)		0	-	0.15	
[2902] Взвешенные частицы (116)		0.836791	0.3	0.5	органы дыхания, системные заболевания
[2909] Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: менее 20 (доломит, пыль цементного производства - известняк, мел, огарки, сырьевая смесь, пыль &		0.521028	-	0.5	
[2930] Пыль абразивная (Корунд белый, Монокорунд) (1027*)	1302-74-5	0.173384	-	0	
[2936] Пыль древесная (1039*)		7.314272	-	0	
[0602] Бензол (64)	71-43-2	0.885842	0.15	0.3	иммунная система, развитие, репродуктивная система
[0827] Хлорэтилен (Винилхлорид, Этиленхлорид) (646)	75-01-4	0.003176	1.3	0	развитие
[0906] Тетрахлорметан (Углерод тетрахлорид, Четыреххлористый углерод) (546)	56-23-5	0	1.3	4	печень, репродуктивная система, развитие
[0328] Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	1333-86-4	2.920956	-	0.15	
[0402] Бутан (99)	106-97-8	70.93941	-	200	
[0501] Пентилены (амилены - смесь изомеров) (460)	109-67-1	0.963781	-	1.5	
[0516] 2-Метилбута-1,3-диен (Изопрен, 2-Метилбутадиен-1,3) (351)	78-79-5	0	-	0.5	

Наименование загрязняющего вещества	CAS	C _{max} (max раз), мг/м ³	ARFC, мг/м ³	ПДКм.р., мг/м ³	Критические органы воздействия
[1078] Этан-1,2-диол (Гликоль, Этиленгликоль) (1444*)	107-21-1	0	1.3	0	почки
[1119] 2-Этоксиэтанол (Этиловый эфир этиленгликоля, Этилцеллозольв) (1497*)	110-80-5	0.050762	0.9	0	репродуктивная система, развитие
[1555] Уксусная кислота (Этановая кислота) (586)	64-19-7	0.250203	3.7	0.2	органы дыхания
[2752] Уайт-спирит (1294*)	8052-41-3	0.511081	-	0	
[2754] Алканы C12-19 /в пересчете на C/ (Углеводороды предельные C12-C19 (в пересчете на C); Растворитель РПК-265П) (10)		5.555073	-	1	
[3721] Пыль мучная (491)		0	-	1	
[0620] Винилбензол (Стирол, Этилбензол) (121)	100-42-5	0.008152	20.0	0.04	глаза, органы дыхания
[0627] Этилбензол (675)	100-41-4	0.02312	1.0	0.02	развитие
[0337] Углерод оксид (Оксид углерода, Угарный газ) (584)	630-08-0	59.11191	23.0	5	сердечно-сосудистая система, развитие
[0410] Метан (727*)	74-82-8	1.550336	-	0	
[0502] Бут-1-ен (Бутилен) (104)	106-98-9	0.467108	-	3	
[0514] Изобутилен (2-Метилпроп-1-ен) (282)	115-11-7	0	-	10	
[0521] Пропен (Пропилен) (473)	115-07-1	0	-	3	
[0621] Метилбензол (349)	108-88-3	0.88609	3.8	0.6	ЦНС, глаза, органы дыхания
[0938] 1,1,1,2-Тетрафторэтан (Фреон-134А, HFC-134a) (1203*)	811-97-2	0	-	0	
[0967] Пентафторэтан (458)	354-33-6	0	-	100	
[1051] Пропан-2-ол (Изопропиловый спирт) (469)	67-63-0	3.4146	3.0	0.6	органы дыхания
[1052] Метанол (Метиловый спирт) (338)	67-56-1	0	30.0	1	ЦНС
[1061] Этанол (Этиловый спирт) (667)	64-17-5	0.095157	100.0	5	ЦНС
[1240] Этилацетат (674)	141-78-6	0.106669	140.0	0.1	
[1401] Пропан-2-он (Ацетон) (470)	67-64-1	0.530373	62.0	0.35	ЦНС
[1409] Бутан-2-он (Метилэтилкетон) (193*)	78-93-3	0	30.0	0	глаза, органы дыхания, развитие
[2704] Бензин (нефтяной, малосернистый) /в пересчете на углерод/ (60)	8032-32-4	0.714921	-	5	
[0128] Кальций оксид (Негашеная известь) (635*)	1305-78-8	0.015753	-	0	
[0154] Натрий гипохлорид (879*)	7681-52-9	0	-	0	
[0187] Ртуты соединения плохо растворимые в воде: двуокисная, амидохлорная, окиси желтая и красная, хлористая ртуть /в пересчете на ртуть/ (1112*)		0.001362	-	0	
[0306] Аммоний тиоцианат (Аммоний роданид) (76*)	1762-95-4	0.046702	-	0	
[0406] Полиэтилен (Полиэтен) (989*)	9002-88-4	0.078909	-	0	
[0415] Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)		26.08217	-	0	
[0416] Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)		9.637823	-	0	
[0609] Диэтилбензол (547*)	25340-17-4	0	-	0	
[0633] 4,4'-изопропилидендифенол, полимер с дихлоркарбонатом (Поли-2,2-(4,4'-фенокси) пропанкарбонат, Поликарбонат) (587*)		0	-	0	
[0935] 1,2-Дихлор-1,1-дифторэтан (Фреон-132-В) (501*)	1649-08-7	6.931064	-	0	
[0978] HFC-143a	420-46-2	0	-	0	
[1246] Этилформиат (Муравьиной кислоты этиловый эфир) (1486*)	109-94-4	0	-	0	

Наименование загрязняющего вещества	CAS	Cmax (max раз), мг/м3	ARFC, мг/м3	ПДКм.р., мг/м3	Критические органы воздействия
[1583] L-2-Гидроксипропановая кислота (Молочная кислота) (279*)	79-33-4	0.026831	-	0	
[1745] 2,2-Диметилтиазолидин (380*)	19351-18-9	0.000679	-	0	
[2125] Трибутилфосфат (Фосфорной кислоты трибутиловый эфир) (1230*)	126-73-8	0.011049	-	0	
[2750] Сольвент нефтяной (1149*)		0.4736	-	0	
[2798] Лигносальфонат технический модифицированный гранулированный на сернокислоте натрия (ЛСТМ-Г) (701*)		0	-	0	
[2868] Эмульсол (смесь: вода - 97.6%, нитрит натрия - 0.2%, сода кальцинированная - 0.2%, масло минеральное - 2%) (1435*)		0	-	0	
[2911] Пыль комбикормовая /в пересчете на белок/ (1044*)		0	-	0	
[2914] Пыль (неорганическая) гипсового вяжущего из фосфогипса с цементом (1054*)		0	-	0	
[2920] Пыль меховая (шерстяная, пуховая) (1050*)		0	-	0	
[2921] Пыль поливинилхлорида (1066*)		0	-	0	
[2922] Пыль полипропилена (1068*)		0.007979	-	0	
[2953] Пыль фенопластов резольного типа (Э2-330-02; У2-301-07) (У2-301-07, Э2-330-02) (1096*)		0.138263	-	0	
[2962] Пыль бумаги (1034*)		0	-	0	
[2973] Пыль сахара, сахарной пудры (сахарозы) (1075*)		0	-	0	
[2978] Пыль тонко измельченного резинового вулканизата из отходов подошвенных резин (1090*)		0.465251	-	0	
[2990] Пыль полистирола (1069*)		0.015038	-	0	
[3130] диНатрий тетраборат декагидрат /в пересчете на бор/ (Бурза, Тинкал) (887*)	1330-43-4	0	-	0	
[3155] Натрий нитрат (883*)	7631-99-4	0.167126	-	0	
[3164] Магний сульфат гептагидрат (Магния сульфат семиводный) (710*)	10034-99-8	0.001128	-	0	
[3355] 2-Нафтиламиносульфокислота (2-Аминонафталинсульфоновая кислота) (893*)		0	-	0	
[3401] Ди(2-гидроксиэтил)метиламин (Метилдиэтанолламин) (368*)	105-59-9	0.053431	-	0	

Анализ Таблицы 9-2, указывает на то, что негативное воздействие рассматриваемых веществ, в первую очередь, приходится на органы дыхания и глаза, а также на центральную нервную и сердечно-сосудистую системы.

Оценка экспозиции населения химическими веществами

Согласно методологии оценки риска, экспозиция (воздействие) – это контакт организма (рецептора) с химическими, физическими или биологическими агентами. Величина экспозиции определяется как измеренное или рассчитанное количество агента в конкретном объекте окружающей среды, находящееся в соприкосновении с так называемыми пограничными средами человека (легкие, пищеварительный тракт, кожа) в течение какого-либо установленного времени.

В Таблице 2-11 представлены основные элементы анализа экспозиции загрязняющих веществ, поступающих в окружающую среду, г. Астана.

В качестве популяции, подвергающейся воздействию вредных веществ, рассматривается все население г. Астана.

Таблица 2-11. Основные элементы анализа экспозиции вредных веществ в г. Астана

Элемент	Характеристика
Агенты	Химические
Источники	Антропогенный, поверхностный/точечный, стационарный/подвижный, вне помещения.
Транспорт/накопление	Воздух
Маршрут воздействия	Вдыхание воздуха
Воздействующая концентрация	Мг/м ³
Пути поступления	Ингаляция

Продолжительность экспозиции	Годы, на протяжении жизни
Частота воздействия	Постоянная
Экспонируемая популяция	Жители г. Астана
Географический охват	Связь с территорией населенного пункта
Период оценки	Прошлые, настоящее, будущее

При выполнении этапа экспозиции использованы результаты сводных расчетов уровня загрязнения атмосферного воздуха г. Астана.

Оценка неканцерогенных рисков для здоровья населения

Для характеристики неканцерогенного риска используют следующие методы:

- равнение полученной дозы/концентрации с референтной (безопасной дозой/концентрацией) - расчет коэффициента опасности (HQ);
- использование эпидемиологических данных.

Коэффициент опасности (HQ) - отношение воздействующей дозы (или концентрации) химического вещества к его безопасному (референтному уровню воздействия).

Расчет коэффициента опасности проводится по следующей формуле:

$$HQ = AC (AD) / RfC (RfD),$$

где HQ-коэффициент опасности

AC - средняя концентрация, мг/м³

AD - средняя доза (мг/кг-день)

RfC - референтная (безопасная) концентрация, мг/м³

RfD - референтная (безопасная) доза (мг/кг-день)

При характеристике риска используют также индекс опасности (HI) - сумму коэффициентов опасности для веществ с однородным механизмом действия или сумму коэффициентов опасности для разных путей поступления химического вещества.

В практике проведения исследований по оценке риска принята классификация уровней риска, представленная в Таблице 2-12.

