

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«Тихоокеанский государственный университет»**

Факультет естественных наук математики и информационных технологий

Кафедра биологии, экологии и химии

Направление 05.03.06 «Экология и природопользование»

Профиль Экология

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

**(бакалаврская работа)**

**Экологическая оценка загрязнения воздушной среды Углегорского городского округа (Сахалинская область)**

	ФИО	Подпись	Дата	Всего листов ТД
<b>Студент</b>	Зиновьев Алексей Вадимович			
<b>Руководитель</b>	Бычкова Галина Сергеевна			
<b>Зав.кафедрой</b>	Цыренова Дулмажаб Юндуновна			

**Хабаровск – 2020 г.**

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«Тихоокеанский государственный университет»**

Факультет естественных наук математики и информационных технологий

Кафедра биологии, экологии и химии

Направление 05.03.06 «Экология и природопользование»

Профиль Экология

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ**

Завкафедрой \_\_\_\_\_ Д. Ю. Цыренова

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

**(бакалаврская работа)**

**Экологическая оценка загрязнения воздушной среды Углегорского городского округа (Сахалинская область)**

Студент \_\_\_\_\_ А.В. Зиновьев

Руководитель работы \_\_\_\_\_ Г.С. Бычкова

Нормоконтролёр \_\_\_\_\_

**Хабаровск – 2020 г.**

# МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Тихоокеанский государственный университет»

Кафедра «биологии, экологии и химии»

«Утверждаю»

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

## ЗАДАНИЕ

### на Выпускную квалификационную работу

Студенту Зиновьеву Алексею Вадимовичу

1. Тема работы Экологическая оценка загрязнения воздушной среды Углегорского городского округа (Сахалинская область)

Утверждена приказом по университету № 018/426 от 21.04.2020 г.

2. Срок сдачи студентом дипломной работы 26.06.2020 г.

3. Исходные данные к проекту: Курсовая работа. Отчеты и статистические материалы по состоянию атмосферного воздуха. Результаты расчетных заданий в период практики на ООО «Солнцевский угольный разрез» г. Углегорска.

4. Перечень подлежащих разработке в дипломной работе вопросов:

1) Проанализировать литературные источники, изучить методы контроля за загрязнением атмосферы.

2) Произвести расчеты выбросов загрязняющих веществ Солнцевским угольным разрезом г. Углегорска.

3) Дать оценку экологическим проблемам.

4) Предложить комплекс мероприятий по снижению антропогенной нагрузки угольных предприятий.

5. Перечень графического материала либо раздаточного материала:

Таблица – 1 Оценка уровня загрязнения воздуха. Таблица 2 – Структура выбросов в атмосферу по РБ. Таблица 3 – Сведения о работе сети МЗА по данным УГМС Росгидромета на 01.01.2019 г. Таблица 4 – Значения показателей относительно опасности загрязнения атмосферного воздуха над территориями различных типов.

Таблица 5 – Значения величины  $A_i$  для некоторых веществ, выбрасываемых в атмосферу. Таблица 6 – Динамика по концентрациям выбросов загрязняющих веществ в атмосферу ООО «Солнцевский угольный разрез» за 2016-2019 гг. Таблица 7 – Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу. Валовые и максимально-разовые выбросы. Таблица 8 – Результаты испытаний (Протокол от 05.11.2019 г.). Таблица 9 – Результаты испытаний в селе Краснополье, вблизи с ООО «Солнцевский угольный разрез» (Протокол от 04.10.2019 г.). Таблица 10 – Результаты испытаний на ООО «Солнцевский угольный разрез» (Протокол от 18.09.2019 г.). Таблица 11 – Результаты проб воздуха на ООО «Солнцевский угольный разрез» за 2020 г. (Протоколы 2020 г.). Рисунок 1 – Динамика выбросов загрязняющих веществ за 2019 г. (г/т) . Рисунок 2 – Динамика загрязняющих веществ (тыс/тонн), выбрасываемых без очистки в 2016 и 2019 гг. Рисунок 3 – Загрязняющие вещества в приземном слое атмосферы. Приложение А. Проект программы «Чистый воздух» на 2020-2025 гг. Приложение В. Рисунки ООО «Солнцевский угольный разрез». Протоколы испытаний на Солнцевском угольном разрезе за 2020 г. Сертификат об участии в конференции.

6. Консультанты по работе:

Раздел работы	Консультант по разделу (ФИО, подпись, дата)
1. Анализ литературных источников	Г.С.Бычкова
2 Характеристика объекта исследования и методы	Г.С. Бычкова
3.Анализ экспериментальных данных	Г.С. Бычкова

Руководитель работы доц., канд. биол. наук Бычкова Г.С. \_\_\_\_\_

Задание принял к исполнению студент Зиновьев А.В. \_\_\_\_\_

## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа содержит 76 страниц текстового документа формата А4, включающая 11 таблиц, 3 рисунка, 2 приложение формата А4, 54 использованных источника.

ЭКОЛОГИЯ, АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ, МОНИТОРИНГ, АНТРОПОГЕННЫЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ, УЩЕРБ, ВОЗДУШНАЯ СРЕДА, СТАЦИОНАРНЫЙ ПОСТ, ИСТОЧНИКИ, ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЙ КОЭФФИЦИЕНТ, АТМОСФЕРА, СЕРОВОДОРОД, СОЛНЦЕВСКИЙ УГОЛЬНЫЙ РАЗРЕЗ, ВОСТОЧНАЯ ГОРНОРУДНАЯ КОМПАНИЯ, САХАЛИНСКАЯ ОБЛАСТЬ, УГЛЕГОРСКИЙ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ.

Цель выпускной квалификационной работы (ВКР) – изучение влияния угольных предприятий на загрязнение атмосферного воздуха Углегорского городского округа. Объект исследования – атмосферный воздух Углегорского городского округа. Предмет исследования – негативное воздействие на атмосферный воздух Углегорского городского округа промышленных предприятий района. Задачи - 1. Проанализировать литературные источники, изучить методы контроля за загрязнением атмосферы. 2. Произвести расчеты выбросов загрязняющих веществ угольным разрезом в Углегорском районе. 3. Дать оценку экологическим проблемам. 4. Предложить комплекс мероприятий по снижению антропогенной нагрузки угольных предприятий.

Выпускная квалификационная работа содержит три главы. В первой главе дан обзор литературы о загрязнении атмосферного воздуха Сахалинской области в том числе Углегорского городского округа, во второй – изучены методы контроля за загрязнения атмосферного воздуха, экологические проблемы связи с негативным воздействием промышленных предприятий, в третьей представлено исследование загрязнения воздуха на Солнцевском угольном разрезе.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ .....	10
1.1. Характеристика антропогенного загрязнения воздушной среды.....	10
1.2. Основные источники и показатели загрязнения атмосферы.....	19
ГЛАВА 2. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ. ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.	22
2.1. Характеристика промышленных предприятий, оказывающих негативное влияние на атмосферный воздух Углегорского района.....	23
2.2. Методы исследования.....	24
2.2.1. Организация наблюдения на стационарных постах состояние атмосферного воздуха.....	27
2.2.2. Результаты наблюдения на маршрутах и передвижных постах Сахалинской области.....	29
2.2.3. Экономическая оценка ущерба (уровня) от загрязнения атмосферного воздуха.....	35
2.2.4. Методы взятия проб атмосферного воздуха и способы измерения на ООО «Солнцевский угольный разрез».....	38
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	40
3.1 Экологическая оценка воздушной среды Углегорского района.....	40
3.2. Влияние угольных предприятий на загрязнение атмосферного воздуха Углегорского городского округа.....	42
3.3. Анализ расчета выбросов загрязняющих веществ Углегорского угольного разреза.....	44
3.4. Результаты исследований проб воздуха на Солнцевском угольном разрезе...	52
3.5. Характеристика проекта программы по охране окружающей среды Углегорского городского округа Сахалинской области «Чистый воздух» на 2020-2025 гг. (Зиновьев А.В.).....	54
3.6. Мероприятия по охране атмосферного воздуха.....	56
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	62

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	64
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Проект программы «Чистый воздух» на 2020-2025 гг.....	71
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Рисунки ООО «Солнцевский угольный разрез».....	75
Диск CD	В конверте на обороте обложки

## ВВЕДЕНИЕ

В преамбуле Федерального закона об охране атмосферного воздуха говорится: «Атмосферный воздух является жизненно важным компонентом окружающей природной среды, неотъемлемой частью среды обитания как человека, так и растений, животных». Загрязнение воздуха представляет серьезную угрозу для здоровья людей и окружающей среды в целом.

Атмосферный воздух – это уникальная смесь газов, которая дает возможность существовать, большому биологическому разнообразию живых существ на планете. Поэтому важно поддерживать чистоту и естественный состав воздуха. Мониторинг атмосферного воздуха на содержание вредных примесей требуется по ГОСТУ и дают представление о содержании определенных веществ в атмосфере. Такие наблюдения помогают контролировать экологическую обстановку, что особенно важно в промышленных зонах или в населенных пунктах с высоким потоком автотранспорта. Мониторинг загрязнения атмосферы производится на постах, так как требует работы точного оборудования [20].

Начальный этап решения загрязнения атмосферного воздуха предполагает мониторинг атмосферы – это система наблюдений за состоянием атмосферного воздуха, его загрязнением и за происходящими в нем природными явлениями, а также оценка и прогноз состояния атмосферного воздуха, его загрязнения. Путем мониторинга решается ряд важных задач, совокупность которых способствует решению глобальной экологической проблемы.

Мониторинг атмосферного воздуха является составной частью государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды) и осуществляется федеральными органами исполнительной власти в области охраны окружающей среды, другими органами исполнительной власти в пределах своей компетенции в порядке, установленном уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти [22].



Цель выпускной квалификационной работы (ВКР) – оценка влияния угольных предприятий на загрязнение атмосферного воздуха Углегорского городского округа. Разработка проекта программы по охране воздушной среды Углегорского городского округа Сахалинской области на 2020-2025 гг.

Объект исследования – атмосферный воздух Углегорского городского округа.

Предмет исследования – негативное воздействие на атмосферный воздух Углегорского городского округа ООО «Солнцевский угольный разрез».

Задачи - 1. Проанализировать литературные источники, изучить методы контроля за загрязнением атмосферы. 2. Произвести расчеты выбросов загрязняющих веществ угольным разрезом в Углегорском районе. 3. Дать оценку экологическим проблемам. 4. Предложить комплекс мероприятий по снижению антропогенной нагрузки угольных предприятий.

Гипотеза – работа предприятия ООО «Солнцевский угольный разрез» несет антропогенную нагрузку на воздушную среду прилегающих к нему жилых зон (на примере выбросов в воздух загрязняющих веществ).

Апробация – результаты работы были представлены в Докладе на студенческой научно-практической конференции (СНПК-60), по теме «Угольная промышленность Углегорского городского округа Сахалинской области и ее влияние на экологию района на примере Солнцевского месторождения» (г.Хабаровск). Была опубликована статья в сборнике «Природноресурсный потенциал, экология и устойчивое развитие регионов России»: XVIII Международная научно-практическая конференция. 21-22 января 2020г.» (входит в РИНЦ) в соавторстве с Г.С. Бычковой. Издательство: Пензенский государственный аграрный университет (г. Пенза). Также написана курсовая работа по теме «Мониторинг загрязнения атмосферного воздуха» (2019г.).

Выражаю благодарность научному руководителю выпускной квалификационной работы, доценту, кандидату биологических наук Галине Сергеевне Бычковой за ценные советы и оказанную помощь, кандидату

биологических наук Голубевой Евгении Михайловне, а также главному экологу ООО «Солнцевский угольный разрез» Занфире Ганусовне Зеленюк, за содействие проведения данного исследования и приобретение практических навыков работы экологом угольного разреза.

Методы:

- анализ литературных источников
- анализ статистических данных, отчетов,
- методы расчета загрязнения воздушной среды

Практическое значение. Проведенные в данной работе исследование степени загрязнения воздушного бассейна Углегорского городского округа, являются частью отчета о влиянии угольного разреза на жителей и другие объекты в границах района.

Внедрение:

1. Курсовая работа «Мониторинг загрязнения атмосферного воздуха» (2019г.)
2. Доклад на студенческой научно-практической конференции (СНПК-60), тема «Угольная промышленность Углегорского городского округа Сахалинской области и ее влияние на экологию района на примере Солнцевского месторождения», секция «Естественные науки, математика и информационные технологии», подсекция «Химия и охрана окружающей среды», заседание от 28.04.2020 г.
3. Публикация «Угольная промышленность Углегорского городского округа Сахалинской области и ее влияние на экологию района на примере Солнцевского месторождения», сборник статей «Природноресурсный потенциал, экология и устойчивое развитие регионов России»: XVIII Международная научно-практическая конференция. 21-22 января 2020 г. (г. Пенза)».

Структура выпускной работы: введение, глава 1. Обзор литературы, глава 2. Экспериментальная. Объект и методы исследования. Глава 3. Результаты исследований. Выводы. Заключение, список литературных источников,

приложения. Всего страниц 75. Таблиц 11. Рисунков 3. Список литературы 54 источника.

Во введении определена значимость и актуальность темы, выбранной для изучения, поставлены цель и задачи работы, определены объект, предмет и актуальность исследования.

Первая глава отражает результаты изучения специальной литературы, изучения загрязнения атмосферного воздуха антропогенными источниками.

Во второй главе описаны объект и методы исследования. В третьей главе представлены результаты исследования атмосферного воздуха Углегорского района Сахалинской области.

В заключении освещены основные выводы работы, характеризующие в сжатом виде и итоги проведённой работы.

Список использованных источников содержит 54 названия печатных и электронных документов. В приложениях отражены данные о проведении мониторинга, а также статистические данные этого исследования.

## ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

### 1.1 Характеристика антропогенного загрязнения воздушной среды

Загрязнение атмосферного воздуха – это любое изменение его состава и свойств, которое оказывает негативное воздействие на здоровье человека и животных, состояние растений и экосистем.

Проблема изменения свойств воздуха вредными выбросами стоит остро. На разных территориях планеты свои источники и характер загрязнения. В одних местах его причиной является скопление фабрик и заводов, в других – развитие добывающей промышленности. Существуют и другие обстоятельства, на которые человек не может повлиять. К ним относятся различные природные явления.

Загрязнение атмосферы может быть естественным (природным) и антропогенным (техногенным).

Естественное загрязнение воздуха вызвано природными процессами. К ним относятся вулканическая деятельность, выветривание горных пород, ветровая эрозия, массовое цветение растений, дым от лесных и степных пожаров и др.

Антропогенное загрязнение связано с выбросом различных загрязняющих веществ в процессе деятельности человека. По своим масштабам оно значительно превосходит загрязнение атмосферного воздуха.

Промышленные предприятия выбрасывают в атмосферу массу вредных и ядовитых веществ. Тепловые электростанции выделяют углеводород, азот и серу. Химические производства тоже славятся своими выбросами - в их составе порядка 80 тысяч вредных веществ. Неблагоприятное влияние на состояние воздуха оказывают добывающие предприятия - в местах разработки угольных залежей он перенасыщен зольной пылью, летучими соединениями органического типа и свинцом. Это вызывает заболевания органов дыхания и болезни мозга. Производство металлов стоит на первом месте по изменению состава воздуха по причине огромного количества выбросов серы, свинца, сероуглерода.

В зависимости от масштабов распространения выделяют различные типы загрязнения атмосферы: местное, региональное и глобальное. Местное загрязнение характеризуется повышенным содержанием загрязняющих веществ на небольших территориях (город, промышленный район, сельскохозяйственная зона и др.). При региональном загрязнении в сферу негативного воздействия вовлекаются значительные пространства, но не вся планета. Глобальное загрязнение связано с изменением состояния атмосферы в целом. По агрегатному состоянию выбросы вредных веществ в атмосферу классифицируются на:

- газообразные (диоксид серы, оксиды азота, оксид углерода, углеводороды и др.)
- жидкие (кислоты, щелочи, растворы солей и др.);
- твердые (канцерогенные вещества, свинец и его соединения, органическая и неорганическая пыль, сажа, смолистые вещества и пр.).

