

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И. Сатпаева

Горно-металлургический институт имени О. А. Байконурова

Кафедра химических процессов и промышленной экологии

УДК № 665.622.43.046.6 - 52 (043)

На правах рукописи

Гали Гүлбакыт Әзімханқызы

Подготовлено для получения академической степени магистра

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Название диссертации «Влияние работы химических предприятий Казахстана на окружающую среду и оценка работы этих предприятий в области охраны окружающей среды»

Направление подготовки 7M07110 «Химические процессы и производство химических материалов»

Научный руководитель
д-р биол. наук, профессор

Еликбаев Б.К.

"13" 06 2023 г.

Рецензент

к.т.н., старший преподаватель кафедры
физической химии, катализа и нефтехимии
КазНУ имени аль-Фараби

Батырбаева А.А.

"13" 06 2023 г.

Нормоконтроль

д-р биол. наук, профессор

Еликбаев Б.К.

"13" 06 2023 г.

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

НАО «КазНУ им. К.И. Сатпаева»
Горно-металлургический институт
им. О.А. Байконурова

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующая кафедрой ХПиПЭ
канд. техн. наук, доцент

Кубекова Ш.Н.

"13" 06 2023 г.

Алматы 2023

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И. Сатпаева

Горно-металлургический институт имени О.А. Байконурова

Кафедра химических процессов и промышленной экологии

7М07110 – Химические процессы и производство химических материалов



УТВЕРЖДАЮ

Заведующая кафедрой ХПиПЭ
кандидат технических наук, доцент
Кубекова Ш.Н.
«13» «06» 2023 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение магистерской диссертации

Магистрант Ғали Гүлбақыт Әзімханқызы

Тема: Влияние работы химических предприятий Казахстана на окружающую среду и оценка работы этих предприятий в области охраны окружающей среды

Утверждена приказом Ректора университета №408-п от 23.11.2022 г.

Срок сдачи завершённой работы «11» мая 2023 года.

Исходные данные к магистерской диссертации: патенты, литература по теме исследования

Перечень вопросов, рассматриваемых в магистерской диссертации:

а) Исследование и анализ экологических проблем Казахстана, вызванных воздействием химических предприятий;

б) Оценка работ по охране окружающей среды, проводимых на предприятиях;

в) Проведение экологического мониторинга на одном из химических предприятий Алматинской области.

Перечень графического материала: демонстрационный материал с результатами исследований представлен на слайдах.

Рекомендуемая литература: 38 источников

1 Информационный бюллетень о состоянии окружающей среды Республики Казахстан. 2023 год. 1 квартал. – РГП «Казгидромет»

2 Nazhmetdinova A., Sarmanbetova G., Magai A. (2018) The characteristics of pollution in the big industrial cities of Kazakhstan by the example of Almaty. Journal of Environmental Health Science and Engineering: Jun, 2018: 16(1) / 81-88

ГРАФИК

подготовки магистерской диссертации

Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки предоставления научному руководителю	Примечание
Обзор научно-технической литературы по теме магистерской диссертации	23.01.2023	Выполнено
Разработка методов исследования по теме диссертации. Практическая часть.	27.04.2023	Выполнено
Подготовка магистерской диссертации к публикации	14.06.2023	Выполнено

В отделе завершённой магистерской диссертации входят консультанты и подписи, подписанные нормоконтролем

Наименование разделов	Научные руководители, консультанты, (ФИО, ученая степень, звание)	Дата подписания	Подпись
Экспериментальная часть	Доктор биологических наук, доцент, профессор Еликбаев Б.К.	27.04.23	
Нормоконтролер	Доктор биологических наук, доцент, профессор Еликбаев Б.К.	14.06.23	

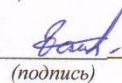
Научный руководитель



(подпись)

Еликбаев Б.К.
(ФИО)

Магистрант, получивший задание на выполнение



(подпись)

Гали Г.О.
(ФИО)

Дата

" 23 " 11 2022 г.