Таблица 2-12. Классификация уровней риска

Уровень риска	Коэффициент опасности развития неканцерогенных эффектов (HQ)
Чрезвычайно высокий	>10
Высокий	5-10
Средний	1-5
Низкий	0,1-1,0
Минимальный	менее 0,1

Оценка уровня риска неканцерогенных эффектов осуществляется по величине коэффициента опасности HQ.

Если рассчитанный уровень неканцерогенного риска (коэффициент опасности HQ) вещества не превышает единицу, то вероятность развития у человека критических эффектов при ежедневном поступлении вещества в течение жизни незначительная и такое воздействие характеризуется как допустимое. В случае превышения коэффициентом опасности единицы, вероятность возникновения вредных эффектов у человека возрастает пропорционально величине HQ.

В Таблицах 2-13 представлены результаты расчета рисков.

Таблица 2-13. Расчет риска здоровью населения от загрязнения атмосферного воздуха

Код	Наименование	Критические органы	Cmax, мг/м ³	ARFC {ПДКмр}, мг/м ³	HQ max в РП
1301	Проп-2-ен-1-аль (Акролеин, Акрилальдегид) (474)	глаза	0.026152	0.0001	261.52
2908	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (шамот, цемент, пыль цементного производства - глина, глинистый сланец, доменный шлак, pe&	не задан	41.4241258	{0.30}	138.08

Код	Наименование	Критические органы	Смах, мг/м3	ARFC {ПДКмр}, мг/м3	HQ max в РП
0150	Натрий гидроксид (Натр едкий, Сода каустическая) (876*)	органы дыхания, глаза	0.1271601	0.005	25.432
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	не задан	2.9209563	{0.15}	19.473
0503	Бута-1,3-диен (1,3-Бутадиен, Дивинил) (98)	развитие	1.5029397	0.11	13.663
2907	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: более 70 (Динас) (493)	не задан	1.6840485	{0.15}	11.227
0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид) (327)	не задан	0.1075801	{0.01}	10.758
1210	Бутилацетат (Уксусной кислоты бутиловый эфир) (110)	не задан	1.0752763	{0.10}	10.753
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	органы дыхания	4.1610509	0.47	8.853
1411	Циклогексанон (654)	не задан	0.3134518	{0.04}	7.836
0602	Бензол (64)	иммунная система, развитие, репродуктивная система	0.8858423	0.15	5.906
2754	Алканы C12-19 /в пересчете на C/ (Углеводороды предельные C12-C19 (в пересчете на C); Растворитель РПК-265П) (10)	не задан	5.5550733	{1.00}	5.555
1325	Формальдегид (Метаналь) (609)	органы дыхания, глаза	0.2511624	0.048	5.233
1042	Бутан-1-ол (Бутиловый спирт) (102)	не задан	0.3418443	{0.10}	3.418
2902	Взвешенные частицы (116)	органы дыхания, системные заболевания	0.8367908	0.3	2.789
0337	Углерод оксид (Оксид углерода, Угарный газ) (584)	сердечно-сосудистая система, развитие	59.1119099	23	2.57
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	органы дыхания	1.6185246	0.66	2.452
0010	Взвешенные частицы PM2.5 (118)	органы дыхания, системные заболевания	0.0841359	0.065	1.294
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	органы дыхания	0.8537021	0.72	1.186
1051	Пропан-2-ол (Изопропиловый спирт) (469)	органы дыхания	3.4146001	3	1.138
2909	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: менее 20 (доломит, пыль цементного производства - известняк, мел, огарки, сырьевая смесь, пыль &	не задан	0.5210277	{0.50}	1.042
0008	Взвешенные частицы PM10 (117)	органы дыхания, системные заболевания	0.1402269	0.15	0.935
0501	Пентилены (амилены - смесь изомеров) (460)	не задан	0.9637807	{1.50}	0.643
0344	Фториды неорганические плохо растворимые - (алюминия фторид, кальция фторид, натрия гексафторалюминат) (Фториды неорганические плохо растворимые /в п&	не задан	0.0795117	{0.20}	0.398
0402	Бутан (99)	не задан	70.9394097	{200.0}	0.355
2904	Мазутная зола теплоэлектростанций /в пересчете на ванадий/ (326)	органы дыхания	0.0000571	0.0002	0.285
0621	Метилбензол (349)	ЦНС, глаза, органы дыхания	0.88609	3.8	0.233
1716	Смесь природных меркаптанов /в пересчете на этилмеркаптан/ (Одорант СПМ - ТУ 51-81-88) (526)	не задан	0.0000101	{0.00}	0.201
0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	ЦНС, органы дыхания, глаза	0.8528698	4.3	0.198
0184	Свинец и его неорганические соединения /в пересчете на свинец/ (513)	ЦНС, кровь	0.0001896	{0.00}	0.19
2031	Диизоцианатметил-бензол (192)	не задан	0.0009056	{0.01}	0.181
0342	Фтористые газообразные соединения /в пересчете на фтор/ (617)	органы дыхания	0.0436172	0.25	0.174

Код	Наименование	Критические органы	Cmax, мг/м3	ARFC {ПДКмр}, мг/м3	HQ max в РП
0502	Бут-1-ен (Бутилен) (104)	не задан	0.4671084	{3.00}	0.156
0322	Серная кислота (517)	органы дыхания	0.0147946	0.1	0.148
2704	Бензин (нефтяной, малосернистый) /в пересчете на углерод/ (60)	не задан	0.7149205	{5.00}	0.143
1555	Уксусная кислота (Этановая кислота) (586)	органы дыхания	0.2502033	3.7	0.068
0316	Гидрохлорид (Соляная кислота, Водород хлорид) (163)	органы дыхания	0.1202621	2.1	0.057
1119	2-Этоксизтанол (Этиловый эфир этиленгликоля, Этилцеллозольв) (1497*)	репродуктивная система, развитие	0.050762	0.9	0.056
2418	Пиридин (461)	не задан	0.0022546	{0.08}	0.028
0627	Этилбензол (675)	развитие	0.02312	1	0.023
0303	Аммиак (32)	органы дыхания, глаза	0.0620426	3	0.021
3138	Кальций динитрат (305)	не задан	0.000571	{0.03}	0.019
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	органы дыхания	0.0011976	0.1	0.012
1401	Пропан-2-он (Ацетон) (470)	ЦНС	0.5303731	62	0.009
1071	Гидроксibenзол (155)	глаза, органы дыхания	0.0397408	6	0.007
0827	Хлорэтилен (Винилхлорид, Этиленхлорид) (646)	развитие	0.003176	1.3	0.002
1512	Акриловая (пропенная) кислота (8)	органы дыхания	0.0072377	6	0.001
1061	Этанол (Этиловый спирт) (667)	ЦНС	0.0951571	100	9.52E-04
0140	Медь (II) сульфат (в пересчете на медь) (Медь сернокислая) (330)	органы дыхания	0.000088	0.1	8.80E-04
1240	Этилацетат (674)	не задан	0.1066694	140	7.62E-04
0620	Винилбензол (Стирол, Этилбензол) (121)	глаза, органы дыхания	0.008152	20	4.08E-04
1728	Этантол (668)	органы дыхания	0.0000218	0.1	2.18E-04

В Таблицах 2-14 представлена сумма коэффициентов опасности для веществ с однородным механизмом действия (индекс опасности (HI)).

Таблица 2-14. Критические органы (системы), подверженные острому воздействию

№	Критические органы	Воздействующие вещества	HI max в РП
1	глаза	1301, 0150, 1325, 0621, 0616, 0303, 1071, 0620	261.637
2	органы дыхания	0150, 0301, 1325, 2902, 0330, 0010, 0304, 1051, 0008, 2904, 0621, 0616, 0342, 0322, 1555, 0316, 0303, 0333, 1071, 1512,	31.27
3	развитие	0503, 0602, 0337, 1119, 0627, 0827	14.268
4	иммунная система	0602	5.906
5	репродуктивная система	0602, 1119	5.906
6	системные заболевания	2902, 0010, 0008	2.804
7	сердечно-сосудистая система	0337	2.57
8	ЦНС	0621, 0616, 0184, 1401, 1061	0.416
9	кровь	0184	0.19

Согласно полученным результатам, риск острого воздействия для здоровья населения характеризуется как чрезвычайно высокий по 8 веществам: Проп-2-ен-1-аль, Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20, Натрий гидроксид, Углерод, Бута-1,3-диен, Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: более 70, Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид), Бутилацетат. Высокий уровень риска для здоровья населения получен по 5 веществам: Азота (IV) диоксид, Циклогексанон, Бензол, Алканы C12-19, Формальдегид. Уровень неканцерогенного риска по таким веществам, как Бутан-1-ол, Взвешенные частицы, Углерод оксид, Сера диоксид, Взвешенные частицы PM2.5, Азот (II) оксид, Пропан-2-ол, Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: менее 20 является средним.

Полученные результаты могут свидетельствовать о большой вероятности возникновения у населения заболеваний глаз, органов дыхания (бронхиальной астмы, хронического и острого бронхита), иммунной, сердечно-сосудистой и репродуктивной системы, а также влияния на развитие.

По остальным веществам, присутствующим в выбросах промышленных предприятий и автотранспорта г. Астана, рассчитанный уровень риска не превышает единицу, что свидетельствует о допустимом воздействии.

Также стоит отметить, что расчет экологического риска проведен на основании результатов сводных расчетов с учетом неблагоприятных метеорологических условий и, как следствие, полученные результаты являются максимально возможными при наихудшем сценарии.

2.2 Водные ресурсы

2.2.1 Обеспеченность водными ресурсами

Всего на территории города Астана насчитывается 4 водотока, 3 озера, 1 плотина. Природные водные экосистемы самые разнообразные по биологической продуктивности – от фауны пресных вод до горько-соленых.

На территории города реки мелководны, несудоходны, питаются за счет талых вод и в меньшей степени – грунтовых источников. Летом реки часто пересыхают, вода в них становится соленоватой. Наиболее крупной рекой является Есиль.

Остальные реки имеют небольшую протяженность, часть из них летом в жаркие месяцы пересыхает. Для гарантированного водоснабжения города стоки рек Есиль зарегулированы водохранилищем. Водоснабжение г. Астаны осуществляется из Астанинского водохранилища.

Протяженность сетей Астанинского водопровода составляет более 1000 км. Большая часть сетей водопровода и насосно-силового оборудования требует модернизации или замены.

Доступ населения к централизованному водоотведению составляет 97 %. Все сточные воды поступают на сооружения биологической очистки, производительностью 124,5 тыс. м³/сутки.

Фактически на очистные сооружения поступает до 150 тыс. м³/сутки сточных вод (максимум в периоды дождей и снеготаяния).