Количество загрязняющих веществ в мире огромно, и по мере развития новых технологических процессов постоянно растет. Ученые отдают предпочтение следующим загрязняющим веществам:

- тяжелые металлы, в первую очередь это свинец, кадмий и особенно ртуть, которые с учетом цепочек и миграции превращаются в высокотоксичную метилртуть;
- диоксид серы (с учетом эффекта вымывания диоксида серы из атмосферы и попадания образующихся серной кислоты и сульфатов на растительность, почвы и водоемы);
- оксиду углерода и оксидам азота – в городах.
- нефти и нефтепродуктам в морях и океанах;

Самые главные антропогенные загрязнители атмосферного воздуха – это поллютанты, образующиеся в процессе производственной и иной деятельности человека – диоксид серы ( $\text{SO}_2$ ), оксид углерода ( $\text{CO}$ ) и твердые частицы. На их долю приходится около 98 % в общем объеме выбросов вредных веществ. Помимо главных загрязнителей, в атмосфере городов и поселков наблюдается

еще более 70 наименований вредных веществ, среди которых – формальдегид, фтористый водород, соединения свинца, аммиак, фенол, бензол, сероуглерод и др. Однако именно концентрации главных загрязнителей (диоксид серы и др.) наиболее часто превышают допустимые уровни во многих городах России.

Не считая указанных главных загрязнителей в атмосферу попадает много других очень опасных токсических веществ: свинец, ртуть, кадмий и другие тяжелые металлы (источники выбросов: автомобили, плавильные заводы и др.); углеводороды, среди них наиболее опасен бенз(а)перен, обладающий канцерогенным действием (выхлопные газы, топка котлов и пр.), альдегиды и в первую очередь сероводород, формальдегид, токсичные летучие растворители (бензины, спирты, эфиры) [35].

В городах Российской Федерации наблюдения за уровнем загрязнения воздуха проводятся территориальными органами Федеральной службы России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромета). Росгидромет проводит наблюдения, оценку и прогноз состояния загрязнения атмосферы.

В настоящее время сеть мониторинга качества воздуха включает 260 городов, в которых работает 710 станций. Станции расположены в жилых районах, вблизи автомагистралей и крупных промышленных предприятий. В городах России измеряются концентрации более 20 различных веществ. Кроме непосредственно данных о концентрации примесей система дополняется сведениями о метеорологических условиях, о местоположении промышленных предприятий и их выбросах, о методах измерений и т.п. На основе этих данных, их анализа и обработки готовятся Ежегодники состояния загрязнения атмосферы на территории России.

Для оценки загрязнения атмосферного воздуха в России используют следующие показатели:

Комплексный индекс загрязнения атмосферы (ИЗА) – показывает, во сколько раз суммарный уровень загрязнения превышает его допустимое значение,

учитывает несколько примесей, и представляет собой сумму концентраций выбранных загрязняющих веществ в долях ПДК.

Стандартный индекс (СИ) – это наибольшая измеренная разовая концентрация примеси, деленная на ПДК; она определяется из данных наблюдений за одной примесью или за всеми примесями за месяц или за год.

Наибольшая повторяемость превышения ПДК (НП) (в %) - определяется по данным наблюдений за одной примесью или за всеми примесями за месяц или за год. В связи с перечисленными показателями уровень загрязнения воздуха предоставлен в таблице 1 [14].

Таблица – 1 Оценка уровня загрязнения воздуха [14]

Градация	Уровень загрязнения атмосферного воздуха	Индекс	Значение
I	Низкий	СИ	0-1
		НП	0-9
		ИЗА	0-4
II	Повышенный	СИ	1-4
		НП	10-19
		ИЗА	5-6
III	Высокий	СИ	5-10
		НП	20-49
		ИЗА	7-13
IV	Очень высокий	СИ	более 10
		НП	более 50
		ИЗА	более 14

Мониторинговые исследования, проводимые в 2009 г. в 250 городах России, показали, что наибольший уровень загрязнения атмосферного воздуха зафиксирован в 34 городах России с общим числом жителей 9,7 млн. человек. В список городов с наибольшим уровнем атмосферного загрязнения включены города Ачинск, Иваново, Курган, Нижнекамск, Новочеркасск, Петровск-Забайкальский, Радужный, Салехард, Ставрополь, Улан-Удэ, Чегдомын.

Исключены из списка города Балаково, Барнаул, Карабаш, Махачкала, Сызрань, Челябинск, Черемхово.

В городах Москва и Санкт-Петербург – 100 %; в Астраханской, Новосибирской, Омской, Оренбургской, Самарской областях, в Республике Хакасия, в Хабаровском крае, Чувашской Республике – 75 % и более городского населения находится под воздействием высокого и очень высокого загрязнения воздуха [25].

Мониторинговые исследования атмосферного воздуха, проведенные на территории Ростовской области, показали, что 61 % населения проживает в городах с высоким и очень высоким уровнем загрязнения воздуха. В 2010 году практически во всех обследуемых городах Ростовской области регистрировалось превышение над средним по стране уровнем загрязнения взвешенными веществами (пылью) (кроме г. Цимлянск) и оксидом углерода (кроме городов Азов, Волгодонск и Цимлянск). Концентрации диоксида азота регистрировались выше среднего в городах: Азов, Новочеркасск, Ростов-на-Дону, Таганрог и Шахты. Уровень загрязнения воздуха оксидом азота в городах Новочеркасск, Ростов-на-Дону, Таганрог и Шахты превышает среднее значение концентрации этой примеси по стране [28]. Загрязнение атмосферного воздуха формальдегидом выше среднего по стране – в городских округах: Азов, Волгодонск, Новочеркасск и Ростов-на-Дону. В городских округах: Ростов-на-Дону и Новочеркасск загрязнение фенолом атмосферного воздуха выше среднего по стране. Среднее за год значение фторида водорода в городе Новочеркасске превысило среднее по стране. Уровень загрязнения воздуха бенз(а)пиреном во всех городских округах области ниже среднего по стране, однако его концентрации превышают санитарно-гигиенический норматив качества.

В соответствии с существующими методами оценки степень загрязнения атмосферы за год оценивается по 3 показателям. Уровень загрязнения считается повышенным при ИЗА5 от 7 до 13, СИ от 5 до 10, НП от 20 % до 50 % и очень высоким при ИЗА5 равном или больше 14, СИ более 10, НП более 50 %. Если



ИЗА5, СИ и НП попадают в разные градации, то степень загрязнения атмосферы оценивается по ИЗА5. Основными вредными примесями, концентрации которых обуславливают высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха, являются формальдегид и бенз(а)пирен [11].

Ежегодно в атмосферу в результате промышленной деятельности человека попадает примерно  $75 \cdot 10^6$  т окиси серы,  $53 \cdot 10^6$  т окиси и двуокиси азота,  $304 \cdot 10^6$  т окиси углерода,  $88 \cdot 10^6$  т углеводородов. Структура выбросов в атмосферу в РБ представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Структура выбросов в атмосферу по РБ [14]

Промышленность	Величина выбросов, %
Нефтепереработка и нефтехимия	12,57
Электроэнергетика	10,88
Химическая промышленность	4,10
Нефтедобыча	4,10
Черная, цветная металлургия	0,58
Прочие (ЖКХ, лесная промышленность и др.)	10,50

Наиболее опасное загрязнение атмосферы - радиоактивное. В настоящее время оно обусловлено в основном глобально распределенными долгоживущими радиоактивными изотопами – продуктами испытаний ядерного оружия, проводившихся в атмосфере и под землей [14].

В целом, если судить по официальным данным на 2008-2011 гг., уровень загрязнения атмосферного воздуха в нашей стране, особенно в городах России, остается высоким, несмотря на значительный спад производства, что связывают, прежде всего, с увеличением количества автомобилей [23].

Наблюдения за загрязнением атмосферы проводятся регулярно проводятся почти в 240 городах и населенных пунктах Российской Федерации на 630

стационарных постах Росгидромета. В стране насчитывается 206 городов с населением 65 млн. человек, где средние за год концентрации одного или нескольких загрязняющих веществ в атмосферном воздухе превышали ПДК: Красноярском крае, Ленинградской, Нижегородской, Новосибирской, Ростовской, Самарской, Сахалинской областях, Приморском, Ставропольском краях имеется по 5-7 таких городов [28].

Проблему промышленного загрязнения в городах с предприятиями алюминиевой промышленности, добычи и транспортировки нефтепродуктов с предприятиями топливно-энергетического комплекса главным образом создают высокие концентрации бенз(а)пирена, взвешенных веществ, диоксида азота, формальдегида. Следует, что города являются территориями, которые целесообразно рассматривать в качестве природных и техногенных систем, поглощающих природные ресурсы и воспроизводящие техногенные вещества [28].

Ежегодно на сайте Росгидромета размещается «Обзор состояния и загрязнения окружающей среды в Российской Федерации». Представленные в обзоре результаты наблюдений за загрязнением окружающей среды свидетельствуют, что на ряде территорий страны по-прежнему сохраняются повышенные уровни загрязнения, обусловленные поступлением загрязняющих веществ в окружающую среду от объектов промышленности и энергетики, строительства и жилищно-коммунального хозяйства, транспорта, а также в ходе обращения с отходами производства и потребления. По сравнению с 2018 г. в 2019 г. практически не изменилось количество населенных пунктов с очень высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха [53].

В соответствии с таблицей 3 всего за 2018 г. на сети государственной службы мониторинга загрязнения атмосферы (МЗА) Росгидромета выполнено 3324,7 тыс. наблюдений. За год в лабораториях выполнено 4025,2 тыс. химических анализов, в том числе анализы по процедурам качества измерений. Регулярная сеть государственной службы МЗА на территории Российской

Федерации в 2018 г. состояла из 611 стационарных постов наблюдений загрязнения атмосферы (ПНЗ), расположенных в 221 городе.

Количество лабораторий мониторинга загрязнения атмосферы в целом на сети составило 153. В сведения из ФГБУ «Северо-Кавказское УГМС» включена информация ФГБУ «СЦГМС ЧАМ». В таблице 3 для каждого из 24 УГМС указано число действующих в 2018 году стационарных постов наблюдений загрязнения атмосферы и городов, в которых они расположены, а также указано число городов с безлабораторным контролем (70 городов) для каждого из 24 УГМС.

Также в таблице 3 содержатся сведения о количестве химических лабораторий, осуществляющих химический анализ проб воздуха (153) и выделены кустовые лаборатории (50), в задачу которых входит также и анализ проб из городов с безлабораторным контролем.

В УГМС: Башкирское, Дальневосточное, Забайкальское, Камчатское, Колымское, Мурманское, Приморское, Сахалинское, Северное, Северо-Западное, Среднесибирское, Северо-Кавказское, Республики Татарстан, Центральное, Чукотское, Якутское изменений в составе сети и программе наблюдений нет.

Таблица 3 – Сведения о работе сети МЗА по данным УГМС Росгидромета на 01.01.2019 г. [46]

№	УГМС	Количество									
		Городов с регулярными на блюдениями на стационарных ПНЗ (всего)	Городов с безлабораторным контролем	Стационарных ЦБЗ	Всего контролируемых примесей	Специфических примесей	Наблюдений всего тыс.	За специфическими примесями, %	Химические анализы, тыс.	Лабораторий или групп МЗА	Числе кустовых лабораторий (из них)
1	Башкирское	5	0	21	26	21	95,8	43	125,2	5	0
2	Верхне-Волжское	11	3	38	30	24	164,7	44	194,6	7	4
3	Дальневосточное	8	1	14	29	24	95,6	46	102,5	7	1
4	Забайкальское	6	2	13	24	20	106,6	37	123,3	4	2
5	Западно-Сибирское	9	2	47	27	22	283,1	43	337,6	7	2

Продолжение таблицы 3

№	УГМС	Количество									
		Городов с регулярными на- блюдениями на стационарных ПНЗ (всего)	Городов с безлабораторным контролем	Стационарных ЦБЗ	Всего контролируемых примесей	Специфических примесей	Наблюдений всего тыс.	За специфическими примесями, %	Химические анализы, тыс.	Лабораторий или групп МЗА	Числе кустовых лабораторий (из них)
6	Иркутское	18	11	39	35	30	237,0	65	240,0	7	5
7	Камчатское	2	1	6	15	10	25,0	24	31,3	1	1
8	Колымское	1	0	3	14	9	15,6	23	21,4	1	0
9	Крымское	6	2	14	17	12	64,3	71	83,6	4	2
10	Мурманское	8	4	13	16	12	50,2	20	57,6	4	4
11	Обь-Иртышское	10	6	23	26	21	151,4	44	152,9	4	1
12	Приволжское	15	3	55	34	28	301,4	39	398,7	12	6
13	Приморское	5	3	10	16	12	37,7	15	43,5	2	1
14	Сахалинское	6	1	9	16	11	46,7	30	52,4	5	1
15	Северное	8	1	20	26	19	108,5	42	156,2	7	1
16	Северо-Западное	13	6	27	26	19	146,6	52	172,4	7	3
17	Северо-Кавказское	22	9	48	22	17	234,5	29	249,4	12	3
18	Среднесибирское	11	6	26	31	26	212,4	43	223	7	2
19	Республики Татарстан	3	1	18	31	26	150,7	23	160,7	2	1
20	Уральское	13	1	53	35	28	273,9	39	434,8	13	1
21	Центральное	26	6	76	31	26	313,9	30	435,3	22	4
22	ЦЧО	9	1	33	17	12	161,3	27	176,3	8	1
23	Чукотское	2	0	2	4	0	1,9	0	1,9	2	0
24	Якутское	4	1	7	16	12	41,4	34	41,5	3	1
	ИТОГО	221	71	610			3324,7	36*	4024,2	154	49

\* Приведено среднее значение доли наблюдений за специфическими примесями по УГМС, %.

Проводится реализация комплексных планов мероприятий по снижению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в крупных промышленных центрах, включая города Братск, Красноярск, Липецк, Магнитогорск, Медногорск, Нижний Тагил, Новокузнецк, Норильск, Омск, Челябинск, Череповец и Чита, с учетом сводных расчетов допустимого в этих городах негативного воздействия на окружающую среду. В комплексные планы мероприятий по снижению выбросов веществ в атмосферный воздух

национального проекта «Экология» включена модернизация сети мониторинга загрязнения атмосферного воздуха Росгидромета, действующей в указанных городах. На этой основе создается современная информационная система загрязнения атмосферного воздуха, его состояния, позволяющая, в том числе, решать задачу верификации сводных расчетов и оценки эффективности мероприятий по снижению выбросов.

## 1.2 Основные антропогенные источники и показатели загрязнения атмосферы

В настоящее время основной вклад в загрязнение атмосферного воздуха на территории России вносят: теплоэнергетика (тепловые и атомные электростанции, промышленные и городские котельные и др.), предприятия черной металлургии, нефтедобычи и нефтехимии, автотранспорт, предприятия цветной металлургии и производство стройматериалов.

Тепловые и атомные электростанции, котельные установки в процессе сжигания твердого или жидкого топлива в атмосферу выделяется дым, содержащий продукты полного (диоксид углерода и пары воды) и неполного (оксиды углерода, серы, азота, углеводороды и др.) сгорания. Объем энергетических выбросов очень велик. Так, современная теплоэлектростанция мощностью 2,4 млн. кВт расходует в сутки до 20 тыс.т. угля и выбрасывает в атмосферу за это время 680 т.  $SO_2$  и  $SO_3$ , 120-140 т. твердых частиц (зола, пыль, сажа), 200 т. оксидов азота.

Источники загрязнения воздуха токсичными веществами на атомных электростанциях (АЭС) - радиоактивный йод, радиоактивные инертные газы и аэрозоли. Крупный источник энергетического загрязнения атмосферы – отопительная система жилищ (котельные установки) – дает мало оксидов азота, но много продуктов неполного сгорания. Из-за небольшой высоты дымовых труб токсичные вещества в высоких концентрациях рассеиваются вблизи котельных установок.

Черная и цветная металлургия при выплавке 1 т. стали в атмосферу выбрасывается 0,04 т. твердых частиц, 0,03 т. оксидов серы и до 0,05 т. оксида углерода, а также в небольших количествах такие опасные загрязнители, как марганец, свинец, фосфор, мышьяк, пары ртути. В процессе сталеплавильного производства в атмосферу выбрасываются парогазовые смеси, состоящие из фенола, формальдегида, бензола, аммиака и других токсичных веществ.

Значительные выбросы газов и пыли, содержащих токсичные вещества, отмечаются на заводах цветной металлургии при переработке свинцово-цинковых, медных, сульфидных руд, при производстве алюминия и др.

Выбросы отрасли по химическому производству, хотя и невелики по объему (около 2 % всех промышленных выбросов), тем не менее ввиду своей весьма высокой токсичности, значительного разнообразия и концентрированности представляют серьезную угрозу для человека и всей биоты.