АҢДАТПА

Диссертациялық жұмыс 51 беттен тұратын түсіндірмелік жазбадан және кіріспеден тұрады, 3 тарау, қорытынды бөлімдермен қоса, 8 кестені, 6 суретті және 38 әдебиет көздерін қамтиды. Жұмыста Қазақстандағы химиялық өнеркәсіп жұмыстарының қазіргі жағдайы мен перспективаларына шолу жүргізілген. Химиялық өндіріс шығарындыларының нәтижесінде туындайтын түрлі экологиялық проблемаларға талдау көрсетілген. Химиялық кәсіпорындар жұмысының нәтижесінде ауа, су, топырақ ластануының бүгінгі таңдағы әлемдік және еліміздегі жағдайлар қарастырылған. Зерттеу бөлімінде икемді орау өндірісіндегі жұмысқа экологиялық мониторинг жүргізілді. Жүргізілген зерттеулер және жинақталған ақпараттар, түрлі шетелдік мақалаларға шолу негізінде талдау нәтижелері жасалды.

АННОТАЦИЯ

Диссертационная работа состоит из 51-страничной пояснительной записки и введения, содержит 8 таблиц, 6 рисунков и 38 источников литературы, включая 3 Главы, заключительные разделы. В работе проведен обзор современного состояния и перспектив работ химической промышленности в Казахстане. Показан анализ различных экологических проблем, возникающих в результате выбросов химического производства. В результате работы химических предприятий предусмотрены современные мировые и национальные условия загрязнения воздуха, воды, почвы. В исследовательском отделе проведен экологический мониторинг работы в производстве гибкой упаковки. На основе проведенных исследований и накопленной информации, обзора различных зарубежных статей были сделаны результаты анализа.

ANNOTATION

The dissertation work consists of a 45-page explanatory note and an introduction, contains 8 tables, 6 figures and 38 literature sources, including 3 Chapters, final sections. The paper provides an overview of the current state and prospects of the chemical industry in Kazakhstan. The analysis of various environmental problems arising as a result of chemical production emissions is shown. As a result of the work of chemical enterprises, modern global and national conditions of air, water, and soil pollution are provided. The research department conducted environmental monitoring of the work in the production of flexible packaging. Based on the conducted research and accumulated information, a review of various foreign articles, the results of the analysis were made.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	9
1 Состояние окружающей среды в Казахстане. Экологическая обстановка.	10
1.1 Правовые основы экологического нормирования в Казахстане	17
1.2 Наблюдение за изменением климата в стране	19
1.3 Обзор химических предприятий в Казахстане	20
1.4 Загрязнение водных ресурсов химическими предприятиями	24
1.5 Химическое загрязнение как растущая опасность для человечества: загрязнение атмосферного воздуха	29
1.6 Загрязнение почвы отходами химических предприятий	32
1.7 Состояние здоровья население РК	37
1.8 Предпринимаемые меры по улучшению экологической ситуации	42
2 Экспериментальная часть	44
2.1 Опыт мониторинговых работ в Алматинской области	44
2.2.1 Экологический мониторинг в химическом предприятий по производству гибкой упаковки	44
3 Заключение. Выводы и рекомендации по полученным результатам	47
Список использованных литератур	49

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы заключается в том, что многие крупные промышленные предприятия страны создали сложные экологические проблемы из-за того, что они прилегают к населенным пунктам и негативно влияют на население и природную среду из-за больших объемов выбросов, сбросов и отходов от старых сооружений и предприятий. Для решения таких экологических проблем важно проводить работы по экологическому мониторингу, в частности, на химических предприятиях.

Цель диссертации: исследование экологических проблем, возникающих в результате воздействия химических предприятий на природную среду и анализ происходящих изменений для принятия соответствующих выводов.

Задачи исследования:

1. Исследование и анализ экологических проблем Казахстана, вызванных воздействием химических предприятий.
2. Оценка работ по охране окружающей среды, проводимых на предприятиях.
3. Проведение экологического мониторинга на одном из химических предприятий Алматинской области

Объект исследования: химическое предприятие в Алматинской области

Методологическая база для проведения мониторинга и охраны окружающей среды была разработана на основе научных трудов казахстанских, российских и зарубежных исследователей.