Водоснабжающие организации, имеющие групповые водопроводы ГКП на ПХВ «Астана су арнасы» снабжающее водой город Астана. Контроль за качеством питьевой воды организован.

За последние 3 года объем фактических эмиссий в водные ресурсы составил: 2019 год – 652,293144 тонн, 2020 год – 811,7391 тыс. тонн, 2021 год – 1563,758966 тыс. тонн. Основной сброс загрязняющих веществ осуществляется совместно с хозяйственно-бытовыми сточными водами (85,3 %), на сброс с промышленными сточными водами приходится около 27,7% от всех сбрасываемых загрязняющих веществ.

Для целей индикативного планирования в сфере охраны окружающей среды предлагается использование *количества валового сброса загрязняющих веществ*.

В целом, объекты водоснабжения и водоотведения региона, как правило, остро нуждаются в реконструкции и модернизации. Слабый менеджмент, изношенность сетей и оборудования этих систем, недостаточность спецтехники, не качественно разработанные мероприятия по их решению – все это является результатом сложившейся ситуации.

2.2.2 Исследования качества водных ресурсов с применением инструментальных методов исследований

2.2.2.1 Данные исследований РГП на ПХВ «Казгидромет»

В 2021 году наблюдения за загрязнением поверхностных вод на территории города Астана РГП «Казгидромет» проводились на 4 водных объектах – реки Есиль, Сарыбулак, река Акбулак, канал Нура-Есиль.

Качество воды водных объектов на территории города Астана по результатам исследований оценивается следующим образом:

- вода «умеренного уровня загрязнения» отмечается в реках;

- вода «высокого уровня загрязнения» – реки;
- вода «чрезвычайно высокого уровня загрязнения» – реки;

В 2021 году случаи высокого и экстремально высокого загрязнения отмечались на следующих водных объектах: река Есиль – 4 случая ВЗ, река Сарыбулак – 1 случая ЭВЗ и 43 ВЗ, река Акбулак 7 ЭВЗ и 7 ВЗ, канал Нура-Есиль 1 ВЗ (Таблица 2-15).

Таблица 2-15. Случаи высокого загрязнения и экстремально высокого загрязнения поверхностных вод города Астана за 2021 год

Наименование водного объекта	Кол-во случаев ВЗ	Загрязняющие вещества		
		Наименование	Концентрация, мг/дм ³	Кратность превышения ПДК
река Есиль	4ВЗ	Фосфор общий	2,84	3
		Фосфаты	1,133	
		Магний	44,585	
река Акбулак	7ЭВЗ 7ВЗ	кальций	426,258	
		магний	142,886	
		минерализация	2657,5	
		хлориды	1139,958	
река Сарыбулак	1 ЭВЗ 43 ВЗ	магний	107,531	
		минерализация	2204,615	
		хлориды	708,9	
канал Нура-Есиль	2ВЗ	магний	49,05	

В целом, стоит отметить, что большинство случаев превышения норм ПДК наблюдаются периодически (имеют сезонный характер) и связаны со сложившимся *естественным природным фоном* данных водных объектов.

2.2.2.2 Методологические основы проведения исследований качества водных ресурсов

Для контроля качества поверхностных вод г. Астана отбор проб и последующий анализ были проведены на определение pH, жесткости, растворенного кислорода, мутности, электропроводности, общей минерализации, нитратов, нитритов, общего азота, фосфатов, БПК₅, ХПК, фенолов, СПАВ, нефтепродуктов, тяжелых металлов и мышьяка.

Отбор был выполнен в соответствии с требованиями СТ РК ГОСТ Р 51592-2003 «Вода. Общие требования к отбору проб»; СТ РК ИСО 5667-6-2017 «Качество воды. Отбор проб. Часть 6. Руководство по отбору проб из рек и водотоков».

Таблица 2-16. Перечень контролируемых гидрохимических параметров

№ п/п	Определяемое вещество	НД на метод испытаний	Норма ПДК ⁴	Единицы измерения
1	2	3	4	5
1	pH (водородный показатель)	СТ РК ИСО 10523-2013	6,0-9,0	ед.pH
2	Мутность	М 01-36-2006	2,6	FNU
3	Электропроводность	СТ РК ИСО 7888-2006	не регламен-ся	мСм/м
4	Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85, п.3	1000,0	мг/дм ³
5	Растворенный кислород	ГОСТ 26449.3-85, п.1	не менее 4,0	мгО/дм ³
6	БПК ₅	СТ РК ИСО 5815-2-2010	6,0	мгО/дм ³
7	ХПК	ПНД Ф 14.1.2.4.190-2003	30,0	мгО/дм ³
8	Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85, п.10	7,0	ммоль/дм ³
9	Общий азот	ГОСТ 26449.1-85, п.23	не регламен-ся	мкг/дм ³
10	Нитраты	МВИ КЗ.07.00.01701-2018	45,0	мг/дм ³
11	Нитриты	МВИ КЗ.07.00.01702-2018	3,3	мг/дм ³
12	Фосфаты	МВИ КЗ.07.00.01712-2018	3,5	мг/дм ³
13	СПАВ	ПНД Ф 14.1.2.4.158-2000	0,5	мг/дм ³
14	Фенол	ПНД Ф 14.1.2.4.182-02	0,001	мг/дм ³
15	Нефтепродукты	ПНД Ф 14.1.2.4.128-98	0,1	мг/дм ³
16	Мышьяк	ГОСТ Р 57165-2016	0,05	мг/дм ³
17	Железо		0,3	мг/дм ³
18	Медь		1,0	мг/дм ³
19	Кадмий		0,001	мг/дм ³
20	Свинец		0,03	мг/дм ³

⁴ В соответствии с Приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 16 марта 2015 года № 209 Об утверждении Санитарных правил "Санитарно-эпидемиологические требования к водоемостикам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов"

№ п/п	Определяемое вещество	НД на метод испытаний	Норма ПДК ⁴	Единицы измерения
1	2	3	4	5
21	Цинк		5,0	мг/дм ³

Химические анализы проб поверхностных вод проводились в испытательной лаборатории экологического мониторинга Филиала ТОО «Nomad Eco», аккредитованный в государственной системе аккредитации на соответствие требованиям ГОСТ ИСО МЭК 17025-2009 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий. Имеет аттестат аккредитации и область аккредитации, включающую вышеуказанные контролируемые параметры (приложения 3 и 4). Копии протоколов испытаний поверхностных вод представлены в приложении 7.

Полученные результаты измерений сравнивались с установленными нормативами максимально разовых концентраций вышеуказанных загрязняющих веществ в питьевой воде согласно Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к водозаборам для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов», утвержденным Приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 16 марта 2015 г. №209.

2.2.2.3 Результаты исследований качества водных ресурсов

В городе Астана отбор проб проводился в точках, показанных на Рисунке 2-22.

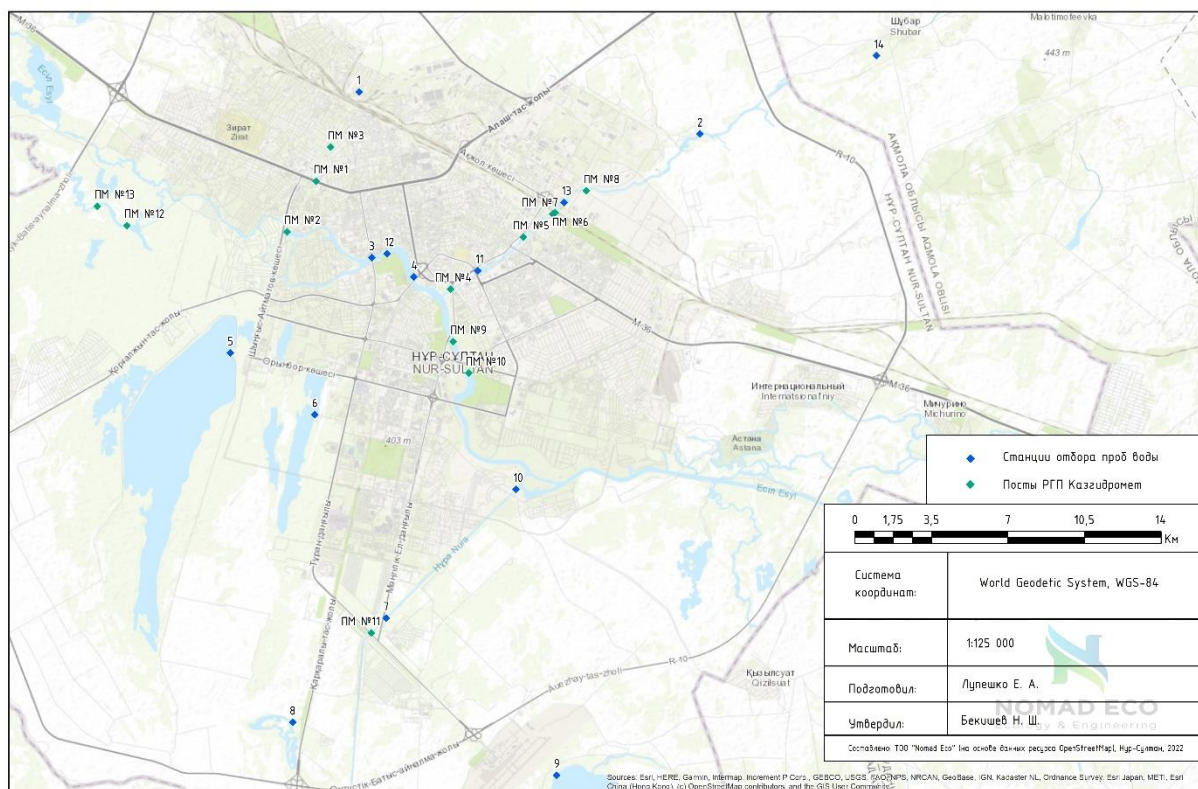


Рисунок 2-22. Карта отбора проб водных ресурсов города



Рисунок 2-23. Отбор проб воды

Определение качества поверхностных вод. Пробы были отобраны в соответствии с перечнем определенных водных объектов. Результаты лабораторных анализов поверхностной воды на гидрохимические показатели представлены в Таблице 2-17, протокола испытаний проб – в приложении 9, 10, 11.