В мире насчитывается несколько сот миллионов автомобилей, которые сжигают огромное количество нефтепродуктов, существенно загрязняя атмосферный воздух, прежде всего в крупных городах. Так, в Москве на долю автотранспорта приходится 80 % от общего количества выбросов в атмосферу. Выхлопные газы двигателей внутреннего сгорания (особенно карбюраторных) содержат огромное количество токсичных соединений – бенз(а)пирена, альдегидов, оксидов азота и углерода и особо опасных соединений свинца (в случае применения этилированного бензина).

Интенсивное загрязнение атмосферного воздуха отмечается также при добыче и переработке минерального сырья, на нефте- и газоперерабатывающих заводах, при выбросе пыли и газов из подземных горных выработок, при сжигании мусора и горении пород в отвалах (терриконах) и т.д. [14].

Опасны и трансграничные загрязнения - перенесенные с одной страны на территорию другой. Только в 2006 г. на европейскую часть России из-за невыгодного ее географического положения выпало 1242 тыс.т. соединений серы

от Украины, Турции, Польши, Казахстана и других стран. В то же время в других странах от российских источников загрязнения выпало серы значительно меньше.

Качественный и количественный состав веществ, загрязняющих атмосферный воздух, зависит не только от источников загрязнения, но и от метеорологических условий и топографических факторов, направления и скорости ветра, температурных инверсий, расстояния от источника загрязнения и его высоты, влажности воздуха, барометрического давления.

Вывод. Таким образом, изучив предшествующие публикации по проблемам загрязнения атмосферного воздуха, узнали, какое влияние на объекты живой природы оказывает человек. Оценили по данным наблюдений и прогнозирования уровень антропогенного воздействия на окружающую среду в нашей стране.

Проанализировали проблемы загрязнения атмосферного воздуха промышленными и топливно-энергетическими предприятиями в городах России, которые главным образом создают высокие концентрации бенз(а)пирена, взвешенных веществ, диоксида азота, формальдегида др. Выявили основные антропогенные источники загрязнения воздушной среды: автомобили, котельные установки, промышленные заводы, тепловые и атомные электростанции, угледобывающие предприятия, и определили, какие комплексные мероприятия по снижению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух реализуют в крупных промышленных центрах: сооружения сверхвысоких дымовых труб, установка пылеочистительного оборудования, создание санитарных зон вокруг промышленных предприятий с учётом розы ветров, озеленение территорий.

Поэтому, чтобы предотвратить антропогенные загрязнения воздушной среды в городах России, необходимо вести регулярные наблюдения, которые проводятся территориальными органами России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидрометра).

Атмосферный воздух сегодня, находится под воздействием многочисленных и изменчивых антропогенных факторов. Чтобы улучшить

положение, понадобятся целенаправленные и продуманные действия, ответственная и действенная политика по отношению к окружающей среде. Все будет возможно лишь в том случае, если мы накопим надёжные данные о современном состоянии среды, обоснованные знания о взаимодействии важных экологических факторов, и разработает новые методы уменьшения и предотвращения вреда, наносимого Природе Человеком.



## ГЛАВА 2. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ. ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

### 2.1 Характеристика промышленных предприятий, оказывающих негативное влияние на атмосферный воздух Углегорского района

Угольная промышленность была и остается одной из ведущих отраслей в экономике Сахалинской области. Невзирая на начавшую в последние годы газификацию Сахалинской области, сахалинский уголь, как твердое топливо, остается востребованным как на внутреннем рынке, так и на внешнем.

Солнцевское месторождение является одним из самых крупных на Сахалине. Площадь составляет более 100 кв.км. Продуктивная толща верхнедуйской свиты мощностью до 600 м. содержит 12 угольных пластов, из которых 8 являются рабочими. Угли мало- и среднезольные, бурые, используются в основном как энергетическое топливо.

Подтвержденные запасы угля составляют более 300 млн. тонн. В настоящее время «СУР» разрабатывает участки «Южный-1» и «Южный-2» Солнцевского угольного месторождения в Углегорском районе Сахалинской области.

«Солнцевский угольный разрез» является одним из ключевых работодателей не только района, но и всей Сахалинской области. На текущий момент штат превышает 1 тыс. человек. Предприятие обеспечивает работой более 700 сотрудников компаний-смежников и подрядчиков на территории Углегорского района. Предприятие вносит значительный вклад в развитие экономики региона, находится в числе важнейших налогоплательщиков.

Угольная промышленность является одной из самых опасных с точки зрения антропогенного воздействия на окружающую природную среду и здоровье человека. Вследствие выветривания горных пород в атмосферный воздух попадает большой спектр загрязняющих веществ, перенос на значительные расстояния делает характер загрязнений трансграничным.

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха на период строительных работ на Солнцевском угольном разрезе являются работа

двигателей внутреннего сгорания техники и транспортных средств, погрузочно-разгрузочные работы, сварочные работы.

Основными постоянно действующими источниками загрязнения атмосферы при производстве горных работ являются работа горнодобывающей и вспомогательной техники, погрузочно-разгрузочные работы, буровзрывные работы, пыление поверхностей отвала вскрышных пород, склада ПСП и складов угля, заправка техники топливом, работа дробильно-сортировочного комплекса.

Вопрос сохранения природного баланса не раз обсуждали депутаты области с руководством Солнцевского угольного разреза. Поэтому крупнейшее месторождение Сахалина готовит свой рецепт экологической безопасности. С 2017 г. Солнцевский угольный разрез начал разработку проекта по доставке угля из разреза в Шахтерский порт по закрытой конвейерной линии, что позволит улучшить экологическую ситуацию в районе, и снизить нагрузку на автодороги.

Ведение открытых горных работ связано со значительным воздействием на воздушную среду. Воздействие заключается в выемке и перемещении больших масс пород, создании больших дополнительных статистических нагрузок. С функционированием отвалов связано химическое загрязнение выбросами автотранспорта, осуществляемого доставку и разгрузку вскрышных пород, пыление самого отвала.

## 2.2 Методы исследования

Воздействие загрязненного атмосферного воздуха на человека, окружающую среду в целом чрезвычайно многогранно и проявляется в отрицательном влиянии на здоровье и санитарно-бытовые условия жизни людей, на микроклимат населенных мест, приносит значительный экономический ущерб, негативно воздействует на жизнь и здоровье населения.

Исследования состава химического воздуха являются обязательной частью при изучении условий труда на предприятиях, а также для оценки эффективности санитарно-технических мероприятий.

Для получения среднесуточных проб воздух отбирают многократно в течение суток (для получения среднесуточных проб) или через равные интервалы с усреднением полученных данных (не менее 10 раз/сутки). Для обнаружения максимальных концентраций и изучения динамики загрязнения воздуха пробы отбирают в течение небольшого промежутка времени (в момент наибольшего выброса загрязнений, с подветренной стороны от источника загрязнения, продолжительность отбора проб в этом случае не более 15-20 минут. Если для анализов требуется небольшой объём воздуха – пробы отбирают в газовые пипетки, откалиброванные бутылки, резиновые камеры или мешки. Если необходимо много воздуха, то его протягивают с помощью аспиратора (водяного или электрического) через специальные поглотители или фильтры.

Аспиратор электрический состоит из воздуходувки, создающей отрицательное давление, электромотора и 4 реометров. Скорость втягивания воздуха определяют по шкале, отградуированной в литрах/мин. Два реометра градуированы от 0 до 1 л/мин и служат для отбора проб воздуха с целью определения в нем газов, остальные два предназначены для отбора проб воздуха с целью определения в нем пыли и аэрозолей и градуированы от 0 до 20 л/мин.

В настоящее время используются в основном химические и радиометрические методы исследования.

Химические методы: 1.Колориметрические методы основаны на изменении степени интенсивности окраски растворов, характерной для определяемого вещества. 2.Нефелометрические методы основаны на изменении степени мутности раствора в результате реакции, при которой образуется вещество, находящееся во взвешенном состоянии. Измерение интенсивности окраски, проводят путем сравнения со стандартными растворами, которые содержат известное количество определяемого вещества. 3.Титриметрические методы основаны на определении объема реагенттитранта, расходуемого на взаимодействие с определяемым веществом. Окончание реакции должно четко фиксироваться либо визуально, либо путем измерения какого-либо физико-

химического свойства системы. 4.Газо-жидкостная хроматография используется для разделения смесей «летучих» соединений, т.е. практически соединений с молекулярной массой до 500. Этот метод благодаря высокой чувствительности позволяет обнаруживать микрограммовые количества. 5.Атомно-абсорбционные методы. В основе метода лежит измерение резонансного поглощения энергии атомами определяемого элемента. Этим методом можно определять все элементы, способные испаряться в пламени (эффективен для определения следовых количеств). 6.Спектрофотометрический метод. Метод заключается в измерении степени поглощения видимого и ультрафиолетового излучения растворами, содержащими анализируемое вещество. Метод имеет ряд достоинств: высокая чувствительность, селективность, быстрота, возможность анализировать смеси веществ без предварительного их разделения.

Экспресс-методы определения вредных веществ в воздухе. В производственных условиях часто возникает необходимость быстрого определения в воздухе вредных веществ, в связи с этим применяют экспресс – методы, которые по своей точности уступают методам, требующим больших временных затрат. Они достаточно просты в проведении и позволяют быстро (минуты) определять присутствие и концентрацию химического вещества. С помощью портативных газоанализаторов (УГ-1, УГ-2) определяют содержание аммиака, оксидов серы, азота, углерода, сероводорода, ацетилена, паров бензина и других веществ. Принцип работы газоанализаторов основан на изменении окраски индикатора, находящегося в стеклянной трубке после просасывания через нее воздуха, содержащего пары и газы вредных веществ. По длине окраски столбика индикаторного вещества с помощью прилагаемой шкалы определяют концентрацию химического вещества

### 2.2.1 Организация наблюдения на стационарных постах состояние атмосферного воздуха

Наблюдения ведет специальная служба, которая следит за состоянием атмосферного воздуха. Одна из этих систем обеспечивает наблюдения качества атмосферного воздуха в разных населенных пунктах и таких территориях, которые расположены в зонах, где имеются конкретные источники загрязнения. Другая служба контролирует источники загрязнения и регулирует выбросы вредных веществ в атмосферу.

Наблюдательные посты делятся на три категории: стационарные, маршрутные и передвижные (подфакельные).

Стационарный пост предназначен для обеспечения непрерывного учета содержания загрязняющих веществ или регулярного отбора проб воздуха для последующего анализа. От стационарных постов выделяют опорные стационарные посты, которые необходимы именно для обнаружения длительных измерений содержания главных и наиболее распространенных специфических загрязняющих веществ.

Стационарные посты оборудуются специальными для каждой территории павильонами, которые заранее устанавливаются в местах загрязнения. Посты вне зависимости от категории располагается на открытом, проветриваемом участке со всех сторон (на асфальте, газоне, твердом грунте).

По своему назначению лабораторное оборудование подразделяется на следующие операционные системы:

- отбор проб воздуха на наличие газовых примесей и сажи;
- отбор проб воздуха на наличие пыли;
- инструментальный анализ;
- измерение метеорологических параметров;
- отопление и освещение.

Из числа стационарных постов необходимо выделить опорные стационарные посты, предназначенные для выявления долгосрочных изменений

содержания основных или наиболее распространенных загрязняющих веществ. Всегда заранее определяется круг задач, к которым относятся оценка среднемесячных, сезонных, годовых и максимальных разовых концентраций, вероятность превышения концентраций ПДК и др. [20].

Маршрутный пост предназначен для регулярного отбора проб в фиксированной точке местности на определенном маршруте. Наблюдения производятся с помощью мобильного оборудования – автолабораторий. Производительность лаборатории составляет около 5000 проб в год, и на такой машине отбирают до 10 проб воздуха в день.

Порядок объезда маршрутных постов меняется ежемесячно, так что отбор проб воздуха в каждой точке производится в разное время суток. Например, в первый месяц автомобиль объезжает столбы в порядке возрастания, во второй-в порядке убывания, а в третий – от середины маршрута до конца и от начала до середины.

Передвижной (субфакторный) пост предназначен для отбора проб под дымовой (газовой) горелкой с целью выявления зоны влияния этого источника. Места отбора проб отбираются на разных расстояниях от источника загрязнения с учетом закономерностей распределения загрязняющих веществ в атмосферном воздухе. Отбор проб воздуха производится последовательно по направлению ветра на расстояниях 0,2...0,5, 1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 15 и в 20 км от стационарного источника, а также с наветренной стороны источника. Наблюдения под факелом проводятся по типичным для данного предприятия ингредиентам с учетом объема выбросов и их токсичности.

В зоне максимального загрязнения отбирается не менее 50 проб воздуха, а в других зонах минимум должен составлять не менее 25 проб. Отбор проб воздуха проводят на высоте 1,5 м. от поверхности земли в течение 20-30 минут не менее чем в трех точках одновременно. В течение одного дня образцы могут быть взяты последовательно в 5-8 точках под факелом.

В период неблагоприятных погодных условий, сопровождающихся значительным повышением содержания примесей до высокого уровня загрязнения, наблюдения производятся каждые 3 часа. При этом пробы отбираются на самой большей территории плотности населения на стационарных или маршрутных постах или под факельными источниками загрязнения по усмотрению управления гидрометеорологии (УГМ) [12].

### 2.2.2 Результаты наблюдения на маршрутах и передвижных постах Сахалинской области

На формирование качества атмосферного воздуха в населенных пунктах Сахалинской области влияют различные факторы, в т. ч. географическое расположение и климатические особенности, наличие и качество автомобильных дорог, промышленных предприятий, а также степень благоустройства населенных пунктов.

В 2016 г. мониторинг качества атмосферного воздуха проводило ФГБУ «Сахалинское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды на стационарных постах и в городах Сахалинской области.

Сахалинская область включает в себя девять стационарных постов. Стационарный пост обеспечивает непрерывную регистрацию содержания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и регулярного отбора проб воздуха. Число стационарных постов зависит от численности населения, рельефа местности, площади населенного пункта, степени развития промышленности [33].

Наблюдения на стационарных постах осуществляются за содержанием в атмосферном воздухе следующих вредных веществ: взвешенных веществ, диоксида серы, диоксида азота, оксида углерода, оксида азота, бенз(а)пирена, формальдегида, сажи, сероводорода и тяжелых металлов.

Кроме того, осуществляется региональный мониторинг атмосферного воздуха в форме маршрутных наблюдений в населенных пунктах муниципальных

образований: Углегорском, Холмском и других районах области. Администрации муниципальных образований определяют точки отбора проб. Ежемесячно производится отбор проб атмосферного воздуха на содержание восьми загрязняющих веществ (взвешенные вещества, диоксид серы, оксид углерода, диоксид азота, оксид азота, формальдегида, сажи, сероводорода).

Для оценки качества атмосферного воздуха используются основные показатели (статистические), характеризующие загрязнение атмосферы и рассчитанные для различного осреднения по пространству и времени:

- значения предельно допустимых концентраций (ПДК), которые являются основными характеристиками вредности веществ, содержащихся в воздухе;
- среднесуточные ПДК (ПДКс.с.) длительного действия, с ними сравниваются среднемесячные и средние годовые величины измеряемых концентраций примесей;
- максимально разовые ПДК (ПДКм.р.) относятся к случаям отбора проб в течение 20 минут, с ними сравниваются разовые величины концентраций;
- комплексный индекс загрязнения атмосферы по пяти приоритетным веществам – ИЗА (безразмерный), определяющим состояние загрязнения атмосферы в городе;
- НП – наибольшая повторяемость превышения ПДК, выраженная в процентах;
- ПЗА – потенциал загрязнения атмосферы;
- стандартный индекс (СИ) – наибольшая измеренная разовая концентрация любого загрязняющего вещества, деленная на соответствующую ПДК.

Уровень загрязнения атмосферного воздуха в населенных пунктах Сахалинской области определялся по максимальному значению одного из трех критериев: СИ, НП, ИЗА. При этом если ИЗА, СИ и НП попадают в разные категории, то степень загрязнения воздуха оценивается по ИЗА. Оценка уровней



загрязнения атмосферного воздуха проводится по четырем категориям: низкий, повышенный, высокий и очень высокий [12].

В административном городе области – Южно-Сахалинске, основные источники загрязнения атмосферы являются предприятия энергетической и рыбной промышленности.

Наблюдения проводятся на трех стационарных станциях государственной службы наблюдений за состоянием окружающей среды. Одна фоновая станция (станция 2) находится в статусе временно закрытой. Действующие станции подразделяются на промышленные «вблизи предприятий» (станции 1 и 4) и «авто» вблизи автомагистрали (станция 10).