Таблица 2-17. Результаты гидрохимического исследования качества поверхностных вод

№ п/п	Месторасположение станции	рН (водородный показатель)	Мутность	Электропроводность	Сухой остаток	Растворенный кислород	БПК ₅	ХПК	Жесткость общая	Общий азот	Нитраты	Нитриты	Фосфаты	СПАВ	Фенол	Нефтепродукты	Мышьяк	Железо	Медь	Кадмий	Свинец	Цинк
		ПДК 6,0-9,0	ПДК 2,6	ПДК не регл.	ПДК 1000,0	ПДК не менее 4,0	ПДК 6,0	ПДК 30,0	ПДК 7,0	ПДК не регл.	ПДК 45,0	ПДК 3,3	ПДК 3,5	ПДК 0,5	ПДК 0,001	ПДК 0,1	ПДК 0,05	ПДК 0,3	ПДК 1,0	ПДК 0,001	ПДК 0,03	ПДК 5,0
1	Станция №1. р. Сарыбулак, близ ул. Кусжолы	7.75	18.1	6.58	3.60	8.42	0.96	59.5	30.75	170.59	2.6	0.032	0.19	0.259	0.021	0.553	0.0072	0.2799	<0,001	<0,0001	<0,003	<0,005
2	Станция №2. р. Акбулак, близ ул. 101	7.70	32.4	1.252	646.0	10.68	3.23	28.2	4.1	109.51	2.0	0.010	0.27	0.115	0.0041	0.396	<0,005	0.6446	<0,001	<0,0001	<0,003	<0,005
3	Станция №3. р. Есиль, близ моста Тулпар, набережная	7.88	10.9	0.920	472.0	9.39	0.63	24.0	6.0	95.41	1.1	0.012	0.16	0.043	0.0010	0.0461	0.0086	0.0963	0.0026	<0,0001	<0,003	<0,005
4	Станция №4. р. Есиль, близ моста Караоткель, набережная	8.0	8.25	0.932	477.0	8.32	1.52	69.9	5.0	115.53	0.9	0.015	0.28	0.054	0.0029	0.0772	0.0088	0.0995	0.0027	<0,0001	<0,003	<0,005
5	Станция №5. Озеро Большой Талдыколь, близ ул. Сыганак	8.28	60.0	10.86	6030.0	8.74	4.86	66.1	54.5	280.11	1.6	0.245	0.38	0.225	0.004	0.375	0.0183	1.534	0.0043	<0,0001	<0,003	0.0149
6	Станция №6. Озеро Малый Талдыколь, близ ул. Розы Баглановой	8.37	5.62	5.88	3180.0	8.43	0.98	21.3	25.5	59.63	0.3	0.006	0.14	0.128	0.0008	0.55	<0,005	0.1400	<0,001	<0,0001	<0,003	0.0052
7	Станция №7. Канал Нура-Есиль, близ. ул. Мангилик Ел	8.71	9.45	1.388	738.0	8.76	1.29	19.0	7.0	55.29	0.4	0.009	0.07	0.049	0.0005	0.0281	0.0140	0.1547	<0,005	<0,0001	<0,003	<0,005
8	Станция №8. Озеро Тассуат, близ. шоссе Каркаралы	8.51	11.6	11.68	6990.0	8.60	1.81	80.8	40.5	138.66	1.2	0.020	0.10	0.218	0.0023	0.195	0.0510	0.4874	<0,001	<0,0001	<0,003	0.0051
9	Озеро Майбалык (северная окраина)	8.09	5.65	4.14	3890	7.97	2.32	89.2	21.5	1.4396	0.054	0.149	0.1	0.131	0.0007	0.0165	0.0458	0.0602	<0,001	<0,0001	<0,003	0.0051
10	Начало канала Нура-Есиль (р. Есиль)	8.16	30.2	0.99	830	8.74	3.26	29.6	6	1.3969	0.063	0.15	0.31	0.035	<0,0005	0.0336	0.0348	0.2444	0.0048	<0,0001	<0,003	<0,005
11	Гребной канал, рядом с	8.31	16.4	1.13	560	5.56	2.51	24.1	7	1.2551	0.083	0.293	0.057	0.055	0.001	0.072	0.0248	0.3246	0.0035	0.0002	<0,003	0.0143

№ п/п	Месторасположение станции	рН (водородный показатель)	Мутность	Электропроводность	Сухой остаток	Растворенный кислород	БПК ₅	ХПК	Жесткость общая	Общий азот	Нитраты	Нитриты	Фосфаты	СПАВ	Фенол	Нефтепродукты	Мышьяк	Железо	Медь	Кадмий	Свинец	Цинк
		ПДК 6,0-9,0	ПДК 2,6	ПДК не регл.	ПДК 1000,0	ПДК не менее 4,0	ПДК 6,0	ПДК 30,0	ПДК 7,0	ПДК не регл.	ПДК 45,0	ПДК 3,3	ПДК 3,5	ПДК 0,5	ПДК 0,001	ПДК 0,1	ПДК 0,05	ПДК 0,3	ПДК 1,0	ПДК 0,001	ПДК 0,03	ПДК 5,0
	СДЮСШОР №4 (Толкын)																					
12	Городской пляж	8,22	29	0,98	840	11,05	8,95	31,04	6,6	1,8202	0,22	0,089	0,19	0,061	0,031	0,0393	0,0307	0,1055	0,004	<0,0001	<0,003	<0,005
13	Индустриальный парк	7,81	8,52	2,44	1240	5,71	2,74	22,8	13	1,5289	0,338	0,257	1,587	0,266	0,006	0,093	0,1355	0,1628	<0,001	0,0003	<0,003	0,0054
14	Дамба на территории поселка Шубар	8,62	13,7	1,23	615	5,79	4,99	28,6	5,5	1,9678	0,099	0,248	0,133	0,086	0,004	0,622	0,0089	0,5754	<0,001	0,0003	<0,003	<0,005

- В таблице выделены превышения ПДК

По результатам анализов проб качества поверхностной воды показал, что гидрохимические показатели на момент их отбора превышают установленных санитарных норм ПДК для РК по таким показателям как мутность, сухой остаток, ХПК, жесткость, а также имеются превышения по фенолу, нефтепродуктам, железу и мышьяку (в таблице выделено жирным шрифтом). Возможно, превышения по фенолу, нефтепродуктам, железу и мышьяку связано с выбросами от автотранспорта, который оседает на поверхности почвогрунта и в дальнейшем мигрирует в поверхностные и подземные воды.

2.3 Земельные ресурсы

2.3.1 Структура земельного фонда

Земельным фондом города называется суммарная площадь земель в пределах границ города. Городской чертой называется внешняя граница земель города, которая отделяет их от других категорий земель.

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 Астаны, земельный фонд делится на три категории: земли сельскохозяйственного использования, земли населенных пунктов, земли лесного фонда.

Общий земельный фонд города - 79,7 тыс. га, по функциональному назначению и режиму использования распределен на следующие категории:

- 36,4 тыс. га – земли населенного пункта;
- 15,8 тыс. га – земли лесного фонда;
- 7,3 тыс. га – земли водного фонда;
- 6,7 тыс. га – земли промышленности;
- 0,0463 тыс. га – земли особо охраняемых природных территорий (Астанинский ботанический сад);
- 13,5 тыс. га – земли сельскохозяйственного использования.

Доля лесного фонда от общей площади области являются важными индикаторами экологического благополучия региона и содержатся в перечне целевых показателей перехода Республики Казахстан к «зеленой экономике».

2.3.2 Исследования качества почвенного покрова с применением инструментальных методов исследований

2.3.2.1 Данные исследований РГП на ПХВ «Казгидромет»

РГП на ПХВ «Казгидромет» на территории города Астана проводил наблюдения за состоянием загрязнения почв. В городе Астана в пробах почвы, отобранных в различных районах, содержание кадмия находилось в пределах 0,02-0,4 мг/кг, свинца – 0,0009-0,011 мг/кг, меди – 0,001-0,015 мг/кг, хрома 0,0292-0,07 мг/кг, цинка – 0,002-0,06 мг/кг.

Содержание определяемых тяжелых металлов находились в пределах нормы.

2.3.2.2 Методологические основы проведения исследований качества почвогрунтов

Для контроля качества почв в г. Астана предлагается проводить отбор на определение гранулометрического состава, pH, карбонатности, щелочности, органического углерода, нефтепродуктов, хлоридов, тяжелых металлов.

Отбор проб был проведен в соответствии с ГОСТ 17.4.4.02-2017 «Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа».

На предварительном этапе работ были подготовлены карты отбора проб с нанесенной на них координатной сеткой: в соответствии с требованиями п. 5 ГОСТа 17.4.3.01-83 размечены пробные площадки. Основная часть включала проведение рекогносцировочных выездов с целью изучения рельефа, однородности (неоднородности) почв, растительного покрова, характерных особенностей почв (заболоченности, засоленности), выявления участков с включениями антропогенного происхождения (доля искусственных покрытий), уточнения месторасположения и характера

производств, как основных источников загрязнения, и получения других данных, необходимых для проведения работ по изучению уровня загрязнения почвогрунтов на территории населенных пунктов.

В процессе отбора, транспортировки и подготовки почвенных проб к анализу на тяжелые металлы были приняты все меры по предупреждению возможности их вторичного загрязнения. Координаты точек отбора фиксировались с помощью прибора спутникового позиционирования GPS.

После подготовки пробы были направлены в испытательную лабораторию экологического мониторинга. Полученные результаты измерений сравнивались с установленными нормативами предельно допустимых концентраций вышеуказанных загрязняющих веществ в почве с Гигиенических нормативов к безопасности окружающей среды (почве) (таблица 2-18).

Таблица 2-18. Предельно допустимые концентрации химических веществ в почве

№ п/п	Определяемое вещество	НД на метод испытаний	Норма ПДК ⁵	Единицы измерения
1	2	3	3	4
1	Гранулометрический состав: более 10,0 мм	ГОСТ 12536-2014	не регламен-ся	%
	10-5 мм		не регламен-ся	%
	5-2 мм		не регламен-ся	%
	2-1 мм		не регламен-ся	%
	1-0,5 мм		не регламен-ся	%
	0,5-0,25 мм		не регламен-ся	%
	0,25-0,1 мм		не регламен-ся	%
	менее 0,1 мм		не регламен-ся	%
2	рН	ПНД Ф 16.2.2:2.3:3.33-02	не регламен-ся	ед. рН
3	Карбонаты	ГОСТ 26424-85	не регламен-ся	%
4	Щелочность	ПНД Ф 16.2.2:2.3:3.31-02	не регламен-ся	мг-экв/дм ³
5	Хлориды в водной вытяжке	ГОСТ 26425-85	не регламен-ся	%
6	Нефтепродукты	М 03-03-2012	не регламен-ся	мг/кг
7	Органический углерод	ГОСТ 23740-79	не регламен-ся	%
8	Мышьяк (подвижная форма)	М-МВИ-80-2008	2,0	мг/кг
9	Кадмий (подвижная форма)		не регламен-ся	мг/кг
10	Медь (подвижная форма)		не регламен-ся	мг/кг
11	Железо (подвижная форма)		не регламен-ся	мг/кг
12	Свинец (подвижная форма)		32,0	мг/кг
13	Цинк (подвижная форма)		не регламен-ся	мг/кг

2.3.2.3 Результаты исследований качества почвогрунтов

Отбор проб почвенного покрова населенного пункта осуществлялись в соответствии с методикой проведения исследований (Рисунок 2-24).



Рисунок 2-24. Отбор проб почвенного покрова в городе Астана

⁵ В соответствии с Приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 21 апреля 2021 г. № ҚР ДСМ-32 «Об утверждении Гигиенических нормативов к безопасности среды обитания»

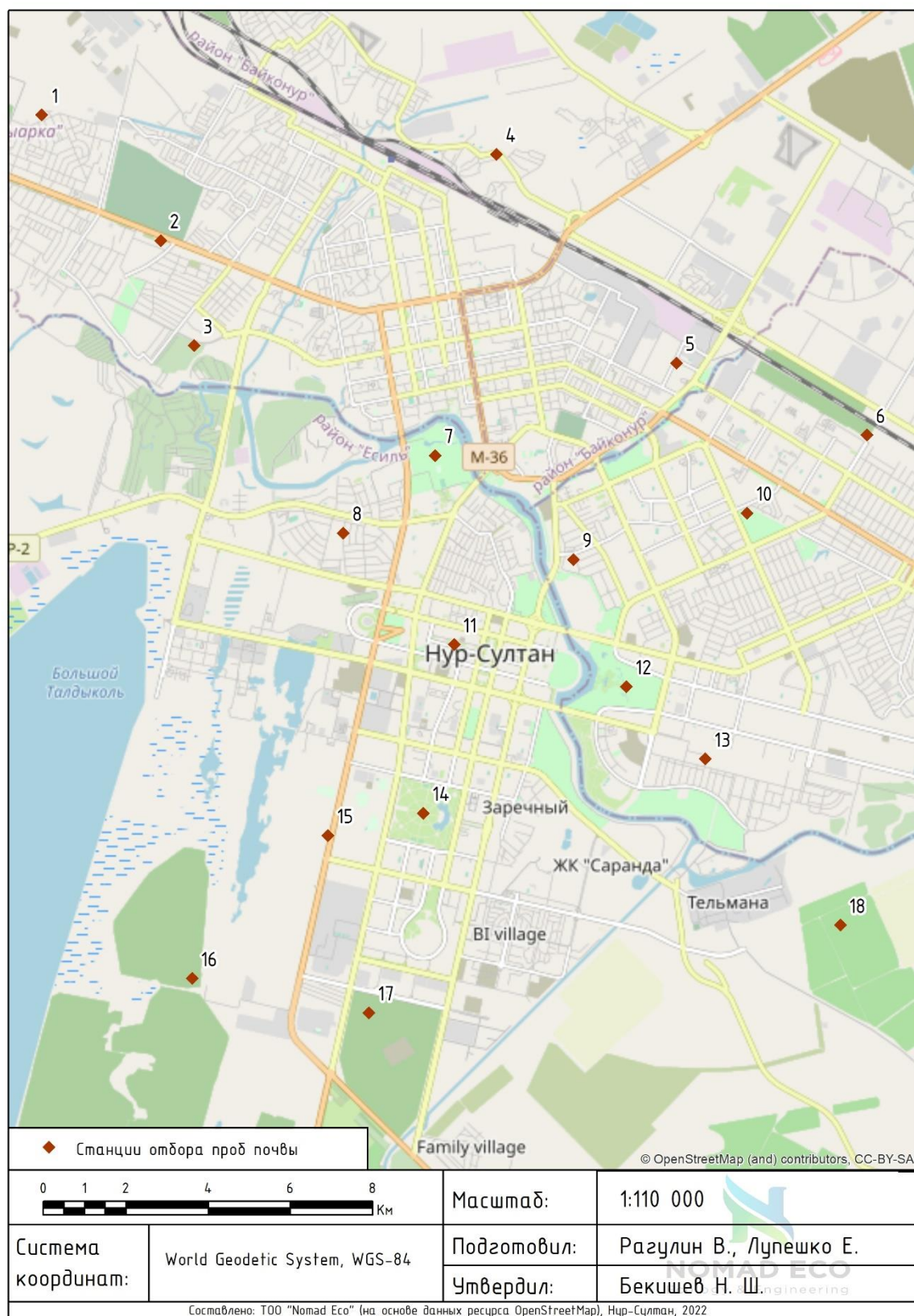


Рисунок 2-25. Карта отбора проб почвенного покрова

Результаты лабораторных анализов почвенного покрова на содержание тяжелых металлов представлены в таблице 2-19, протокола испытаний проб – в приложении 12.

Таблица 2-19. Результаты анализов исследования качества почвенного покрова

Месторасположение станции	Гранулометрический состав								Качественный состав											
	более 10,0 мм	10-5 мм	5-2 мм	2-1 мм	1-0,5 мм	0,5-0,25 мм	0,25-0,1 мм	менее 0,1 мм	pH	Карбонаты	Щелочность	Хлориды в водной вытяжке	Нефтепродукты	Органический углерод	Мышьяк (подвижная форма)	Кадмий (подвижная форма)	Медь (подвижная форма)	Железо (подвижная форма)	Свинец (подвижная форма)	Цинк (подвижная форма)
Станция №1. ул. Улытау	0	0	17,99	10,43	17,11	18,52	19,06	16,72	7,52	0	<1,0	0,123	255	3,25	0,8258	0,0772	2,687	1340	5,879	32,98
Станция №2. Пр. Н. Тлендиева	0	0	24,39	13,24	18,77	16,87	14,82	11,46	7,36	0	<1,0	0,004	222,5	3,13	0,1297	0,0396	0,6336	1138	3,582	7,658
Станция №3. Ул. 189	0	0	23,34	14,17	23,03	16,58	12,91	9,32	7,44	0	<1,0	0,004	250	3,27	0,2556	0,1677	5,036	1449	5,626	56,33
Станция №4. ул. Николая Гоголя, 47, район Лесозавода	0	0	27,4	18,57	19,21	12,74	11,55	10,37	7,65	0	<1,0	0,042	<5,0	1,1	0,1659	0,1845	2,588	1222	3,434	8,942
Станция №5. ул. Циолковского	0	0	25	16,24	24,98	19,39	10,55	3,84	7,84	0	<1,0	0,002	8,75	2,7	<0,05	0,265	3,281	2041	6,406	10,62
Станция №6. ул. Габидена Мустафина	0	0	27,2	15,76	23,74	19,42	10,76	3,09	7,3	0	<1,0	0,089	9,35	2,69	0,2174	0,307	2,955	2323	5,364	10,55
Станция №7. Пр. Туран, Парк "Астана"	0	0	16,07	14,87	25,2	22,34	14,83	6,4	7,73	0	<1,0	0,004	13,5	2,72	0,3737	0,1847	1,997	1841	5,950	9,200
Станция №8. ул. Карашаш Ана	0	0	17,82	10,66	18,11	19,37	19,19	14,16	7,66	0	<1,0	0,123	25,25	2,6	0,3112	0,1242	1,629	1768	4,326	9,76
Станция №9. ул. Ш. Де Голя	0	0	27,33	18,24	20,33	14,41	11,38	8,04	7,62	0	<1,0	0,002	8,93	2,70	0,1285	0,1113	1,179	1293	4,492	7,681
Станция №10. Парк "Жеруык"	0	0	27,66	16,71	19,51	15,27	12,7	7,99	7,51	0	<1,0	0,002	9,05	2,67	0,1671	0,1409	2,233	1652	5,628	9,481
Станция №11. Бульвар Нуржол	0	0	16,65	10,04	19,61	25,58	18,54	9,58	7,69	0	<1,0	0,002	12,05	2,48	0,3539	0,1796	3,184	1980	4,768	12,75
Станция №12. Президентский парк	0	0	17,01	11,5	20,91	24,91	16,55	8,21	7,63	0	<1,0	0,004	26,25	2,64	0,3231	0,1485	2,056	1641	4,303	8,993
Станция №13. ул. Байкена Ашимова	0	0	14,88	11,43	22	21,86	18,85	10	7,59	0	<1,0	0,002	22,78	2,47	0,0242	0,1312	1,711	1625	4,631	13,66
Станция №14. Ботанический сад	0	0	22,77	17,09	21,21	15,42	12,83	10,22	7,87	0	<1,0	0,004	247,5	3,28	0,4418	0,5733	3,465	2322	7,718	12,89
Станция №15. Легкоатлетический спортивный комплекс "Казахстан"	0	0	10,23	15,71	24,46	27,39	16,62	5,53	7,81	0	<1,0	0,002	9,75	2,58	0,1684	0,1547	1,520	1714	4,588	8,356
Станция №16. пр. Туран, близ оз.	0	0	7,3	7,72	18,54	20,88	23,95	21,16	7,76	0	<1,0	0,002	7,15	2,15	<0,05	0,1632	1,895	1693	4,855	7,239

Гранулометрический состав									Качественный состав											
Месторасположени станции	более 10,0 мм	10-5 мм	5-2 мм	2-1 мм	1-0,5 мм	0,5-0,25 мм	0,25-0,1 мм	менее 0,1 мм	pH	Карбонаты	Щелочность	Хлориды в водной вытяжке	Нефтепроду кты	Органически й углерод	Мышьяк (подвижная форма)	Кадмий (подвижная форма)	Медь (подвижная форма)	Железо (подвижная форма)	Свинец (подвижная форма)	Цинк (подвижная форма)
Большой Талдыколь																				
Станция №17. Пересечение пр. Кабанбай Батыра и ул. Хусейн бен Талал	0	0	25,24	10,25	18,26	17,77	16,51	11,82	7,75	0	<1,0	0,002	8,33	2,52	0,0758	0,2356	2,211	2006	5,573	8,746
Станция №18. пр. Улы Дала	0	0	13,87	10,99	21,62	18,19	21,2	14	7,68	0	<1,0	0,003	9,63	2,63	0,1015	0,2163	1,614	1673,5	4,909	8,617

Результаты анализа почв показывает, что содержания тяжелых металлов в отобранных пробах почвогрунтов города Астана зависит от геохимических особенностей исследуемой территории и, не превышает установленных экологических требований.

2.4 Анализ и оценка ситуации с обращением с отходами производства и потребления

В настоящее время в городе Астана, также как, и в целом по стране, наблюдается непрерывный рост объемов образования отходов производства и потребления, что во многом обусловлено возрастающими объемами хозяйственной деятельности и интенсивным развитием потребительского рынка.

По данным Департамента статистики города Астана, в 2021 г. в городе Астана объем собранных коммунальных отходов составил 305,863 тыс. тонн. В целом за последние 5-6 лет наблюдается тенденция к увеличению объема собранных коммунальных отходов, что связано с ростом численности населения.