В Южно-Сахалинске по наблюдениям среднегодовая концентрация диоксида азота составляет 3,1 ПДК, наибольшая средняя за год (3,5 ПДК). Максимальная из разовых концентраций отмечена на станции 4 и соответствовала 3,8 ПДК.

Среднегодовая концентрация оксида азота не превышала допустимого значения. Среднегодовая концентрация взвешенных веществ не превышала уровень 1 ПДК (0,9 ПДК). Наиболее запылен район расположения станции 4, где средняя за год концентрация равна значению 1,1 ПДК. Максимальная из среднесуточных концентрация отмечена на станции 10 в мае, она составляла 6,7 ПДК. Среднегодовая концентрация оксида углерода не превышает значения предельно допустимой величины. Максимальная из разовых концентрация достигает величины 1,6 ПДК – на станции 4 в феврале, на станции 10 – в январе.

Среднегодовая концентрация бенз(а)пирена соответствует значению 2,3 ПДК. Максимальная из среднемесячных концентрация (8 ПДК) отмечена на станции 1 в феврале. Среднегодовая концентрация формальдегида соответствует значению 1,8 ПДК. Максимальная из разовых достигает величины 3,5 ПДК. Повторяемость концентраций выше 1 ПДК– 4,8 %. Среднегодовая концентрация сероводорода составила 1 мкг/м<sup>3</sup>, максимальная из разовых концентрация не превышает значения предельно допустимой величины. Среднегодовые

концентрации тяжелых металлов в основном за 2016 г. не превышали значений соответствующих ПДК.

По результатам наблюдений загрязнение атмосферного воздуха: высокое, так как наблюдалось увеличение среднегодовых концентраций диоксида азота и формальдегида (увеличение более чем в 4 раза).

Полевые и лабораторные исследования качества атмосферного воздуха, проведенные в 2016 г. в двух населенных пунктах Углегорского городского округа (г. Углегорск, г. Шахтерск) и на четырех угольных разрезах, позволили выявить следующее.

В 2016 г., согласно рассчитанным критериям, атмосферный воздух в населенных пунктах Углегорского городского округа по степени загрязненности характеризуется повышенным уровнем. Среднегодовой комплексный индекс загрязнения атмосферы (ИЗА5) в 2016 г. составлял в г. Углегорске 5,345, в г. Шахтерске 5,945 при норме 5,000.

Основные источники загрязнения атмосферного воздуха в Углегорском округе – угольные разрезы, районные и модульные котельные, а также автотранспорт. По сравнению с 2015 г. уровень загрязнения атмосферного воздуха незначительно повысился в г. Углегорске в 1,2 раза, в г. Шахтерске остался на прежнем уровне. Наибольший вклад в загрязнение атмосферного воздуха населенных пунктов Углегорского городского округа вносили взвешенные вещества, диоксид азота, сажа и формальдегид.

Значение мощности экспозиционной дозы гамма-излучения (далее – МЭД) в 2016 г. оставалось в пределах колебаний естественного радиационного фона, изменяясь от 0,005 до 0,016 мР/ч. В целом в округе наблюдения среднее значение МЭД составило 0,012 мР/ч.

По данным управления Росстата по Сахалинской области количество загрязняющих веществ, отходящих от всех стационарных источников предприятий Сахалинской области, составляет 128,014 тыс.т., из них: выброшено без очистки – 71,875 тыс.т.; поступило на очистные сооружения – 56,137 тыс.т. (из

них уловлено и обезврежено – 51,048 тыс.т.). Процент улавливания и обезвреживания загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников выбросов в 2016 г. составил 39,9 %.

Анализ качественного состава показывает, что 14,5 % от общего объема выброшенных веществ составляют твердые вещества (сажа, пыль неорганическая, угольная зола), 85,6 % приходится на жидкие и газообразные (оксид углерода, оксиды азота).

По сравнению с 2015 г. на территории Сахалинской области наблюдается увеличение выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников выбросов на 4,48 тыс.т. или на 6,2 %, и уменьшение выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от передвижных источников на 1,6 тыс.т. или на 2,5 %.

Увеличение суммарных выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в 2016 году связано с увеличением количества объектов и источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

Согласно отчету минприроды за 2018 г., г.Южно-Сахалинск оказался единственным городом, попавшим в перечень территорий с высоким уровнем загрязнения. Самое страшное, что в городе проблемы с количеством формальдегида — его концентрацию в 2018 г. фиксировали на уровне 0,041 миллиграмма на метр кубический. Это в 2,5 раза выше показателей 2017 г. (0,017 миллиграмма на метр кубический).

Формальдегид – вещество неприятное. Смертельная доза для человека составляет 60-90 миллилитров при приеме внутрь, 40-процентного раствора формальдегида – формалина – для наступления непоправимых последствий достаточно выпить около 50 миллиграммов. Концентрации в воздухе прямой угрозы жизни не представляют, но оказывают серьезное канцерогенное воздействие на организм.

Высокий уровень загрязнения воздуха этим газом для Южно-Сахалинска не в первый раз – еще в 2003 г. в исследованиях фиксировалась «аномальная

концентрация» опасного газа в 0,019 миллиграмма на кубический метр. Эти показатели были значительно выше среднероссийских.

Напрямую формальдегид в атмосферу выбрасывают и промышленные предприятия, также он образуется при сгорании или сжигании бытовых отходов. Кроме того, вещество способно «собираться» из несгоревших углеводородов и компонентов воздуха под воздействием солнца (фотохимическая реакция).

В Сахалинской области приводят информацию о сокращении (по сравнению с 2017 г.) с 9,3 до 8,8 ПДК максимально зафиксированных показателей по взвешенным веществам, с 4,5 до 1,3 ПДК по саже и с 8,7 до 6,7 по ПДК бенз(а)пирену. Выросли максимальные разовые концентрации по оксиду углерода (с 3 до 3,3 ПДК), диоксиду углерода (с 0,98 до 1,1 ПДК) и формальдегиду (с 2,4 до 4,3 ПДК).

По данным федерального Министерства природных ресурсов, в 2018 г. общий объем выбросов загрязняющих веществ в области составил 144,5 тыс.т. (на 12,7 % ниже, чем в 2017 г.). Стационарные источники внесли в эту величину 84,8 тысячи тонн (снижение на 19,4 %), автомобили – 59,1 (снижение на 3,1 %). В докладе «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2018 г.» Южно-Сахалинск вместе с Биробиджаном, Благовещенском, Гусиноозерском, Петровском-Забайкальским, Селенгинском, Улан-Удэ, Уссурийском, Чегдомыном и Читой вошли в десятку городов Дальневосточного федерального округа с самой грязной атмосферой [40].

В Сахалинской области разработана государственная программа «Развитие промышленности», для сокращения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, код эгидой которой каждый год выполняются мероприятия.

Таким образом, посты для мониторинга выполняют важнейшие функции, помогают собирать информацию, которую затем будут обрабатывать экологи.

### 2.2.3 Экономическая оценка ущерба (уровня) от загрязнения атмосферного воздуха

Экономическая оценка ущерба от загрязнения окружающей среды предполагает денежную оценку негативных изменений в большом спектре последствий – это ухудшение здоровья человека, вынужденного дышать загрязненным воздухом, пить воду, содержащую вредные примеси и есть продукты. Экономическая оценка ущерба от загрязнения окружающей природной среды складывается из следующих затрат: дополнительных затрат общества в связи с изменениями в окружающей природной среде; дополнительных затрат будущего общества в связи с безвозвратным изъятием части дефицитных ресурсов.

Такой подход требует большого количества первичной информации, но более точно определяет объем экономического ущерба. На практике обычно пользуются методом укрупненной оценки экономического ущерба (метод расчета по «монозагрязнителю»), который дает приблизительную оценку, но может быть ориентирован для решения общих задач [17].

Основным документом, регламентирующим порядок определения размеров платежей за загрязнение, являются «Инструктивно методические указания по взиманию платы за загрязнение окружающей природной среды».

Методические указания предусматривают взимание платежей за загрязнение атмосферы передвижными и стационарными источниками.

В экономических нормативах платы за выбросы загрязняющих веществ в природную среду учитываются особенности состава и свойства выбросов загрязняющих веществ, а также затраты, необходимые для ликвидации загрязнения.

По информации Минприроды России плата предприятий за негативное воздействие на окружающую среду вырастет и будет зависеть не от количества выбросов вредных веществ, а от прибыли. В 2020 г. объем платы составил 1,1 %

от прибыли предприятия. Компании, которые перейдут на наилучшие доступные технологии, плата будет снижена на 70 % [48].

Для определения экономического ущерба от загрязнения атмосферы экономистами-экологами предлагаются разные формулы, например:

$$Z_{\text{атм}}(t) = \gamma_t \cdot \sigma \cdot f = \sum_{i=1}^n n = A_i M_{it}$$

где  $\gamma_t$  - денежная оценка единицы выбросов в усл. т, руб./усл. т;  
 $\sigma$  - коэффициент, позволяющий учесть региональные особенности территории, подверженной вредному воздействию (таблица – 4);

$f$  - поправка, учитывающая характер рассеяния примеси в атмосфере;  
 $A_i$  - коэффициент приведения примеси вида  $i$  к многозагрязнителю, усл. т/т (таблица - 5);  
 $M_{it}$  - объем выброса  $i$ -го вида примеси загрязнителя.

При получении указанной оценки для региона, т.е. для всех источников в целом, следует просуммировать эти оценки по сотням (а при более детальном подходе – по тысячам) источников. Реально доступная информация не настолько точная по источникам, чтобы соответствующее резкое усложнение расчетов можно было считать оправданным. Поэтому для безразмерного коэффициента  $\sigma$ , характеризующего относительную степень опасности загрязнения воздуха над территориями, рекомендуется использовать средневзвешенное значение с учетом площадей отдельных видов.

Таблица 4 – Значения показателей относительно опасности загрязнения атмосферного воздуха над территориями различных типов [17]

Тип загрязняемой территории	Значение
Курорты, санатории, заповедники, заказники	10
Природные зоны отдыха, садовые и дачные участки	7
Населенные места с плотностью населения чел./га (при плотности больше 300 чел./га коэффициент=8)	(0,1 га/чел.) n
Территории промышленных предприятий (включая защитные зоны) и промышленных узлов	5

Продолжение таблицы 4

Тип загрязняемой территории	Значение
Леса:	0,2
1-я группа	
2-я группа	0,1
3-я группа	0,025
Пашни:	0,25
Южные зоны (южнее 50° с.ш.)	
Центрально-Черноземный район, Южная Сибирь	0,15
Прочие районы	0,1
Сады, виноградники	0,5
Пастбища, сенокосы	0,05

Таблица 5 – Значения величины  $A_i$  для некоторых веществ, выбрасываемых в атмосферу [17]

Название вещества	Значение $A_i$ усл. т/т
Окись углерода	22
Сернистый ангидрид	53,8
Сероводород	48
Окислы азота в пересчете по массе на $NO_2$	41,2
Аммиак	10,3
Летучие низкомолекулярные углеводы по углероду (ЛНУ)	3,15
Ацетон	5,56
Ацетальдегид	41,6
Фенол	310
3,4 – бензапирен	$12,510^5$

Методика экономической оценки ущерба от загрязнения атмосферного воздуха сложная, но тем не менее она более точно позволяет на практике оценить ущерб.

Поэтому, контроль загрязнения воздуха воздушной среды на предприятии необходим для исследования таких же показателей предельно допустимых концентраций (ПДК) вредных веществ, которые применяются при составлении проектов технологических процессов. Воздух систематически проверяют на наличие этих веществ, чтобы обеспечить постоянно безопасное пребывание людей на производстве. Значения ПДК веществ указаны в ГОСТ 12.1.005-88 и ГН 2.2.5.1313-03.

В рамках контроля промышленных выбросов в атмосферу определяются параметры газопылевых потоков (их температура, давление, влажность, запыленность, скорость и расход), а также выявляются вещества, которые выбрасываются в атмосферу. Контроль промышленных выбросов осуществляется в соответствии с ГН 2.1.6.1338-03.

Также, в рамках контроля состояния атмосферного воздуха всегда проверяют максимальные разовые ПДК и измеряют среднесуточные ПДК, чтобы предотвратить вред от длительного воздействия загрязняющих веществ из воздуха на здоровье людей.

#### 2.2.4 Методы взятия проб атмосферного воздуха и способы измерения на ООО «Солнцевский угольный разрез»

На ООО «Солнцевский угольный разрез» каждые полгода берут пробы для измерения атмосферного воздуха, путем заполнения сосудов ограниченного объема. Исследования атмосферного воздуха осуществляются двумя способами:

– Первый способ. Отбираем пробы атмосферного воздуха в бутылки. Первоначально в бутылки или газовые пипетки наполняют жидкостью, которая не должна реагировать с веществом и не растворяющей его. Может быть вода, либо



насыщенный раствор хлористого натрия. Затем бутылку необходимо плотно закрыть пробкой, а в газовых пипетках концы трубок зажать.

– Второй способ. Бутылку или газовую пипетку присоединяют к аспиратору и протягивают через сосуд десятикратный объем воздуха. Для того, чтобы вещество, которое мы определяем не осело на стенках сосуда, необходимо воздух протягивать со скоростью не менее 2 л/мин. После всех процедур, бутылку разъединяют с аспиратором и зажимают резиновые трубки.

Если необходимо определить диоксид серы в воздухе нужно использовать прибор Рихтера и сорбционную трубку. При отборе диоксида азота необходима дугоподобная и сорбционная трубка. Свет не должен попадать на поглотительный прибор. Пробы хранятся в трубках не более 3 суток, а в сорбционных трубках – до 7 дней. Для определения в воздухе диоксида и оксида азота в сорбционные трубки устанавливают дугоподобную трубку с окислителем.

Непрерывное исследование воздуха – одно из основных направлений защиты окружающей среды. Со временем способы и методы модифицируются, исследования становятся проще и доступнее. На данный момент на ООО «Солцевский угольный разрез» мониторинг проводится 1 раз в полгода.

Вывод. Благодаря различным методам исследования воздушной среды на стационарных и маршрутных постах установили, что требуются систематические наблюдения за составом атмосферного воздуха – мониторинг, который позволяет вычислить средний уровень загрязненности.

Проанализированы источники загрязнения воздуха в Углегорском районе угольные разрезы. Предложены методы исследования атмосферного воздуха, которые необходимы для наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха независимо от погодных условий.

## Глава 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

### 3.1 Экологическая оценка воздушной среды Углегорского района

В условиях городов и других обжитых территорий одним из мощных загрязнителей воздуха являются взвешенные вещества, которые переносятся на большие расстояния при выбросах от угольных предприятий – это мелкие частицы. Все эти частицы, составляющие взвешенные вещества, оседают на листьях, вдыхаются человеком, вызывая разрушение работы дыхательных путей. На данный момент загрязнение атмосферного воздуха в Углегорском городском округе оценивается, чуть выше среднего.

Углегорский район – административно-территориальная единица, в границах которой вместо упразднённого одноимённого муниципального района образовано муниципальное образование Углегорский городской округ Сахалинской области России. Административный центр – город Углегорск.

Основу экономики района составляет добыча полезных ископаемых, главным образом, бурого и каменного угля. Предприятия угольной отрасли – ООО «Восточная горнорудная компания» (самый крупный холдинг), ООО «Солнцевский угольный разрез», ООО «Бошняковский угольный разрез», разрез «Никольский», ООО «Порт Углегорский», ООО «Порт Шахтерский» [18].

Угольная промышленность в районе является одной из самых опасных с точки зрения антропогенного воздействия на окружающую природную среду и здоровье человека. Вследствие выветривания горных пород в атмосферный воздух попадает большой спектр загрязняющих веществ, перенос на значительные расстояния делает характер загрязнений трансграничным [51].

Загрязнение воздушной среды имеет эффект накопления и влечет за собой страшные изменения экологии. В Углегорском районе, где активно ведется угледобыча, все негативное влияние отражается на местном населении:

- уменьшение продолжительности жизни;
- повышение онкологических, нервных и профессиональных заболеваний;

- отмечается уязвимость населения к воздействию окружающей среды.

Угледобывающая отрасль, несомненно, связана с экологическими проблемами, которые со временем могут стать непреодолимыми, возрастает риск для человеческого здоровья и продолжительности жизни.

В Углегорском районе возникают экологические проблемы загрязнения атмосферного воздуха по мере увеличения объемов добычи угля на разрезах и переработки его в портах – г. Углегорска и Шахтерска. В 2015 г. ООО «Порт Углегорский» перерабатывал до 0.5 млн. тонн угля за год. За четыре года объемы увеличились в 6 раз, тем самым и пыли стало в 6 раз больше.

Жители города Углегорска, проживающие по улице Приморской, в районе порта более пяти лет пытаются отстоять своё право на чистый воздух. Жилые многоквартирные дома, расположенные менее чем в 500 метрах от порта, утопают в угольной пыли.

Пыль, как правило, образуется в момент погрузки либо разгрузки угля. Кроме неё в списке загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферу во время разгрузки и загрузки угля в порту, значится ещё 15 пунктов. А общая масса этих веществ в воздухе по заключению Центра гигиены и эпидемиологии в Сахалинской области составляет 25 т. в год. Наличие пыли признают и в ООО «Порт Углегорский». Порт расположен в черте города и угольная пыль, переносимая ветром, достигает домов жителей. А они, расположены совсем близко – примерно в 80 м. Несмотря на это, руководство предприятия не предпринимает мер для того, чтобы исправить ситуацию, и считают, что пыль – это не их производное, ведь, по их мнению, она образуется от соприкосновения колёс самосвалов с грунтовой дорогой, а не от разгрузки угля. Местные жители задаются вопросом, в какой момент пыль от грунтовой дороги превращается в угольную. К тому же дорога около жилых домов – это грунтовый участок вдоль территории порта [42].

СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 определяет угольный порт г. Углегорска ко второму классу опасности, а это значит, что санитарно-защитная зона вокруг

предприятия должна составлять не менее 500 м. Жилые дома, и приусадебные участки, и детские сады, и школы должны находиться от предприятия на расстоянии не менее 500 м.

Руководство предприятия, с которого за год в воздух выбрасывается 16 видов вредных веществ общей массой 25 т., нашло выход. Оказывается, СанПиН разрешает сократить санитарную зону, если будет доказано, что для здоровья жителей окрестных домов предприятие не несёт вреда.

Технология изменения границ санитарно-защитной зоны состоит из нескольких этапов. Первый – необходимо заказать работы по оценке причиняемого вреда здоровью населения; второй – заказать работы по мониторингу вредных веществ в воздухе. На следующем этапе следует получить экспертное заключение, которое подтвердит правильность выводов по первому и второму этапам. На основании экспертного заключения делается санитарно-эпидемиологическое, подтверждающее безвредность выбросов порта на прилегающей территории.

Местные жители, уставшие жаловаться в инстанции на невыносимые условия жизни, решили провести независимую экспертизу воздуха в районе своих домов. Результаты не только подтвердили их слова, но и дали весомый козырь в руки горожан. Согласно этой экспертизе, в воздухе превышен уровень предельных концентраций пыли и сажи. Угольная пыль наносит вред и зданиям, и близлежащим огородам, посадкам в летнее время [47].

### 3.2 Влияние угольного предприятия на загрязнение атмосферного воздуха Углегорского городского округа

На протяжении длительного времени атмосферный воздух городов Сахалинской области загрязняется в результате деятельности промышленных предприятий, автомобилей, электростанций, которые выбрасывают в атмосферу сотни тонн вредных для организма человека веществ. Углегорский городской округ не является исключением.

В настоящее время ООО «Восточная горнорудная компания» активно наращивает разработку Солнцевского угольного разреза, крупнейшего из угольных месторождений на Сахалине. Площадь которого составляет 120 кв.км. На сегодняшний день разрабатываются участки «Южный-1» и «Южный-2» Солнцевского угольного месторождения в Углегорском районе Сахалинской области, подтвержденные запасы которых составляют 300 млн. тонн [19].

Сущность экологических проблем угольной промышленности в первую очередь характеризуется негативным воздействием горных работ на природу, особенно при открытой добыче угля. Угольные шахты считаются взрывоопасными (за счет газа и угольной пыли), в них также присутствует риск самовозгорания угля.

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха на период строительства и разработки новых пластов на ООО «Солнцевский угольный разрез» являются работа двигателей внутреннего сгорания техники и транспортных средств, погрузочно-разгрузочные работы, сварочные работы. Основными постоянно действующими источниками загрязнения атмосферы при производстве горных работ являются работа горнодобывающей и вспомогательной техники, погрузочно-разгрузочные работы, буровзрывные работы, пыление поверхностей отвала вскрышных пород, склада ПСП и складов угля, заправка техники топливом, работа дробильно-сортировочного комплекса.

Ведение открытых горных работ связано со значительным воздействием на геологическую среду. Воздействие заключается в выемке и перемещении больших масс пород, создании больших дополнительных статистических нагрузок на грунты основания, изменении условий промерзаний и оттаивания грунтов, изменении условий увлажнения территории (строительство водоотводных канав), в химическом загрязнении геологической среды.

С функционированием отвалов связано химическое загрязнение выбросами автотранспорта, осуществляемого доставку и разгрузку вскрышных пород, пыление самого отвала.

Геологическая среда в данном случае является компонентом, испытывающим наименьшее химическое воздействие. Это связано с тем, что основная концентрация вредных веществ накапливается в почве и растениях, которые являются своеобразным биологическим барьером, препятствующим миграции загрязнителей в более глубокие горизонты. Небольшое загрязнение пород возможно в результате миграции загрязнителей в растворенной форме с грунтовыми водами.

Воздействие при реализации намечаемой хозяйственной деятельности можно разделить на прямые, связанные с использованием площадей под объекты участков горных работ, и на косвенные, связанные с воздействием на биоразнообразие, путем выбросов неорганической пыли, шума и другого воздействия, а также напрямую связано с эксплуатацией предприятия.

Вся территория угольного предприятия – это зона прямого воздействия на флору и фауну:

- влияние на открытые водоёмы, реки в результате выпадения пыли;
- увеличение риска возникновения антропогенных палов и пожаров;
- многократное усиление интенсивности воздействия фактора беспокойства за счет передвижений транспорта, шумового загрязнения (в том числе взрывных работ), вибраций.

Чтобы восстановить экологическую ситуацию в районе в результате деятельности угольной промышленности, необходимо принимать комплексные программы по охране воздушной среды и ужесточить экологические нормативы на угольных разрезах.

### 3.3 Анализ расчета выбросов загрязняющих веществ

Загрязнение атмосферного воздуха Углегорского городского округа отдельными загрязняющими веществами оценивается как среднее. Климат города создает условия для повышенных уровней загрязнения атмосферы. Особенно это

характерно для холодного времени года, когда отмечается наибольшая повторяемость неблагоприятных для рассеивания примесей метеоусловий.

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха в Углегорском районе остаются районные и модульные котельные, автотранспорт и конечно открытые угольные разрезы.

Критерием оценки загрязнения атмосферного воздуха служат значения предельно-допустимых концентраций (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест.

Для оценки уровня загрязнения атмосферного воздуха используются нормативы качества, установленные ГН 2.1.6.3492-17 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе городских и сельских поселений».

В результате процессов сгорания любого органического топлива образуются оксиды азота. В атмосфере под действием ряда факторов происходит процесс окисления оксида азота до диоксида азота:

Для расчета количества оксида азота, переходящего в атмосферном воздухе в диоксид азота ( $\text{NO}_2$ ), в практике нормирования выбросов применяется коэффициент трансформации (КТ). КТ – это отношение концентрации диоксида азота и концентрации суммы оксидов азота. Проявляется он как способность атмосферы принять заданное количество вещества и произвести с помощью других веществ определенное количество вторичного вещества.

В регламентирующих документах проведение расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, принято (РД 34.02.305-98 «Методика определения валовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от котельных установок ТЭС»), что концентрация диоксида и оксида азота рассчитывается исходя из КТ оксидов азота в диоксид азота, равный 0,8, т.е. диоксид азота будет составлять 80 %.

Согласно существующему природоохранному законодательству (постановление № 344, постановление № 410, № 204-ФЗ) норматив платы за

выброс диоксида азота составляет 168,48 руб./тонна, оксида азота – 103,60 руб./тонна.

При использовании КТ, полученного расчетным путем на основании анализа данных сети мониторинга, экономия предприятий составляет 17,51 руб./тонна. Многие предприятия выбрасывают тысячи тонн диоксида и оксида азота. Выброс оксида азота, идет не в рамках предельно допустимых (ПДВ), а временно согласованных выбросов (ВСВ). Следовательно, применяется повышающий коэффициент к нормативам платы, равный 5.

По данным Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Сахалинской области (Сахалинстат) в 2017 г. выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников составили 4,442 тыс.т. и уменьшились в период 2013-2017 гг. на 1,987 тыс.т., т.е. снижение выбросов составило 31 %.

ООО «Солнцевский угольный разрез» Восточной горнорудной компании ежегодно проводит мониторинг выбросов вредных веществ в атмосферу. По статистическим данным с 2016 по 2019 гг. ниже представлена сравнительная оценка динамики выбросов и проведен анализ изменения выбросов газообразных и взвешенных загрязняющих веществ.

При общих объемах добычи угля: 2016 г. – 4 млн.т., 2017 г. – 4,4 млн.т, 2018 – 7,5 млн.т., 2019 – 9,1 млн.т. За отчетный период предприятие отрасли выбросило в атмосферу всего:

- 2016 г. – 439,377 т. (109,844 г/т добычи угля) загрязняющих веществ (ЗВ).
- 2017 г. – 520,653 т. (118,33 г/т добычи угля) ЗВ.
- 2018 г. – 343,17 т. (45,756 г/т добычи угля) ЗВ.
- 2019 г. – 340,753 т. (37,445 г/т добычи угля) ЗВ (рисунок 1).



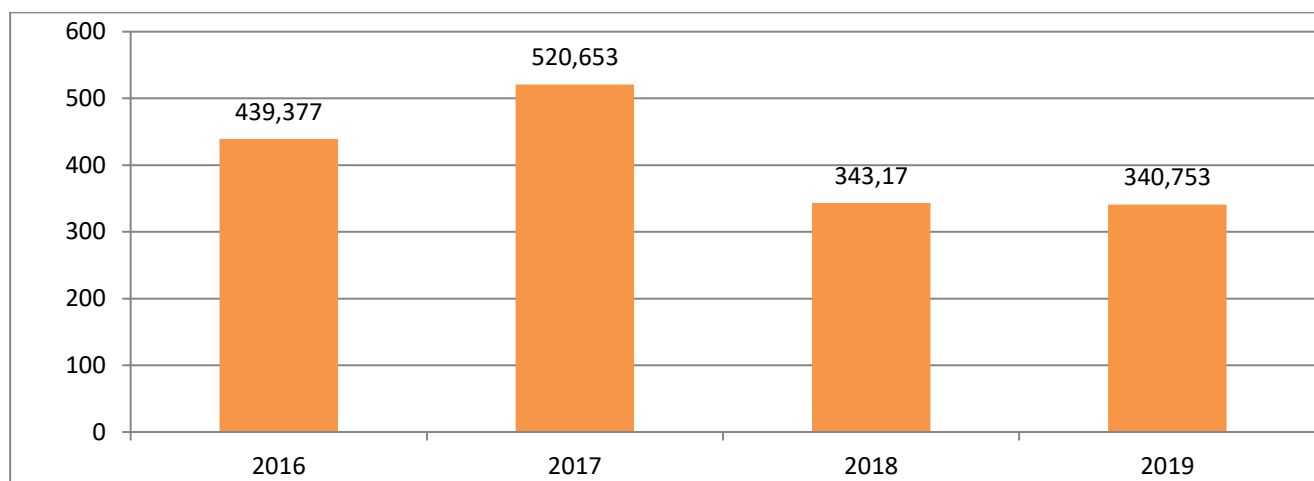


Рисунок 1 – Динамика выбросов загрязняющих веществ за 2019 г. (г/т)

Наблюдается снижение загрязняющих веществ. Это связано с тем, что в 2019 г. на ООО «Солнцевский угольный разрез» наладил систему мониторинга промышленных выбросов и состояния атмосферного воздуха. Также на разрезе начались работы по монтажу еще одной мобильной очистной станции. Завершить строительство и ввести объект в эксплуатацию планируется в начале 2020 г.

В таблице 6 представлена динамика по концентрациям выбросов с 2016 по 2019 гг. Объем твердых загрязняющих веществ в воздухе на контрольный 2019 г. уменьшился за счет поливных работ. Очевидно повышение количества газообразных и жидких веществ по сравнению с начальными данными 2016 г. Обусловлено это увеличением площади и объемов добычи угля. Так, оксид углерода, диоксид серы и оксид азота (в пересчете на  $\text{NO}_2$ ) образуются при горении углерода или соединений на его основе в условиях недостатка кислорода (например, дизельное топливо), а связано это на прямую с увеличением технологического оборудования и сжиганием топлива для выработки электро- и теплоэнергии [53].

Таблица 6 – Динамика по концентрациям выбросов загрязняющих веществ в атмосферу ООО «Солнцевский угольный разрез» за 2016-2019 гг. [53]

№ стр оки	Загрязняющее вещество		Выбрасывается без очистки, тыс. т.				Тенденция , %
	Код	Наименование	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	
1	0002	Твердые	420,22	501,795	190,35	188,575	↓ 55,12%
2	0004	Газообразные и жидкие	19,154	18,858	152,82	152,178	↑ 79,7%
3	0330	Из них: Диоксид серы	0,784	0,762	3,085	3,340	↑ 27,6%
4	0337	Оксид углерода	8,280	8,063	113,179	112,177	↑ 1 254,8%
5	0012	Оксид азота (в пересчете на NO <sub>2</sub> )	7,416	7,359	29,354	29,459	↑ 297,2%
6	0006	Летучие органические соединения (ЛОС)	2,671	2,671	7,199	7,199	↑ 169,5%
7	0005	Прочие газообразные и жидкие	0,003	0,003	0,003	0,003	-

Основная часть выбросов (55 %) представлена твердыми загрязняющими веществами. Остальная доля приходится на газообразные и жидкие вещества (79 %), а именно (по данным 2019 г.): диоксид серы (3,340 %), оксид углерода (112,1 %), оксид азота (29.459 %), летучие органические соединения (7,199 %), и прочие (0,003 %) [53].

Согласно данным мониторинга атмосферного воздуха в 2019 г. по сравнению с показателями 2016 г. в Углегорском городском округе наблюдается снижение разовых концентрации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

твердых веществ с 420,223 тыс/т. до 188,575 тыс/т. и увеличение разовых концентраций по оксиду серы с 0,784 до 3,340 ПДК, оксиду углерода (с 8,280 до 112,177 ПДК), по оксиду азота (с 7,416 до 29,459) в соответствии с рисунком 2.

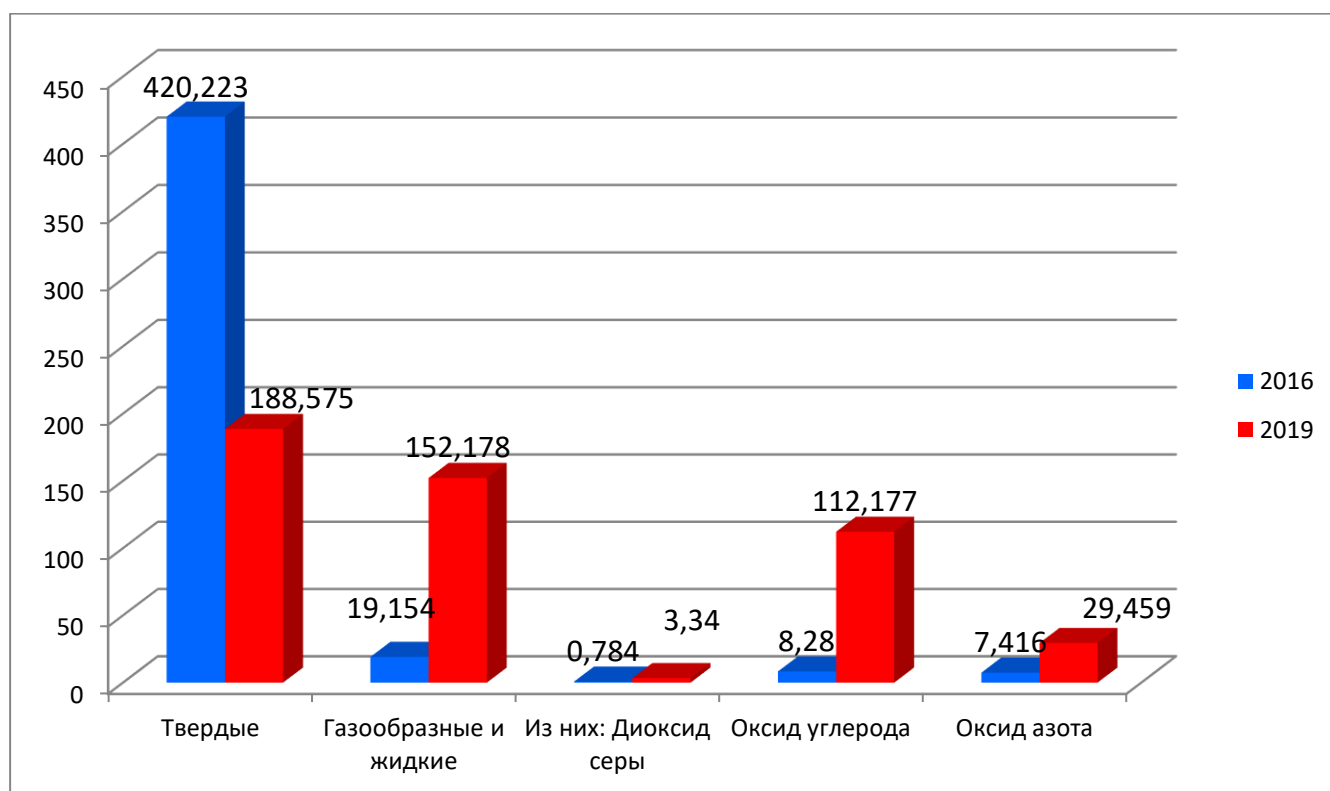


Рисунок 2 – Динамика загрязняющих веществ (тыс/тонн), выбрасываемых без очистки в 2016 и 2019 гг.