Основными местами складирования и хранения твердых бытовых отходов в городе Астана являются специальный полигон ТБО, имеющий соответствующую документацию, согласно требованиям экологического законодательства Республики Казахстан.

Организация, осуществляющая переработку коммунальных отходов по городу Астана, основана в 2017 году: ТОО «Astana Recycling Plant».

Основной вид деятельности комплекса ТОО «Astana Recycling Plant» является прием отходов, сортировка, прессование вторсырья и реализация.

Оборудование по сортировке ТБО испанской фирмы «ИМАБЕ ИБЕРИКА»; оборудование по переработке ТБО - Итальянской фирмы «SOREMA», финской «Makron» и австрийской «SML».

Производительность завода по сортировке ТБО составляет 200000 т/год.

В связи со значительным ростом объемов образующихся отходов для обеспечения перехода города к устойчивому развитию и в перечень целевых показателей включен индикатор увеличение объемов переработки и утилизации отходов к их образованию, %.

Предприятия, утилизирующие опасные отходы, в городе отсутствуют.

2.4.1 Полевые исследования ситуации в области обращения с отходами

Сотрудниками ТОО «Nomad Eco» осуществлялся сбор информации по полигонам ТБО и стихийным свалкам в городе Астана, ниже предоставлена информация, собранная в ходе этих исследований.

Владелец полигона ТБО: ТОО «Эко Полигон Астаны»

Разрешение на эмиссии: № KZ53VCZ01717986 от 30.12.2021 г.

Год ввода в эксплуатацию полигона: 2018 год

Общая площадь полигона: 15,1313 га

Мощность полигона: 2,0 млн.тонн

Ограждение полигона: да

Дезинфицирующая ванна на полигоне: да

Освещение полигона: да

Сортировка отходов: осуществляется.

По результатам инвентаризации на территории г. Астана не обнаружено несанкционированных свалок.



Рисунок 2-26. Полигон ТБО

2.5 Состояние животного и растительного мира

Животный мир Акмолинской области отличается значительным разнообразием и наличием редких и исчезающих видов. Так, в Ерейментауском районе на территории ГНПП «Буйратау» обитают архары, на оз. Тенгиз в Коргалжынском ГПЗ гнездится фламинго. Кроме того, из занесенных в Красную Книгу животных встречаются лесная куница и значительное количество птиц, таких как кудрявый пеликан, савка, стрепет, могильник, степной орел, орлан белохвост, беркут, филин, лебедь кликун, журавль красавка, серый журавль и другие. Также на территории области в Атбасарском, Егиндыкольском, Жаксынском, Жаркаинском, Коргалжынском и Астраханском районах постоянно обитают сайгаки Бетпақдалинской популяции, кроме того, небольшими группами они были отмечены в Целиноградском и Сандыктауском районах. Согласно приказу Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 16 февраля 2015 года № 18-03/106, сайгак отнесен к ценным видам животных, являющимися объектами охоты, но постановлением Правительства РК от 25 июля 2012 года установлен запрет на пользование сайгаками до 2020 года, кроме использования в научных целях.

Помимо перечисленных видов на территории области обитает лось, олень, косуля, кабан, рысь, волк. Из небольших хищников встречаются лисица, корсак, барсук, горноста́й, ласка, степной хорек и енотовидная собака. Также почти повсеместно можно встретить зайца и сурка-байбака.

Производственный контроль животного мира осуществляется егерской службой охотничьих хозяйств на закрепленной территории. Он заключается в обеспечении охраны животного мира на закрепленных за ними охотничьих угодьях. Местные исполнительные органы организуют и обеспечивают охрану животного мира в резервном фонде охотничьих угодий. В таблице 2.96 предоставлена динамика численности основных видов копытных и пушных животных, являющихся объектами охоты. Для целей индикативного планирования в сфере охраны окружающей среды предлагается использование численность данных животных.

Растительный покров Акмолинской области в видовом отношении весьма разнообразен, здесь произрастает около 830 видов цветковых растений, относящихся к 73 семействам, в т. ч. астровые (113 видов), злаковые (65), бобовые (60), маревые (51). Территория области почти всецело располагается в пределах степной зоны, где преобладают разнотравно-ковыльные степи. На ненарушенных участках степей преобладают узколистные дерновинные злаки, такие, как ковыль

красный, ковыль волосатик (тырса), тонконог и типчак, к которым в большом количестве примешивается разнотравье - степная люцерна, астрагалы, тимьян, лапчатка, морковник, полынь.

Пространства, примыкающие к речным долинам и пониженным местам, заняты гуловыми злаково-разнотравными степями, в травостое которых много ковылей (перистого и узколистного) и широколистных мезофильных злаков - пырея ползучего, вейника наземного, лисохвоста, мятлика лугового, полевицы белой, костреца безостного, господствующее разнотравье представлено лабазником степным, кровохлебкой, горичником Морисона, горошком мышиным, комплексирующее с разнообразными галофитными лугово-степными и пустынно-степными (особенно на юге области) группировками. В их травостое - типчак, грудница, солодка, морковник Бессера, полынь, вострец, бескильница, солонечник точенный.

Степные сообщества (ковыльно-типчаковые, ковыльно-типчаково-разнотравные и типчаково-полынно-разнотравные) распространены преимущественно в предгорных равнинах, шлейфах склонов сопок и низкогорий. Луговая растительность в мелкосопочнике, а также лесной тип растительности встречаются в многочисленных межсочных понижениях рельефа. В лесных колках и черноольшаниках преобладает мезофильное разнотравье: герань холмовая, колокольчик сибирский, клевер люпиновый и злак, мятлик узколистный. В условиях избыточного увлажнения, среди куртин черной ольхи встречаются представители бореальной флоры: черемуха обыкновенная, калина обыкновенная, щитовник мужской, смородина черная, грушанка круглолистная, рамишия однобокая, хвощ лесной, хмель обыкновенный, осока, кочедыжник женский. На севере области удивительно живописны березовые и сосново-березовые леса с преобладанием разнотравья на втором ярусе, располагающиеся на вершинах сопок и по их теневым северным, северо-западным и северо-восточным склонам.

На сглажинах, мелкосопочниках и равнинах, где непосредственно к дневной поверхности выходят интрузии гранитоидов, развиты сосновые леса. Таковы, например, сосновые леса в районе гг. Алексеевки, Макинска и др. В сосновых борах (Балкашинский район) встречаются черника и брусника — это самое южное их местонахождение в Казахстане.

Эндемичных видов растений в области нет, это свидетельствует о сравнительной молодости флоры региона. Из эндемиков всего Северного Казахстана здесь отмечаются астрагал казахстанский, астрагал Нины, тимьян казахстанский, курчавка незаметная.

Встречаются редкие растения более 40 видов, особенно значительное их сосредоточение в мелкосопочном массиве Ерейментау. Среди них любянка Дмитриевой, гопсофила Патрэна, горчавка Фетисова, сабельник болотный, гониолимон превосходный, гвоздика узколепестная, тюльпан понижающий, белозер болотный, копеечник Гмелина, молочай приземистый, а из растений, находящихся под угрозой исчезновения, галитцкия лопчатая, крыловия пустынно-степная, серпуха киргизская, ирис кожистый, триния шершавая, прострел желтоватый, прострел раскрытый, адонис волжский, лилия кудреватая, тюльпан Биберштейновский, рябчик малый и др.

Из произрастающих в области растений включены в Красную книгу Казахстана адонис весенний, ольха клейкая, тюльпан Шренка, пион Марьин корень (степной). Во второе издание Красной книги Казахстана включены редкие виды - лютик кашубский, болотноцветник щитолистный, майник двулистный [60].

Учитывая важность решения вопросов сохранения биологического разнообразия региона и, прежде всего, наиболее уязвимых представителей флоры и фауны, складывается необходимость включения в перечень целевых показателей устойчивого развития региона численности редких животных и растений с целью дальнейшего мониторинга.

2.6 Реализация мероприятий по охране окружающей среды

В рамках своей компетенции в соответствии с Экологическим кодексом РК, ГУ «Управление природных ресурсов и регулирования природопользования по г. Астана» осуществляет разработку программ, предусматривающих мероприятия по охране окружающей среды и природопользованию, их финансирование и реализацию.

В соответствии с Программой развития территорий города Астана на 2021-2025 годы (Решение маслихита города Астана № 7/1-VII от 15.01.2021 года) для обеспечения экологической безопасности и охраны окружающей среды на 2021 год было запланировано выделить 1 236,9 млн. тенге из местного бюджета, исполнено только на сумму 1 421.582 млн. тенге. По-прежнему остаются низкими показатели, характеризующие соотношение между средствами, полученными от экологических платежей, и расходами областного бюджета на охрану окружающей среды. Согласно

данным ГУ «Управление охраны окружающей среды и природопользования города Астана» в 2021 году это соотношение составило всего 15,9%. В связи с необходимостью постоянного мониторинга показателя соотношения между средствами, полученными от экологических платежей, и расходами областного бюджета на охрану окружающей среды в целях его постепенного увеличения, он был предложен в качестве основного целевого показателя качества окружающей среды города Астана.

Важным элементом повышения эффективности деятельности по определению путей устойчивого развития как страны в целом, так и региона в частности является научное обеспечение охраны окружающей среды. Необходимость осуществления научно обоснованных мер по сохранению и восстановлению ландшафтного и биологического разнообразия, достаточного для поддержания способности природных систем к саморегуляции и компенсации последствий антропогенной деятельности, определяют важное значение мер по увеличению объемов финансирования на научные исследования, в связи с чем соотношение объемов финансирования на научные исследования к общим затратам на охрану окружающей среды включено в перечень целевых показателей качества окружающей среды города Астана.

При этом основные проблемы города в области охраны окружающей среды связаны с:

- недостаточным оснащением предприятий города пыле- и газоулавливающим оборудованием;
- малой долей особо охраняемых природных территорий от общей площади города по сравнению с республиканским значением (0,05% против 9,0%);
- ежегодным увеличением земель, выведенных из оборота в результате антропогенного загрязнения, усугубляемая низкими темпами рекультивации нарушенных земель;
- увеличением образования отходов производства и потребления, в том числе токсичных отходов;
- малым количеством предприятий, соответствующим санитарным и экологическим требованиям, осуществляющим переработку и утилизацию отходов;
- низким уровнем расходов средств на осуществление природоохранных мероприятий.

3 ЦЕЛЕВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Предложенные целевые показатели, контролирующие качество окружающей среды города Астана в перспективе представлены в Таблице 3-1.

Таблица 3-1. Целевые показатели качества окружающей среды

Индикаторы	Факт	Прогноз		
	2022 г.	2023 г.	2026 г.	2028 г.
КАЧЕСТВО ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ				
Удельный валовой выброс в атмосферу загрязняющих веществ, тонн	102000	96368	90737	85106
Максимальный уровень содержания в атмосферном воздухе диоксид серы (SO ₂) в среднем по городу, доли ПДК	4	3	2	1
Максимальный уровень содержания в атмосферном воздухе диоксид азота (NO ₂) в среднем по городу, доли ПДК	5	3	2	1
Максимальный уровень содержания в атмосферном воздухе оксид углерода (CO) в среднем по городу, доли ПДК	6,2	4	2	1
Максимальный уровень содержания в атмосферном воздухе мелкодисперсных взвешенных частиц с диаметром не более 2,5 микрон (PM 2,5), доли ПДК	8,7	5	3	1
Доля территорий в статусе особо охраняемых, % от площади города	0,05	не менее 0,05	не менее 0,05	не менее 0,05
Доля лесного фонда, % от площади города	19,8	20,0	22,5	25,0
Объем переработки и утилизации промышленных отходов к их образованию, %	15 %	15 %	20 %	30 %
Объем переработки и утилизации твердых бытовых отходов к их образованию, %	17 %	20 %	30 %	50 %
Соотношение между средствами, полученными от экологических платежей и расходами областного бюджета на охрану окружающей среды, %	17 %	30 %	60 %	100 %
Объем финансирования на научные исследования, % от затрат на охрану окружающей среды	1 %	5 %	8 %	10 %

3.1 Обоснование принятых значений целевых показателей качества окружающей среды

Удельный валовой выброс в атмосферу загрязняющих веществ

Для установления ЦПКОС приняты удельные валовые выбросы предоставленные ГУ «Управления охраны окружающей среды и природопользования г. Астана», объем которых составляет 102,0 тыс. тонн. При проведении инвентаризации источников выбросов, охвату подверглись 80 % всех имеющихся источников на территории города, объем удельных валовых выбросов составил – 80,34 тыс.тонн. Информация по удельным валовым выбросам размещенная на сайте Бюро статистики, также отличается от данных Управления и составляет 62 тыс. тонн по состоянию на 2021 год, разницу в объемах эмиссий можно объяснить тем, что объекты 3 и 4 класса опасности, как правило, не предоставляют статистическую отчетность.

Данный показатель характеризует общий уровень эмиссий. Основная масса загрязнения приходится на объекты централизованные объекты теплоэнергетики, и частный печной сектор. Учитывая программу по переводу объектов теплоэнергетики и частных домохозяйств на газ, снижение эмиссий составит около 17 тыс. тонн. Предлагается установление показателя, на конец периода, установить на уровне 85106 т/год. Снижение осуществляется равными долями.

Максимальный уровень содержания в атмосферном воздухе диоксид серы (SO₂) в среднем по городу

Данный ингредиент является продуктом сжигания органического топлива с большим содержанием серы на рабочую массу. Основным вкладчиком являются объекты теплоэнергетики. Учитывая высокий расчетный уровень загрязнения поданному веществу, а также регулярно фиксируемые превышения на постах наблюдения РГП Казгидромет предлагается установить целевой показатель на уровне санитарно-гигиенического норматива. Снижение предполагается равными долями.

Максимальный уровень содержания в атмосферном воздухе диоксид азота (NO_2) в среднем по городу

Данный ингредиент выделяется в процессе сжигания топлива. Основным вкладчиком являются объекты теплоэнергетики. Учитывая высокий расчетный уровень загрязнения поданному веществу, а также регулярно фиксируемые превышения на постах наблюдения РГП на ПХВ «Казгидромет» предлагается установить целевой показатель на уровне санитарно-гигиенического норматива. Снижение предполагается равными долями.

Максимальный уровень содержания в атмосферном воздухе оксид углерода (CO) в среднем по городу

Данный ингредиент выделяется в процессе сжигания топлива. Основным вкладчиком являются объекты теплоэнергетики. Учитывая высокий расчетный уровень загрязнения поданному веществу, а также регулярно фиксируемые превышения на постах наблюдения РГП на ПХВ «Казгидромет» предлагается установить целевой показатель на уровне санитарно-гигиенического норматива. Снижение предполагается равными долями.

Максимальный уровень содержания в атмосферном воздухе мелкодисперсных взвешенных частиц с диаметром не более 2,5 микрон ($PM_{2,5}$)

Источником пыли в атмосферном воздухе являются как природные, так и антропогенные факторы. Учитывая высокий расчетный уровень загрязнения поданному веществу, а также регулярно фиксируемые превышения на постах наблюдения РГП на ПХВ «Казгидромет» предлагается установить целевой показатель на уровне санитарно-гигиенического норматива. Снижение предполагается равными долями.

Доля территорий в статусе особо охраняемых, % от площади города

В статусе особо охраняемых территорий г Астана является один объект – Астанинский ботанический сад – филиала РГП на ПХВ «Институт ботаники и фитоинтродукции» КЛХЖМ МЭГПР РК. Общая площадь ООПТ составляет 89.177 га, что составляет 0,05 % от площади города.

Доля лесного фонда, % от площади города

Учитывая необходимость проведения организационных мероприятий по оздоровлению атмосферного воздуха города, а также наличие свободных от застройки участков предлагается увеличение доли лесного фонда до 30% от площади города.

Объем переработки и утилизации промышленных и бытовых отходов

Необходимо дальнейшее совершенствование существующей системы сбора управления и утилизации отходов производства и потребления, с целью доведения объемов переработки по промышленным отходам до 30%, по ТБО до 50%.

Соотношение между средствами, полученными от экологических платежей и расходами областного бюджета на охрану окружающей среды, объем финансирования научных исследований

Решение экологических проблем невозможно без достаточного объема научных исследований, мониторинговых наблюдений и фактических мероприятий, направленных на улучшение качества окружающей среды. В связи с чем предлагается направление всех средств, полученных от экологических платежей на нужды охраны окружающей среды, в том числе до 10% на научно-исследовательскую деятельность.

3.2 Рекомендации по улучшению качества окружающей среды

Оценка уровня загрязнения воздушного бассейна. Анализ результатов исследований атмосферного воздуха показал, что концентрации исследуемых компонентов, не превышают установленные в Республике Казахстан норм ПДК, что свидетельствует о достаточно благоприятном экологическом состоянии воздушного бассейна.

Однако, систематические наблюдения, проводимые РГП на ПХВ «Казгидромет» показывают повышенное содержание уровня загрязнения атмосферного воздуха по пыли.

Следует отметить, что в процессах формирования фонового уровня загрязнения атмосферного воздуха могут играть климатические особенности области: высокое среднегодовое количество осадков, высокая активность ветра в течение года. Все эти факторы в той или иной мере оказывают воздействие на состояние окружающей среды и, в частности, атмосферного воздуха. Так, высокое

количество осадков будет способствовать вымыванию твердых примесей из атмосферного воздуха. В то же время для района характерны сильные ветра, при которых происходит интенсивные процессы рассеивания вредных примесей в атмосфере и, как следствие, уменьшением величин их приземных концентраций.

Наряду с инструментальными исследованиями сотрудниками были выполнены сводные расчеты по оценке уровня загрязнения атмосферы, обусловленного выбросами стационарных и передвижных источников, с использованием методов математического моделирования для города Астана. Результаты сводных расчетов с учетом максимальной нагрузки технологического оборудования производственных объектов и неблагоприятных условий рассеивания, показали, что наиболее высокий уровень загрязнения атмосферы возможен в непосредственной близости от предприятий, как правило, имеющих сравнительно невысокие источники загрязнения, выбросы от которых также относительно невелики. Ареал распространения загрязняющих веществ в атмосфере вокруг таких промышленных объектов в большинстве случаев небольшой и по мере удаления от них концентрации вредных веществ в приземном слое атмосферного воздуха уменьшаются. Основные зоны локального загрязнения в городе будут формироваться непосредственно вокруг перекрестков и вдоль главных автомагистралей города.

Для снижения уровня загрязнения атмосферного воздуха рекомендуется проведение следующих мероприятий:

1. при планировке места расположения новых промышленных предприятий предусматривать обязательное внедрение комплекса природоохранных мероприятий, направленных на снижение уровня вредного воздействия (внедрение современных экологически эффективных технологий очистки выбросов, а также внедрение техник соответствующим НДТ, благоустройство промышленной зоны, организация озелененных санитарно-защитных зон и др.);
2. в населенных пунктах продолжать проводить периодические замеры выбросов от транспортных средств на соблюдение норм предельно допустимой концентрации загрязняющих веществ в выхлопных газах;
3. продолжить работы по озеленению населенных пунктов и расширению площадей посадки зеленых насаждений, особенно в районе воздействия основных источников загрязнения атмосферного воздуха: промышленных предприятий и автотранспорта. Основное назначение озеленения всем известно – это очищение воздуха от пыли и других загрязняющих атмосферу веществ, обогащение воздуха кислородом, понижение уровня шума, ослабление силы ветра и др.;
4. в летний период, необходимо осуществлять регулярный полив центральных улиц населенных пунктов района, что позволит значительно снизить запыленность воздуха населенных пунктов.
5. увеличить долю автотранспорта, отвечающего современным экологическим требованиям.

Оценка уровня загрязнения водных ресурсов. Анализ качества поверхностных водных источников по результатам лабораторных исследований свидетельствует о периодических повышениях концентраций загрязняющих веществ, обусловленных в большинстве случаев, природными условиями региона. Однако, с целью исключения техногенного влияния на водные ресурсы рекомендуется продолжить проведение систематического мониторинга качества основных водных объектов города.

Состояние почвенного покрова. Почвенный покров является своеобразным историческим индикатором состояния окружающей природной среды, так как он отражает не только процессы загрязнения, происходящие в данный момент, но и накопленные за прошлый период. Поэтому информация о состоянии почвы имеет огромное значение для решения проблемы экологического состояния региона. Исследования почвогрунтов города показали, что превышения санитарных норм концентраций тяжелых металлов в почвогрунтах не обнаружено.

Отходы производства и потребления. Совершенствование существующей системы управления ТБО возможно при использовании методов интегрированного управления, включающих стратегическое долгосрочное планирование с учетом комплекса технологических, экономических, социальных и организационных аспектов, а также условий региона. С этой целью необходимо разработать Единую программу по управлению отходами для города, которая будет содержать ряд мероприятий, направленных на улучшение экологической ситуации в области путем реорганизации системы управления ТБО в комплексе с созданием развитой производственной структуры по сбору, обезвреживанию и утилизации отходов.