В таблице 7 отображен список загрязняющих веществ среднесуточных и максимально-разовых выбросов в соответствии с предельно допустимыми концентрациями (ПДК). Анализ результатов расчета рассеивания загрязняющих веществ показывает, что на рабочей площадке максимальные концентрации превышают их предельно-допустимые концентрации (ПДК) по следующим веществам: – пыль неорганическая 70-20% SiO<sub>2</sub> 1,10 ПДК (0,330 мг/м<sup>3</sup>).

Однако, эти значения не превышают ПДК в воздухе рабочей площадки, согласно гигиеническому нормативу 2.2.5.1313-03 «Химические факторы производственной среды. Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны», которые составляют по пыли неорганической 6 мг/м<sup>3</sup> [8].

Анализ результатов расчета рассеивания загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы показывает, что на границе СЗЗ не наблюдается превышение расчетных приземных концентраций над их ПДК. Максимальные приземные концентрации на границе СЗЗ для следующих веществ:

- Азота диоксид 0,78 ПДК (0,156 мг/м<sup>3</sup>);
- Пыль неорганическая: SiO<sub>2</sub> 20-70% - 0,72 ПДК (0,216 мг/м<sup>3</sup>);
- Пыль неорганическая: SiO<sub>2</sub><20% - 0,82 ПДК (0,41 мг/м<sup>3</sup>) (Рисунок 3).

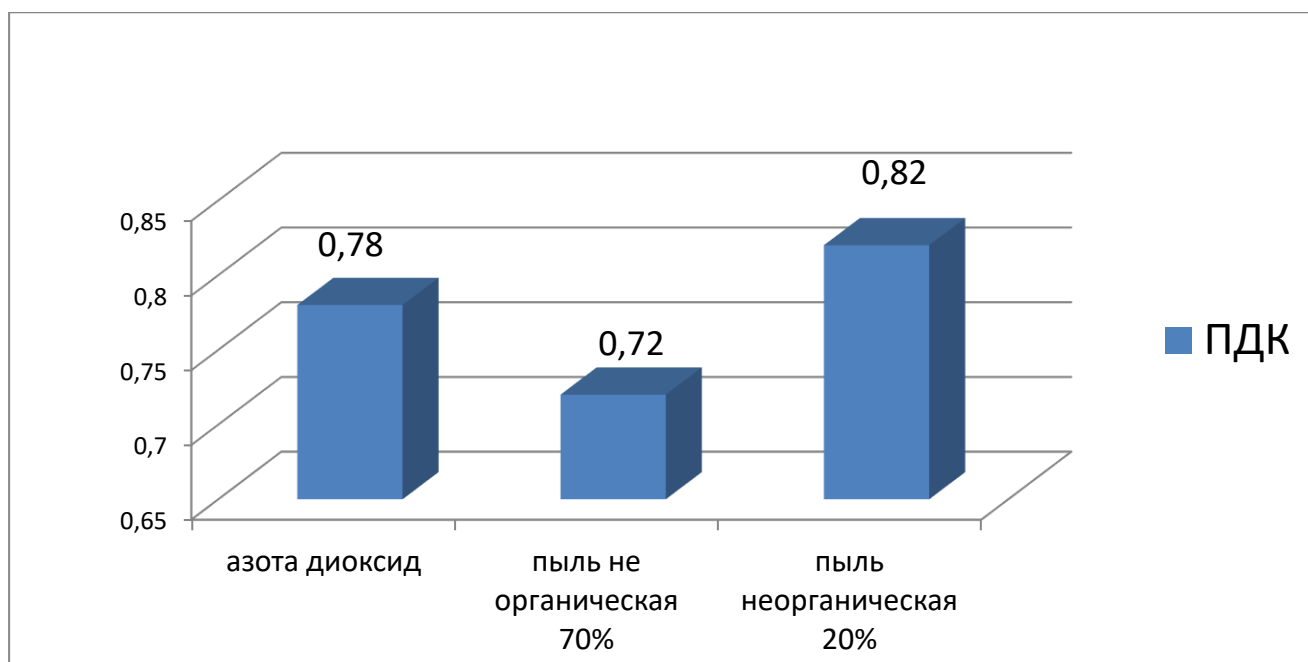


Рисунок 3 – Загрязняющие вещества в приземном слое атмосферы

Анализ результатов расчета рассеивания загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы показывает, что на границе жилой зоны не наблюдается превышение ПДК для расчетных приземных концентраций. Максимальные величины приземных концентраций на границе жилой зоны, составляют:

- Азота диоксид 0,79 ПДК (0,158 мг/м<sup>3</sup>);
- Пыль неорганическая: SiO<sub>2</sub> 20-70% - 0,78 ПДК (0,234 мг/м<sup>3</sup>);
- Пыль неорганическая: SiO<sub>2</sub><20% - 0,27 ПДК (0,135 мг/м<sup>3</sup>) [19].

Таблица 7 – Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу.  
Валовые и максимально-разовые выбросы [18]

Наименование вещества	Использ. критерий	Значение критерия, мг/ м <sup>3</sup>	Класс опасности	Выброс вещества		Участок
				г/с	т/год	
Углерод оксид	ПДКм.р. ПДКс.с.	5 3	4	84,454	425,719	Разрез, породные отвалы, Мобильные склады угля, Гараж автосамосвалов и вспомогательного автотранспорта, Ремонтно-механическая мастерская (РММ), Монтажная площадка, Открытый склад, Открытые стоянки
Сажа	ПДКм.р. ПДКс.с.	0,15 0,05	3	2,081	42,615	Карьер, породные отвалы, Мобильные склады угля, Гараж автосамосвалов и вспомогательного автотранспорта, Ремонтно-механическая мастерская (РММ), Монтажная площадка, Открытый склад, Открытые стоянки
Керосин	ОБУВ	1,2	-	7,404	153,873	Карьер, породные отвалы, Мобильные склады угля, Гараж автосамосвалов и вспомогательного автотранспорта, Ремонтно-механическая мастерская (РММ), Монтажная площадка, Открытый склад, Открытые стоянки
Азота диоксид	ПДКм.р. ПДКс.с.	0,2 0,04	3	76,721	263,611	Карьер, породные отвалы, Мобильные склады угля, Гараж автосамосвалов и вспомогательного автотранспорта, Ремонтно-механическая мастерская (РММ), Монтажная площадка, Открытый склад, Открытые стоянки
Азота оксид	ПДКм.р. ПДКс.с.	0,4 0,06	3	12,470	42,941	Карьер, породные отвалы, Мобильные склады угля, Гараж автосамосвалов и вспомогательного автотранспорта, Ремонтно-механическая мастерская (РММ), Монтажная площадка, Открытый склад, Открытые стоянки, Очистные сооружения Канализационные очистные стоки и ливневые очистные стоки, Котельная.
Пыль неорганическая: SiO <sub>2</sub> 20-70%	ПДКм.р. ПДКс.с.	0,3 0,1	3	160,16 2	655,754	Карьер, породные отвалы, Гараж автосамосвалов, РММ.

Принимаемые меры Восточной горнорудной компанией и ООО «Солнцевский угольный разрез» пытается изменить экологическую ситуацию

Углегорского района в лучшую сторону и планирует в дальнейшем особенное внимание уделить природоохранным мероприятиям.

### 3.4 Результаты исследований на Солнцевском угольном разрезе

По исследованиям атмосферного воздуха ООО «Солнцевский угольный разрез» в 2019 г. (Протокол испытаний от 05.11.2019 г.)

При давлении воздуха – 100, 89/100, 88/100, 84/100, 82/100, 94/100, 97/101,0 кПа, температуре атмосферного воздуха – 12, 09/20, 84/21, 09/14, 12/8, 71/7, 69/8, 14 °С, скорости воздушного потока 0,4/0, 6/0, 2/0, 1/0, 4/0, 1/0,8 м/с и относительной влажности воздуха 45, 2/39, 2/36, 94/43, 4/64, 1/63, 4/63,4 %, направления ветра СВ/СВ/СВ/В/В/В/В были определены показатели в таблице 8.

Таблица 8 – Результаты испытаний (Протокол от 05.11.2019 г.)

№ п/п	Определяемый показатель	Единицы измерения	НД на МИ	Результат испытаний	Точность результатов
1	Угольная пыль	мг/м <sup>3</sup>	МУК 4.1.3487-17	<0,04	-
2	Пыль (взвешенные вещества)	мг/м <sup>3</sup>	РД 52.04.186-89(Часть I) п.5.2.6	0,09	+0,02 -0,02

Протокол испытаний от 04.10.2019 г. вблизи Солнцевского угольного разреза села Краснополье. При давлении воздуха – 100, 89/100, 87/100, 84/100, 83/100, 94/100, 98/101,0 кПа, температуре атмосферного воздуха – 12, 14/20, 94/21, 02/14, 3/8, 84/8, 14/8, 23 °С, скорости воздушного потока 0,7/0, 6/0, 4/0, 2/0, 3/0, 3/0, 9 м/с и относительной влажности воздуха 44, 3/38, 1/37, 2/44, 8/64, 3/62, 8/64,8 %, направления ветра СВ/СВ/СВ/В/В/В/В были определены показатели в таблице 9.

Таблица 9 – Результаты испытаний в селе Краснополье, вблизи с ООО «Солнцевский угольный разрез» (Протокол от 04.10.2019 г.)

№ п/п	Определяемый показатель	Единицы измерения	НД на МИ	Результат испытаний	Точность результатов
1	Угольная пыль	мг/м <sup>3</sup>	МУК 4.1.3487-17	<0,04	–
2	Пыль (взвешенные вещества)	мг/м <sup>3</sup>	РД 52.04.186-89(Часть I)п.5.2.6	0,05	+0,01 -0,01

Результаты определяемых веществ в атмосферном воздухе зависят от температуры, влажности и скорости ветра. По испытаниям на ООО «Солнцевский угольный разрез» (Протокол от 18.09.2019 г.) при давлении воздуха 101,0 кПа, температуре атмосферного воздуха 8,14 °С, относительной влажности 63,4 % и восточного направлении ветра результаты представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Результаты испытаний на ООО «Солнцевский угольный разрез» (Протокол от 18.09.2019 г.)

№ п/п	Определяемый показатель	Единицы измерения	Результат испытаний
1	Оксид азота	мг/м <sup>3</sup>	<0,20
2	Диоксид азота	мг/м <sup>3</sup>	<0,10
3	Диоксид серы	мг/м <sup>3</sup>	<0,10
4	Оксид углерода	мг/м <sup>3</sup>	<0,10
5	Углерод (сажа)	мг/м <sup>3</sup>	<0,025

Таблица 11 – Результаты проб воздуха на ООО «Солнцевский угольный разрез» за 2020 г. (Протоколы от 15.04.2020 г.)

Критерии, показатели	Северная граница СЗЗ 500м и жилой зоны с.Никольское	Восточная граница СЗЗ 500м	Жилая зона с.Краснополье
Координаты	48°59'06,9" 142°0,8'04,4"	48°56'50,7" 142°12'01,4"	48°56'34,2" 142°12'25,9"
Угольная пыль	<0,04мг/м <sup>3</sup>	<0,04мг/м <sup>3</sup>	<0,04мг/м <sup>3</sup>
Пыль(взвешенные частицы)	<0,007мг/м <sup>3</sup>	<0,007мг/м <sup>3</sup>	<0,007мг/м <sup>3</sup>
Оксид азота	<0,20мг/м <sup>3</sup>	<0,20мг/м <sup>3</sup>	<0,20мг/м <sup>3</sup>
Диоксид азота	<0,10мг/м <sup>3</sup>	<0,10мг/м <sup>3</sup>	<0,10мг/м <sup>3</sup>
Диоксид серы	<0,10мг/м <sup>3</sup>	<0,10мг/м <sup>3</sup>	<0,10мг/м <sup>3</sup>
Оксид углерода	<0,10мг/м <sup>3</sup>	<0,10мг/м <sup>3</sup>	<0,10мг/м <sup>3</sup>
Углерод (сажа)	<0,025мг/м <sup>3</sup>	<0,025мг/м <sup>3</sup>	<0,025мг/м <sup>3</sup>

Проанализированный качественный состав за 2019-2020 гг. показал, что объем выброшенных веществ составляют твердые вещества (сажа, угольная пыль) и жидкие и газообразные вещества (диоксид азота и серы, оксид углерода, оксид азота). Выброшенные загрязняющие вещества в воздухе в пределах нормы (таблица 10, 11).

По проведенным экспериментальным методам исследования атмосферного воздуха на Солнцевском угольном разрезе установлено, что несмотря на положительную динамику выбросов, все равно требуются систематические наблюдения за его составом – мониторинг, который позволяет вычислить средний уровень загрязненности, определить динамику загрязнения и его состав.

3.5 Характеристика проекта программы по охране воздушной среды Углегорского городского округа Сахалинской области на 2020-2025 гг. (Зиновьев А.В.)

Для повышения экологической эффективности и для снижения показателей негативного воздействия выбросов вредных веществ в атмосферный воздух был разработан проект программы «Чистый воздух».



Программа «Чистый воздух» включает следующие мероприятия:

1. Совершенствование нормативной правовой базы в сфере охраны атмосферного воздуха на территории Углегорского городского округа Сахалинской области.
2. Участие в организации и проведении государственного мониторинга атмосферного воздуха.
3. Регулирование выбросов вредных веществ от угледобывающих предприятий.
4. Установление в программе значений целевых индикаторов оценки воздействия на окружающую среду.

К участию в проекте будут привлечены:

- Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Сахалинской области, министерство лесного и охотничьего хозяйства Сахалинской области;
- Администрация Углегорского городского округа;
- Сотрудники Углегорской станции по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.

Финансирование обеспечит областной бюджет Сахалинской области, администрация Углегорского городского округа, ООО «Восточная горнорудная компания».

Срок реализации Программы долгосрочный, рассчитан на 5 лет – с 2020 г. по 2025 г.

Для достижения основной цели и структуризации программных мероприятий определены задачи:

1. Формирование эффективной системы охраны атмосферного воздуха.
2. Совершенствование областной нормативной правовой базы в сфере охраны атмосферного воздуха.
3. Увеличение охвата территории района мониторингом качества атмосферного воздуха.

4. Развитие системы автоматизированного режима наблюдений, прогнозирования изменений качества атмосферного воздуха.

По завершению Программы, планируются достичь следующих результатов - снизить показатели негативного воздействия выбросов вредных веществ на атмосферный воздух, обеспечить разработку прогнозов о наступлении неблагоприятных метеорологических условий и передаче их предприятиям для регулирования выбросов вредных веществ в атмосферный воздух.

На реализацию мероприятий Программы в течение 2020-2025 гг. общий объем финансирования будет осуществлен за счет средств областного и местного бюджетов.