4 ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ПОРЯДКУ ПРОВЕДЕНИЯ МОНИТОРИНГА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Экологический мониторинг окружающей среды – это комплексные наблюдения за состоянием окружающей среды, в том числе компонентов природной среды, естественных экологических систем, за происходящими в них процессами, явлениями, оценка и прогноз изменений состояния окружающей среды.

Основная цель мониторинга состоит в обеспечении системы управления природоохранной деятельности и экологической безопасности современной и достоверной информацией, позволяющей:

- оценить показатели состояния и функциональной целостности экосистем и среды обитания человека;
- выявить причины изменения этих показателей;
- оценить последствия таких изменений;
- определить корректирующие меры в тех случаях, когда целевые показатели экологических условий не достигаются;
- создать предпосылки для определения мер по исправлению возникающих негативных ситуаций до того, как будет нанесен ущерб.

На основании выше установленных целевых показателей, а также рекомендациях по улучшению качества окружающей среды предлагается проводить наблюдения за состоянием следующих основных компонентов окружающей среды: атмосферного воздуха, почвенного покрова, водных ресурсов, радиационного фона.

4.1 Мониторинг атмосферного воздуха.

В настоящее время РГП на ПХВ «Казгидромет» осуществляет мониторинг атмосферного воздуха в г. Астана.

Рекомендуется так же предусмотреть систематический мониторинг атмосферного воздуха в окраинных районах города. Инструментальные исследования воздуха должны включать следующие основные компоненты – оксид углерода, диоксида серы, окислы азота. Отбор и анализ проб должны проводиться лабораториями, аккредитованными в порядке, установленном законодательством Республики Казахстан. Все приборы и оборудование должны быть сертифицированы и/или поверены.

Кроме того, операторы объектов I категории обязаны установить автоматизированные системы мониторинга эмиссий в окружающую среду в рамках производственного экологического контроля, путем установления средств измерений, осуществляющие непрерывные измерения количественных и качественных показателей на организованных источниках эмиссии.

4.2 Мониторинг водных ресурсов

Как отмечалось ранее, в большинстве случаев превышения норм ПДК концентраций загрязняющих веществ в водных объектах города Астана связано со сложившимся естественным природным фоном данных объектов. В этой связи рекомендуется продолжить исследования и в случае резкого увеличения концентраций исследуемых загрязняющих веществ выявлять возможные техногенные источники загрязнения водных объектов. В настоящее время РГП на ПХВ «Казгидромет» осуществляет мониторинг 4 водных объектах – рек Есиль, Сарыбулак, Акбулак и канала Нура-Есиль.

Инструментальные исследования крупных поверхностных вод должны включать следующие основные компоненты – железо общее, марганец, сульфаты, магний, фториды, хлориды, аммоний солевой, медь, цинк, нитриты, БПК₅, растворенный кислород. Отбор и анализ проб должны проводиться лабораториями, аккредитованными в порядке, установленном законодательством РК. Все приборы и оборудование должны быть сертифицированы и/или поверены.

Кроме того, выпуски сточных вод, отводимые с объекта I категории в водный объект или на рельеф местности (за исключением прудов испарителей и накопителей), подлежат оснащению автоматизированной системой мониторинга.

4.3 Мониторинг почвенного покрова

Поскольку превышения норм ПДК концентраций загрязняющих веществ в почве на территории города Астана не обнаружены, рекомендуется продолжить исследования и в случае увеличения

концентраций исследуемых загрязняющих веществ в почвогрунтах выявлять возможные техногенные источники загрязнения. В настоящее время РГП н ПХВ «Казгидромет» проводит наблюдения за состоянием загрязнения почв на территории города Астана.

Инструментальные исследования почвенного покрова должны включать следующие основные компоненты – цинк, медь, свинец, хром, кадмий. Отбор и анализ проб должны проводиться лабораториями, аккредитованными в порядке, установленном законодательством РК. Все приборы и оборудование должны быть сертифицированы и/или поверены.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате исследований выполнен анализ экономического и социального развития области, проведено районирование области по специализации и уровню развития промышленного и сельскохозяйственного производства, систематизированы нормативы качества окружающей среды, установлены критерии целевых показателей качества окружающей среды.

По результатам проведенных исследований были определены и разработаны целевые показатели качества окружающей среды города Астана.

Реализация проекта «Целевые показатели качества окружающей среды города Астана» будет способствовать:

- повышению качества жизни населения региона;
- повышению эффективности использования ресурсов, являющихся важнейшим гарантом экономического роста;
- увеличению численности населения и повышению качества трудовых ресурсов;
- улучшению состояния окружающей среды за счет снижения антропогенного воздействия и решения экологических проблем;
- накоплению опыта в области достижения устойчивого развития.

В целом, работа выполнена полностью и в соответствии с техническим заданием.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Долгосрочная стратегия развития Казахстана «Казахстан-2030».
2. Экологический кодекс РК от 2 января 2021 года № 400-VI ЗРК.
3. Постановление Правительства Республики Казахстан от 31 июля 2013 года № 750 «Об утверждении Плана мероприятий по реализации Концепции по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике» на 2013 - 2020 годы» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 03.07.2017 г.).
4. Указ Президента Республики Казахстан от 30 мая 2013 года № 577 «О Концепции по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике».
5. Программа развития города Астана на 2021-2025 годы (Решение маслихита города Астана № 7/1-VII от 15.01.2021 года).
6. Постановление акимата города Астана от 6 октября 2020 года № 508-2075 «Об утверждении Государственного списка памятников истории и культуры местного значения города Астана»
7. Постановление акимата города Астаны от 8 ноября 2017 года № 205-2327 «Об установлении водоохранных зон и полос на канале Нұра-Есіл»
8. Постановление акимата города Астана от 22 июня 2020 года № 205-1238 «Об утверждении перечня рыбохозяйственных водоемов местного значения»
9. Приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 22 июня 2021 года № 208 «Об утверждении Правил ведения автоматизированной системы мониторинга эмиссий в окружающую среду при проведении производственного экологического контроля»
10. Информационный бюллетень о состоянии окружающей среды РК за 2019 год. РК РГП «Казгидромет».
11. Информационный бюллетень о состоянии окружающей среды РК за 2020 год. РК РГП «Казгидромет».
12. Информационный бюллетень о состоянии окружающей среды РК за 2021 года. РК РГП «Казгидромет».
13. Статистический ежегодник города Астана, 2013 г.
14. Статистический ежегодник города Астана, 2014 г.
15. Статистический ежегодник города Астана, 2015 г.
16. Статистический ежегодник города Астана, 2016 г.
17. Статистический ежегодник города Астана, 2017 г.
18. Статистический ежегодник города Астана, 2018 г.
19. Статистический ежегодник города Астана, 2019 г.
20. Статистический ежегодник города Астана, 2020 г.
21. Статистический ежегодник города Астана, 2021 г.
22. Статистический ежегодник города Астана, 2022 г.
23. ОНД-86.
24. Методика расчета концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе от выбросов предприятий, утвержденная приказом Министра окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан от 12 июня 2014 года № 221-Ө .
25. РНД 211.2.02.11-2004 «Методика определения выбросов автотранспорта для проведения сводных расчетов загрязнения атмосферы городов». Астана, 2004 г.
26. Методические указания по оценке риска для здоровья населения химических факторов окружающей среды (утверждены приказом Председателя Комитета государственного санитарно-эпидемиологического надзора Министерства здравоохранения Республики Казахстан от 28 декабря 2007 года № 117.

27. Методические рекомендации «Оценка риска воздействия на здоровье населения химических факторов окружающей среды» (Алматы, 2004).
28. <https://www.gov.kz/memleket/entities/nur-sultan-ue/activities/directions?lang=ru>РД 52.04.186-89. Руководство по контролю загрязнения атмосферы. Правила организации наблюдений за уровнем загрязнения атмосферы в населенных пунктах.
29. ГОСТ 17.2.6.01-86. Охрана природы. Атмосфера. Приборы для отбора проб воздуха населенных пунктов.
30. ГОСТ 17.2.3.01-86. Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов.
31. СТ.РК 2.302-2014 «Методика выполнения измерений. Определение массовой концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе, в воздухе рабочей зоны, в промышленных выбросах газоанализатором».
32. МВИ-4215-006-56591409-2009 .Методика выполнения измерений массовой концентрации пыли в атмосферном воздухе газоанализатором ГАНК-4.
33. МВИ-4215-007-565914009-2009. Методика выполнения измерений массовой концентрации предельных углеводородов и углеводородов нефти в атмосферном воздухе газоанализатором ГАНК-4.
34. Гигиенические нормативы к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах, утв. Приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28 февраля 2015 года, № 168.
35. СТ РК ГОСТ Р 51593-2003. Вода питьевая. Отбор проб.
36. ГОСТ 17.1.5.05-85. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков.
37. ГОСТ 26449.1-85. Установки дистилляционные опреснительные стационарные. Методы химического анализа соленых вод.
38. СТ РК ИСО 7890-3-2006.
39. ГОСТ 4192-82. Вода питьевая. Методы определения минеральных азотсодержащих веществ.
40. СТ РК 2328-2013
41. СТ РК 2359-2013
42. СТ РК 1983-2010
43. ГОСТ 4245-72
44. СТ РК 1015-2000
45. СТ РК ИСО 5815-2-2010
46. ГОСТ 4386-89
47. СТ РК 6332-2008
48. СТ РК 2318-2013
49. Санитарно-эпидемиологические требования к водоемостикам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов, утв. Приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 16 марта 2015 года, №209.
50. ГОСТ 17.4.3.01-83. Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору почв.
51. ГОСТ 17.4.4.02-84. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа.
52. Гигиенические нормативы к безопасности окружающей среды (почве), утв. Приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 25 июня 2015 года, № 452.
53. Совместный приказ Министра здравоохранения РК от 30 января 2004 года №99 и Министра охраны окружающей среды РК от 27 января 2004 года № 21-п.

54. Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию и эксплуатации жилых и других помещений, общественных зданий, утв. Приказом и.о. Министра национальной экономики Республики Казахстан от 24 февраля 2015 года, № 125.
55. ГОСТ 20444-85. Шум. Автотранспортные потоки. Методы измерения шумовой характеристики.
56. СТ РК 1151-2002. Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни и требования к проведению контроля.
57. Санитарно-эпидемиологические требования к радиотехническим объектам, утв. постановлением Правительства Республики Казахстан № 1341 от 15.11.2011 г.
58. ГОСТ 26307-84
59. Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности, утв. Приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 27 марта 2015 года, № 261.
60. <http://astana2030.narod.ru/priroda/rastitel.html>
61. МУ 2.6.1.715-98 Ионизирующее излучение, радиационная безопасность. Проведение радиационно-гигиенического обследования жилых и общественных зданий
62. <https://nur-sultan.invest.gov.kz/about/info/>