Порядок расходования средств предусматривает предварительное проведение процедур по размещению государственного заказа в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации. Финансовое обеспечение Программы предусматривается в бюджетах Сахалинской области и Углегорского района.

Порядок мониторинга хода выполнения Программы включит в себя:

- анализ хода реализации программных мероприятий;
- выявление отклонений от сроков реализации мероприятий Программы;
- определение эффективности реализации мероприятий Программы.

Экологические последствия реализации Программы будут заключаться в улучшении состояния атмосферного воздуха, в обеспечении благоприятной экологической обстановки.

### 3.6 Мероприятия по охране атмосферного воздуха

В Сахалинской области 4 декабря 2012 г. при губернаторе создан Совет по экологии. Цель – привлечь общественность к решению актуальных проблем, выработка рекомендаций для органов власти и решение ряд других задач. В его состав вошли 25 представителей ряда региональных министерств, муниципальных образований и федеральных ведомств, облдумы, общественных

организаций «Экологический центр «Родник» и «Клуб «Бумеранг», Института морской геологии и геофизики ДВО РАН и других заинтересованных структур. Совет большое внимание уделяет тому, что делается в городах и районах области для улучшения экологической обстановки. Под особым контролем экологические проблемы в Углегорском районе – это обеспечение населения чистой питьевой водой и снижения вредных выбросов в атмосферу.

По итогам работ, участники заседания Совета по экологии проводят анализ и выполняют ряд целевых экологических программ, на соответствующие мероприятия выделяют бюджетные средства.

Так, в рамках программы «Отходы производства и потребления Сахалинской области (2009–2015 гг.)» в 2013 г. выполнено работ почти на 42,4 млн. рублей. Еще 3,3 млн. рублей освоено при выполнении программы «Охрана атмосферного воздуха в Сахалинской области на 2012–2015 гг.», а по программе формирования экологической культуры населения – 0,6 млн. рублей [33].

Также в целях охраны атмосферного воздуха Сахалинской области проводятся мероприятия в рамках подпрограммы «Региональный мониторинг атмосферного воздуха в Сахалинской области» государственной программы «Охрана окружающей среды, воспроизводство и использование природных ресурсов Сахалинской области на 2014-2020 гг.», утвержденной постановлением Правительства Сахалинской области от 06.08.2013 № 415.

В Углегорском районе проводятся мероприятия согласно разработанному «Плану основных мероприятий по улучшению качества атмосферного воздуха.

Для улучшения атмосферного воздуха в населенных пунктах района и снижения вредного воздействия загрязнения атмосферного воздуха на здоровье населения в области осуществляются следующие мероприятия:

- Мониторинг качества атмосферного воздуха на территориях населенных пунктов Углегорского района.
- Контроль выполнения мероприятий, направленных на снижение загрязнения атмосферного воздуха приоритетными загрязнителями.

- Ограничение вредного воздействия промышленных предприятий на качество атмосферного воздуха путем установления зон угледобычи.

- Усиление государственного контроля за организацией санитарно-защитных зон промышленных предприятий и иных объектов.

- Работа с предприятиями различных форм собственности в целях организации ведомственного производственного экологического контроля выбросов загрязняющих веществ.

- Озеленение и благоустройство населенных пунктов, повышение качества текущего содержания улично-дорожной сети.

Горное производство оказывает влияние на все элементы биосферы. При подземных горных работах существует опасность оседания земной поверхности, которую возможно предотвратить. При проведении выемки угля, следует заполнять выработки пустой горной породой или другими материалами. Многие страны уже работают по такой технологии, где действуют законы и программы по рекультивации территории после горных работ.

Поэтому при угледобыче должны выполняться горнорудные требования и нормативы по технике безопасности, при их несоблюдении возможны очень опасные последствия:

- при добыче угля происходят изменения ландшафтов;
- оседание земной поверхности, нарушение почвенного покрова, в связи с этим развиваются эрозии;
- загрязнение воздуха и воды;
- выбросы метана в результате добычи угля;
- подземные пожары;
- загорания в отвалах;
- загрязнение и отравление водосборных бассейнов кислотными водами, или содержащими металлы и твердые вещества;
- отторжение земельных участков, задействованных для хранения твердых отходов в результате добычи, обогащения и использования угля;

- загрязнение атмосферы высокодисперсными зольными частицами, токсичными микроэлементами, их соединениями, которые образуются в ходе термообработки угля;
- неблагоприятное влияние токсических веществ, которые образуются в ходе различных физико-химических процессов в шахтах.

Вопрос сохранения природного баланса не раз обсуждали депутаты области с руководством Солнцевского угольного разреза. Поэтому компания ООО «Солнцевский угольный разрез» работает над уменьшением негативного воздействия на окружающую среду, а именно разрабатываются природоохранные мероприятия для уменьшения выбросов вредных веществ в атмосферу.

При проведении взрывных работ предусматривается применение гидрозабойки, а также поливочных машин. Эффективность газоподавления для оксидов азота составит 50 %, пылеподавления – 90 %.

При работе экскаваторов на вскрышных работах происходит пылеподавление за счет орошения обрабатываемых участков. Эффективность пылеподавления составит 80 %.

С целью уменьшения пылевыделения при движении автотранспорта при транспортировании горной массы предусмотрен полив автодорог в теплый период года. Полив автодорог проводится 6 раз в сутки. Эффективность пылеподавления составит 90 %.

Для уменьшения количества пыли, сдуваемой с поверхности отвала вскрышных пород, предусматривается гидрообеспыливание спланированной поверхности в теплый период года. Полив поверхности отвала осуществляется 2 раза в сутки после завершения планировочных работ. Эффективность пылеподавления составит 90 % [50].

В числе дополнительных мер, нацеленных на снижение воздействия на окружающую среду, в портах «Углегорский» и «Шахтерский» в сезонную навигацию строятся системы уникальных пыле-ветрозащитных экранов протяжённостью около 1,4 км.

Еще одним механизмом снижения концентрации вредных веществ в атмосфере может стать увеличение числа деревьев и кустарников, поглощающих вредные газы, особенно оксид углерода.

Еще один путь – введение серьезных ограничений для транспорта и других производителей вредных выбросов в атмосферу – угольных предприятий. Это и ужесточение экологического контроля за предприятиями и транспортом, и ограничение допуска последнего в густо застроенные районы города. Это может быть реализовано по «запретительной схеме» путем экономического принуждения – платная парковка, сборы за въезд в отдельные места Углегорского района, или с помощью развития альтернативных видов транспорта – на автобусе или велосипеде.

В начале 2020 г. в Углегорском городском округе ООО «Восточная горнорудная компания» приступила к началу строительства магистрального угольного конвейера, от Солнцевского угольного разреза до порта Шахтерск. Конвейер позволит отказаться от перевозок угля автомобилями, улучшив тем самым экологию района.

Реализация проекта ведется с учетом всех требований, предъявляемые природоохранным законодательством России. Для снижения воздействия на экологию конвейерная галерея будет закрытого типа. Также предусмотрена установка пылеулавливающей техники. Тем самым запыленность рабочей зоны воздуха будет уменьшена, а также все оборудование будет выполнено в шумозащитном варианте [38].

Постепенно экологическая ситуация района улучшается, так в 2019 г. на Солнцевском угольном разрезе, спроектирована, смонтирована и запущена в эксплуатацию мобильная очистная станция карьерных вод производительностью 100 куб.м/час. Кроме того, налажена система мониторинга сточных вод, промышленных выбросов и состояния атмосферного воздуха. Более того, в рамках социального партнерства с администрацией Углегорского района Восточная горнорудная компания помогла ощутимо повысить качество

водоснабжения местных жителей, проведя ремонт базового фильтровального оборудования городской очистной станции, а также купив и смонтировав в портах современное пылеулавливающее оборудование для дополнительной очистки воздуха [50].

Вывод. По результатам исследований атмосферного воздуха на ООО «Солнцевском угольном разрезе», был сделан анализ состояния загрязнения воздушной среды Углегорского городского округа. Проанализировано влияние угольного разреза на жителей района, а также на окружающую среду.

Проделана работа по отбору проб воздуха, изложены результаты испытаний 2019-2020 гг. Предложены мероприятия по охране атмосферного воздуха.

Разработан проект программы «Чистый воздух» по снижению антропогенной нагрузки угольного разреза на воздушную среду Углегорского района, реализация которого позволит дать оценку состоянию загрязнения атмосферного воздуха, сформирует эффективную систему охраны атмосферного воздуха по снижению показателей негативного воздействия выбросов вредных веществ на атмосферный воздух.

Солнцевский угольный разрез «Восточной горнорудной компании» (ВГК) в будущем должен изменить экологическую ситуацию Углегорского городского округа в лучшую сторону и особенное внимание уделить природоохранным мероприятиям.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По выполненному дипломному проекту на основе изложенных материалов и результатов исследования загрязнения воздушной среды Углегорского района были сделаны следующие выводы и предложения:

1. При решении задачи «Проанализировать литературные источники, изучить методы контроля загрязнения атмосферы» в первой главе, изучили предшествующие публикации по проблемам загрязнения атмосферного воздуха, узнали, какое влияние на объекты живой природы оказывает человек.

Проанализировали проблемы загрязнения атмосферного воздуха промышленными и топливно-энергетическими предприятиями в городах России, которые главным образом создают высокие концентрации бенз(а)пирена, взвешенных веществ, диоксида азота, формальдегида др. Выявили основные антропогенные источники загрязнения воздушной среды: автомобили, котельные установки, промышленные заводы, тепловые и атомные электростанции, угледобывающие предприятия, и определили, какие комплексные мероприятия по снижению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух реализуют в крупных промышленных центрах: сооружения сверхвысоких дымовых труб, установка пылеочистительного оборудования, создание санитарных зон вокруг промышленных предприятий с учётом розы ветров, озеленение территорий.

2. Во второй главе рассмотрели и дали оценку концентрации загрязнителей в атмосферном воздухе, узнали, что они зависят от многих причин. Дали характеристику угольному предприятию ООО «Солнцевский угольный разрез» Углегорского района Сахалинской области, оказывающее негативное влияние на атмосферный воздух. Выяснили, что угольная промышленность является одной из самых опасных с точки зрения антропогенного воздействия на окружающую природную среду и здоровье человека.

Проанализировали роль постов для мониторинга атмосферного воздуха. Привели результаты маршрутных наблюдений в Углегорском районе. Обработали



и обобщили данные загрязнения атмосферного воздуха, узнали степень загрязненности и выявили источники загрязнения – угольные разрезы.

Проанализировали экспериментальные методы исследования атмосферного воздуха на Солнцевском угольном разрезе. Установили, что на конец 2019 г. жидких и газообразных выбрасываемых без очистки веществ увеличилось в несколько раз. Поэтому для улучшения атмосферного воздуха на территории угольного разреза необходимо регулярно осуществлять следующие мероприятия: мониторинг качества атмосферного воздуха (1 раз в квартал); усиление государственного контроля за организацией санитарно-защитных зон промышленных предприятий; озеленение населенных пунктов, повышение качества текущего содержания дорожной сети.

3. В третьей главе при решении задачи «Дать оценку экологическим проблемам» проанализированы проблемы загрязнения атмосферного воздуха Углегорского района, проведены расчеты выбросов загрязняющими веществами.

На практике на ООО «Солнцевский угольный разрез» проделана работа по отбору проб воздуха, изложены результаты испытаний 2019-2020 гг.

Предложен комплекс мероприятий по охране атмосферного воздуха по снижению антропогенной нагрузки угольного разреза на воздушную среду Углегорского района.

Разработан проект по внедрению Программы по охране воздушной среды Углегорского городского округа Сахалинской области на 2020-2025 гг., реализация которой позволит сформировать эффективную систему охраны атмосферного воздуха по снижению показателей негативного воздействия выбросов вредных веществ на атмосферный воздух.

Таким образом, задачи решены в полном объеме, цель достигнута.

В ходе проведения исследования доказана гипотеза, состоящая в том, что Солнцевский угольный разрез несет антропогенную нагрузку на воздушную среду прилегающих к нему жилых зон (на примере выбросов в воздушное пространство загрязняющих веществ).

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

## Законодательные материалы

1. ГОСТ Р 53691-2009. Национальный стандарт Российской Федерации. Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Паспорт отхода I – IV класса опасности. Основные требования.
2. СанПиН 2.1.7.2790-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к обращению с медицинскими отходами. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы»
3. СанПиН 2.1.6.1032-01 «Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест», утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 17.05.2001 (Зарегистрировано в Минюсте РФ 18.05.2001 № 2711).
4. ГН 2.1.6.1338-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест», утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 21.05.2003 (Зарегистрировано в Минюсте РФ 11.06.2003 № 4679).
5. ГН 2.1.6.2309-07 «Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест», утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 19.12.2007 (Зарегистрировано в Минюсте РФ 21.01.2008 № 10966).
6. ГН 2.1.6.2177-07 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) микроорганизмов продуцентов, бактериальных препаратов и их компонентов в атмосферном воздухе населенных мест», утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 06.03.2007 (Зарегистрировано в Минюсте РФ 30.03.2007 № 9180).
7. ГН 2.2.5.2308-07 «Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) вредных веществ в воздухе рабочей зоны», утв. Главным

государственным санитарным врачом РФ 19.12.2007 (Зарегистрировано в Минюсте РФ 21.01.2008 № 10920).

8. ГН 2.2.6.2178-07 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) микроорганизмов-продуцентов, бактериальных препаратов и их компонентов в воздухе рабочей зоны», утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 06.03.2007 (Зарегистрировано в Минюсте РФ 05.04.2007 № 9256).

9. ГН 2.2.5.3532-18 Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны, утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 23.04.2018(Зарегистрировано в Минюсте РФ 04.05.2018).

10. ПНСТ 21–2014 Наилучшие доступные технологии. Структура информационно-технического справочника.

#### Книги

11. Белокрылова, Е.А. Правовое обеспечение экологической безопасности [Текст]: учебное пособие / Е.А. Белокрылова. – Ростов н/Д: Феникс, 2014. – 445 с. – (Высшее образование).

12. Доклад об экологической ситуации и об охране окружающей среды Сахалинской области в 2016 году / Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Сахалинской области. – Южно-Сахалинск, ООО «Эйкон», 2017. – 180 с., ил.

13. Другов Ю. С. Мониторинг органических загрязнений природной среды. 500 методик: практическое руководство / Ю. С. Другов, А. А. Родин. – 2-е изд., доп. и перераб. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 893 с.: ил., табл. – (Методы в химии)

14. Коробкин, Владимир Иванович. Экология и охрана окружающей среды: учебник / В.И. Коробкин, Л.В. Передельский. – Москва: КноРус, 2013. - 336 с. – (Бакалавриат).

15. Матвеева, А.А. Определение загрязнения окружающей среды г. Южно-Сахалинска взвешенными веществами и их накопление на листовых

пластинках растений / ФГБОУ ВО Сахалинский государственный университет; А.А. Матвеева, Н.Ф. Двойнова. – Южно-Сахалинск. – С. 70-74.

16. Недра Сахалинской области / редактор-составитель А. В. Тарасов. – Сахалин – Приамурские ведомости, 2013. – 120 с.: ил.

17. Николайкин, Николай Иванович. Экология: учебник для вузов / Н.И. Николайкина, Н.Е. Николайкина О.П. Мелехова; 2-е изд. перераб. и доп. – Москва: Дрофа, 2003. – 624 с.: ил.

18. ООО «Солнцевский угольный разрез». Оценка воздействия на окружающую среду. – Санкт-Петербург. – С. 54-55.

19. ООО «Солнцевский угольный разрез». Перечень мероприятий по охране окружающей среды. – Санкт-Петербург. – С. 61-67, 178.

20. Почекаева, Елена Ивановна. Безопасность окружающей среды и здоровье населения: учебное пособие / Е.И. Почекаева, Т.В. Попова. – Ростов на Дону: Феникс, 2013. – 443 с. – (Высшее образование).

21. Тихонова, И. О. Основы экологического мониторинга: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки 18.03.02 (бакалавриат) и 18.04.02 (магистратура) «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» / И. О. Тихонова, Н. Е. Кручинина. – Москва: Форум, 2015. – 239 с.: ил. – (Высшее образование. Бакалавриат).

22. Фёдорова, Алевтина Ильинична. Практикум по экологии и охране окружающей среды: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / А.И. Фёдорова, А.Н. Никольская. - Москва: Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС, 2003. – 288 с.: ил.

23. Экологический мониторинг атмосферы: практикум для бакалавров направления подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» по профилю «Инженерная защита окружающей среды» / сост. Е. Н. Калюкова. – Ульяновск: УлГТУ, 2015. – 131 с.

24. Экологическое право: учебник для вузов / С.А. Боголюбов. - Москва: Норма-Инфра-М, 1998. – 448 с.

25. Экологическое состояние территории России: учебное пособие для студентов высших педагогических учебных заведений / под. ред. С.А. Ушакова, Я.Г. Каца. - Москва: Академия, 2002. – 128 с.: ил. – (Высшее образование).

26. Экология города: учебное пособие: для подготовки бакалавров по направлениям «Экология и природопользование», «Архитектура и строительство»/ Денисов Владимир Викторович и др.]; под ред. В. В. Денисова. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2015. – 565 с.: ил. – (Высшее образование).

27. Экология и экологическая безопасность: учебное пособие для студентов высш. пед. учеб заведений / Ю.Л. Хотунцев. – 2-е изд., перераб. – Москва: Академия, 2004. – 480 с.: ил.

28. Экология России: учебник для студентов учреждений высшего педагогического профессионального образования / под ред. А.В. Смурова, В.В.Снакина. – 2-е изд., стер. – Москва: Академия, 2012. - 352 с.,[32] с.: цв.ил. – (Бакалавриат).

29. Хандогина, Елена Константиновна. Экологические основы природопользования: учебное пособие для студентов учреждений среднего профессионального образования / Е. К. Хандогина, Н. А. Герасимова, А. В. Хандогина. – Москва: Форум: Инфра-М, 2016. – 158, [1] с.: ил. – (Профессиональное образование).

30. Хотунцев, Юрий Леонтьевич. Экология и экологическая безопасность: учебное пособие / Ю.Л. Хотунцев; 2-е изд., перераб. – Москва: Академия, 2004. – 484 с.

31. Экономика Сахалина: учебное пособие для вузов / Бок Зи Коу и др. – Южно-Сахалинск: Сахалин. обл. книж. изд-во, 2003. – 308 с.

Статьи из сборников, докладов

32. Гаврилевский, А. В. Экологический мониторинг при реализации сахалинских проектов: проблемы, результаты, перспективы / А. В. Гаврилевский

// Экологические аспекты освоения нефтегазовых месторождений. – Владивосток. – 2009. – Экологические аспекты освоения нефтегазовых месторождений. – С. 78-83.

33. Двойнова, Н. Ф. Актуальные проблемы состояния производственной среды на территории Сахалинской области: (на примере физического загрязнения) / Н. Ф. Двойнова, С. В. Абрамова // Безопасность жизнедеятельности: наука, образование, практика. – Южно-Сахалинск, 2014. – С. 115-118: табл.

34. Двойнова, Н. Ф. Определение загрязнения атмосферного воздуха взвешенными веществами и их накопление на листовых пластинках древесных растений: (на примере г. Южно-Сахалинска) // Безопасность жизнедеятельности: наука, образование, практика. – Южно-Сахалинск, 2014. – С. 234-238: табл.

35. Ким, С. Коэффициент трансформации оксидов азота в атмосферном воздухе на примере города Южно-Сахалинска / С. Ким, А. В. Авдеев, А. А. Петроченко // Вестник Сахалинского музея. – Южно-Сахалинск, 2011. – № 18. – С. 410-412.

#### Статьи из газет

36. Билега, А. Пыльная история // Углегорские новости. – 2015. – 22 апреля. – С. 1: фот.

37. Билега, А. Все меньше – окружающей природы, все больше окружающей среды... // Углегорские новости. – 2015. – 1 июля. – С. 1-2: фот.

38. Важный этап // Углегорские новости. – 2020. – 12 марта. – С.4

39. Сактаганов, С. Итоги и планы: [о работе Совета по экологии при губернаторе Сахалинской области] // Губернские ведомости. – 2013. – 11 января. – С. 2.

#### Электронные публикации

40. Газовая камера внутреннего сгорания // Углегорские новости. – URL: <https://uglegorsk.ru/news/uglegorsk/184784/> (дата обращения: 20.03.2020).

41. Карлов контролирует экологические проблемы в Углегорском районе. – Текст: электронный // Сахалин и Курилы: [сайт]. – 2016. – 25 апр. – URL: <https://skr.su/news/post/84619/> (дата обращения: 20.03.2020).
42. Миронова, М. Загрязнение воздуха угольным портом, расположенным в черте населённого пункта / М. Миронова // Углегорские новости: [сайт]. – 2017. – 3 февраля. – URL: <http://uglegorsk.news/zagryaznenie-vozduha-ugolnyim-portom-raspolozhennyim-v-cherte-naselyonnogo-punkta-nakazuemo> (дата обращения: 26.02.2020).
43. Мониторинг атмосферного воздуха. – URL: <https://mylektsii.ru/7-70633.html> (дата обращения: 26.05.2019).
44. Мониторинг атмосферного воздуха: суть, методы организации, системы. – URL: <http://fb.ru/article/448578/monitoring-atmosfernogo-vozduha-sut-metodyi-organizatsii-sistemyi> (дата обращения: 01.06.2019).
45. ООО «Солнцевский угольный разрез» // EMCО: [сайт]. – URL: <https://www.eastmining.ru/predpriatiia/solntcevskii-ugol-nyi-razrez/> (дата обращения: 01.06.2019).
46. Обзор состояния и загрязнения окружающей среды в Российской Федерации за 2018 год / ответственный редактор Г. М. Черногаева. – Москва, 2019. – 225 с. – URL: [http://www.meteorf.ru/upload/iblock/ede/Obzor\\_2018\\_%D0%B8%D1%81%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9\\_301019.pdf](http://www.meteorf.ru/upload/iblock/ede/Obzor_2018_%D0%B8%D1%81%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_301019.pdf) (дата обращения: 17.10.2019).
47. Приходько, И. Без права на чистый воздух / И. Приходько // Углегорские новости: [сайт]. – 2015. – 18 марта. – URL: <http://uglegorsk.news/zhiteley-primorskoy-lishili-prava-na-chistyiy-vozduh/> (дата обращения: 18.01.2020).
48. Ростехнадзор нашёл нарушения на Солнцевском угольном разрезе // Углегорские новости: [сайт]. – 2019. – 25 нояб. – URL:

<http://uglegorsk.news/rostehnadzor-nashyol-narusheniya-na-solncevskom-ugolnom-razreze/> (дата обращения: 12.02.2020).

49. Савченко, Т. Б. Экономическая оценка ущерба от загрязнения атмосферного воздуха машиностроительными предприятиями / Т. Б. Савченко, В.А. Верхозина, Г.И. Щадов. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskaya-otsenka-uscherba-ot-zagryazneniya-atmosfernogo-vozduha-mashinostroitelnymi-predpriyatiyami/viewer> (дата обращения: 18.02.2020).

50. Солнцевский разрез – будущее сахалинского угля. – Текст: электронный // Глобус: [сайт]. – 2019. – 1 июля. – URL: <https://www.vnedra.ru/glavnaya-tema/solnczevskij-razrez-budushhee-sahalinskogo-uglya-8727/> (дата обращения: 12.03.2020).

51. Уголь России: влияние на окружающую среду и человека / О. Подосенова, В. Сливяк. – 2013. – 19 с. – URL: <https://ecdru.files.wordpress.com/2014/09/coal.pdf> (дата обращения: 19.01.2020).

52. Угольная пыль - среди главных угроз экологии Дальнего Востока - замглавы Минприроды. – Текст: электронный // SakhalinMedia: [сайт]. – 2019. – 5 июля. – URL: [https://sakhalinmedia.ru/news/708473/?utm\\_source=yxnews&utm\\_medium=desktop&utm\\_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2Fnews](https://sakhalinmedia.ru/news/708473/?utm_source=yxnews&utm_medium=desktop&utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2Fnews) (дата обращения: 08.02.2020).

53. Федеральное статистическое наблюдение. Росстат. Сведения об охране атмосферного воздуха за 2016-2019 гг. – 2019. – 6 с. – <https://www.gks.ru/> (дата обращения: 15.04.2020).

54. Экологический мониторинг атмосферного воздуха. – URL: <https://vtorothodi.ru/ecology/monitoring-atmosfernogo-vozduha> – (дата обращения: 19.04.2019).



## ПРИЛОЖЕНИЕ А

**ПРОЕКТ ПРОГРАММЫ**  
**по охране воздушной среды**  
**на 2020-2025 гг.**

**Название проекта:** долгосрочная целевая программа «**Чистый воздух**».

**Заказчик проекта:** Администрация Углегорского городского округа Сахалинской области.

**Автор проекта:** Зиновьев Алексей, студент группы ЭКП(б)-61.

**Цель:** Обеспечение улучшения качества атмосферного воздуха.

**Задачи:**

1. Формирование эффективной системы охраны атмосферного воздуха.
2. Снижение показателей негативного воздействия выбросов вредных веществ на атмосферный воздух

**Мероприятия программы**

Мероприятия Программы сгруппированы по следующим приоритетным направлениям:

1. Совершенствование нормативной правовой базы в сфере охраны атмосферного воздуха на территории Углегорского городского округа Сахалинской области.
2. Участие в организации и проведении государственного мониторинга атмосферного воздуха.
3. Регулирование выбросов вредных веществ от угледобывающих предприятий.
4. Установление в программе значений целевых индикаторов оценки воздействия на окружающую среду.

**Объект:** загрязнения атмосферного воздуха

**Предмет:** Угольные предприятия Углегорского городского округа

**Участники проекта:**

- Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Сахалинской области, Министерство лесного и охотничьего хозяйства Сахалинской области;
- Администрация Углегорского городского округа;
- Сотрудники Углегорской станции по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.

**Финансовая обеспеченность:**

- областной бюджет Сахалинской области
- администрация Углегорского городского округа
- ООО «Восточная горнорудная компания»

**Сроки реализации проекта:** 2020 - 2025 гг.

## **Планируемые результаты Программы (количественные значения индикаторов результативности Программы и оценка социально-экономической эффективности реализации Программы).**

Реализация Программы позволит к 2025 году достичь следующих показателей:

1. Охват территории района мониторингом качества атмосферного воздуха, в процентах.
2. Снижение количества выбросов загрязняющих веществ на душу населения, кг.
3. Снижение количества выбросов загрязняющих веществ от угледобывающих предприятий, тыс. тонн.

### **1. Содержание проблемы и обоснование:**

#### **Обоснование проблемы**

##### *Краткая справка*

Углегорский район - административно-территориальная единица (район), в границах которой вместо упразднённого одноименного муниципального района образовано муниципальное образование Углегорский городской округ Сахалинской области России. Административный центр - город Углегорск.

Район расположен в западной части о. Сахалин вдоль побережья Татарского пролива, естественной восточной границей района служит Западно-Сахалинский хребет.

Основу экономики района составляет добыча полезных ископаемых, главным образом, бурого и каменного угля. Предприятия угольной отрасли – ООО «Восточная горнорудная компания», ООО «Бошняковский угольный разрез», ООО «Сахалинуголь-б», ООО «Порт Углегорский», ООО «Порт Шахтерский».

В 2019 году по данным мониторинга выбросов вредных веществ ООО «Солнцевский угольный разрез» Восточной горнорудной компании суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу составили 340,753 тонн.

Предприятия Восточной горнорудной компании в большей степени загрязняют воздушный бассейн Углегорского муниципального района - 7,2%.

В 2019 году выбросы загрязняющих веществ увеличились по сравнению с 2016 годом на 1,0 тонну в связи с тем, что:

- выбросы от автотранспорта увеличились в связи с увеличением количества автотранспорта;

- произошли аварийные выбросы загрязняющих веществ на объекте ООО «Солнцевский угольный разрез» в 2017 году.

Согласно Посланию Президента Российской Федерации Федеральному Собранию Российской Федерации от 30 ноября 2010 года качество окружающей среды должно стать важнейшим из показателей социально-экономического развития территории.

Для изменения сложившейся ситуации и решения проблемы улучшения качества атмосферного воздуха в Углегорском городском округе необходимо принятие Программы на областном уровне.

Программно-целевой метод обеспечит последовательность решения задач по реализации Программы.

Эффективность реализации настоящей Программы зависит от финансового обеспечения мероприятий и полноты их выполнения.

Основные риски, связанные с программно-целевым методом решения проблемы, представлены в нижеприведенной таблице.

### Риски, связанные с реализацией Программы

Возможные риски	Способ минимизации
Изменения федерального и регионального законодательства в части вопросов охраны атмосферного воздуха	Мониторинг планируемых изменений и минимизация последствий в период подготовки проектов нормативных правовых актов
Недофинансирование мероприятий	Определение приоритетов для первоочередного финансирования
Утеря актуальности мероприятий	Анализ эффективности проводимых мероприятий, перераспределение средств внутри разделов настоящей Программы

### 2. Основные цели, задачи и сроки реализации Программы

Основная цель Программы - обеспечение улучшения качества атмосферного воздуха. Для достижения основной цели и структуризации программных мероприятий определены задачи:

1. Формирование эффективной системы охраны атмосферного воздуха.
2. Совершенствование областной нормативной правовой базы в сфере охраны атмосферного воздуха.
3. Увеличение охвата территории района мониторингом качества атмосферного воздуха.
4. Развитие системы автоматизированного режима наблюдений, прогнозирования изменений качества атмосферного воздуха.

Срок реализации Программы: 2020 - 2025 годы.

### 3. Система программных мероприятий

Достижение цели и решение задач Программы осуществляются путем скоординированного выполнения комплекса мероприятий, взаимосвязанных по срокам, ресурсам и исполнителям. Система мероприятий Программы построена в соответствии со следующими принципами:

- обязательности государственного регулирования выбросов вредных веществ в атмосферный воздух;
- гласности, полноты и достоверности информации о состоянии атмосферного воздуха, его загрязнении;
- целевой ориентации мероприятий на конечный результат;
- обеспечения благоприятных экологических условий.

Общим условием расходования средств областного и местного бюджета для реализации мероприятий Программы является порядок, установленный действующим законодательством. Внебюджетные источники финансирования не предусматриваются.

Участие в организации и проведении государственного мониторинга атмосферного воздуха.

Приобретение, монтаж, установка стационарного поста наблюдения за состоянием атмосферного воздуха в городе Углегорске.

Изготовление и установка пылезащитных щитов в местах портов района.

Срок реализации: 2024 год.

Источник финансирования: бюджет Сахалинской области и местный бюджет Углегорского ГО.

#### **4. Ресурсное обеспечение Программы**

На реализацию мероприятий Программы в течение 2020-2025 годов общий объем финансирования будет осуществлен за счет средств областного и местного бюджетов.

Порядок расходования средств предусматривает предварительное проведение процедур по размещению государственного заказа в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации.

Финансовое обеспечение Программы предусматривается в бюджетах Сахалинской области и Углегорского района.

#### **5. Оценка результативности**

Реализации Программы, ее социально-экономической и бюджетной эффективности, а также социальных, экономических и экологических последствий от реализации Программы

Мониторинг Программы предусматривает ежеквартальную и годовую оценку реализации Программы и проводится для обеспечения достижения намеченных целей.

Порядок мониторинга хода выполнения Программы включает в себя:

- анализ хода реализации программных мероприятий;
- выявление отклонений от сроков реализации мероприятий Программы;
- определение эффективности реализации мероприятий Программы.

Экологические последствия реализации Программы заключаются в улучшении состояния атмосферного воздуха, в обеспечении благоприятной экологической обстановки.

Приложение В



Рисунок – 1. ООО «Солнцевский угольный разрез»

Источник: Яндекс. Картинки. – URL: <https://yandex.ru/images/> (дата обращения 01.06.2020)



Рисунок – 2. Территория Солнцевского угольного разреза

Источник: Госновости. – URL: <http://gosnovosti.com/2016/> (дата обращения 01.06.2020)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тихоокеанский государственный университет»	2020г.		
Факультет естественных наук, математики и информационных технологий				
Кафедра биологии, экологии и химии				
Направление 05.03.06 «Экология и природопользование»				
Направленность (профиль) Экология				
<b>ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (бакалаврская работа)</b>				
«Экологическая оценка загрязнения воздушной среды Углегорского городского округа (Сахалинская область)»				
	Фамилия имя отчество	Подпись	Дата	Всего листов ТД
Студент	Зиновьев Алексей Вадимович		26.06.2020.	75
Руководитель	Бычкова Галина Сергеевна		26.06.2020.	Презентация Слайдов
Завкафедрой	Цыренова Дулмажаб Юндуновна		26.06.2020.	18