Методы исследования, применяемые при выполнении диссертационной работы: изучение экологических проблем страны; изучение нормативных документов по вопросам экологии; сбор и анализ необходимой информации по данному вопросу, экологический мониторинг в работах химических предприятий.

Практическая ценность работы заключается в проведении анализа выпускаемых отходов в лакокрасочной промышленности и внесении предложений в целях сокращения объемов их выработки. В целом, изучение состава воздуха, воды и почвы в близлежащих областях промышленности способствует не только демонстрации экологических проблем, но и предлагает решения по их устранению.

Структура и объем диссертации: диссертация состоит из введения, 45-страничной пояснительной части (3 главы, заключение) и содержит 8 таблиц, 6 рисунков и 38 литературных источников.

1 Состояние окружающей среды в Казахстане. Экологическая обстановка.

Наши нынешние природные и управляемые экосистемы претерпевают изменения быстрее, чем когда-либо в истории человечества. Разрушение среды обитания, загрязнение окружающей среды, эрозия почвы, изменение климата и исчезновение некоторых видов жизни (наряду с потерей генетических ресурсов) – это лишь некоторые из наиболее важных экологических проблем, с которыми сталкивается наша планета. Последствия этих проблем не только носят экологический характер, но и имеют серьезные экономические последствия из-за сокращения предложения экосистемных услуг, включая чистую воду, плодотворные земли для производства продуктов питания и основные услуги по опылению, которые оцениваются в триллионы долларов в год. Чтобы решить проблему экологического и экономического спада, управляющие природными ресурсами лица, ответственные за разработку политики, должны принимать обоснованные решения при разработке управленческих действий. Чтобы развить понимание причин изменений, мы должны понимать, что, когда, где и сколько изменений происходит, и таким образом, предпринимать действия, которые могут смягчить их потенциальные негативные последствия. Фундаментальная информация, необходимая для принятия решений на основе передового опыта, может быть получена только путем проведения специальных программ мониторинга, мониторинговых работ, которые достаточно детализированы для информирования этапов планирования, бюджетирования и проектирования выполняются в соответствующем пространственном и временном масштабе. Мониторинг экосистем важен для нашего понимания того, как изменение экосистемы влияет на наши природные ресурсы. Он также играет важную роль в разработке доказательной политики и управления. Очевидно, что экосистемная наука нуждается в предоставлении инструментов, данных и знаний для информированного ответа на текущие и будущие экологические проблемы, а также в поддержке разработки научно обоснованной политики и управления [1]. По мере роста населения потребность в ресурсах и глобальный спрос на экосистемы также растут. Природные ресурсы не являются несокрушимым или беспредельно доступным. Воздействие антропогенной деятельности на окружающую среду становится все более очевидным – качество воздуха, воды и почвы ухудшается. Вредители и болезни выходят за свои исторические границы, а вырубка лесов усугубляет наводнения и потерю биоразнообразия. Разработка систем раннего предупреждения, повышение качества их работы могут предотвратить ряд экологических проблем. И использование этих систем предоставляет директивным органам экономичные и эффективные инструменты для предварительного выявления рисков, чтобы они могли предпринять важные шаги для смягчения последствий, связанных с климатом. Выявление зон повышенного риска позволяет заранее мобилизовать ресурсы для минимизации негативных последствий и активизации действий в

случае из возникновения [2]. Экологический контроль обычно рассматривается как государственная услуга и обычно предоставляется специализированными государственными органами, хотя в некоторых странах используется вспомогательное решение, при котором частные лица собирают данные об окружающей среде в соответствии с контрактом на оказание государственных услуг. Однако трудно продолжать предоставлять услуги такого уровня, поскольку интерес к мониторингу окружающей среды постоянно растет, как это было в последние годы.

Мониторинг имеет решающее значение для науки об окружающей среде. Успешные программы мониторинга генерируют данные, которые отвечают как на краткосрочные, так и на долгосрочные исследовательские вопросы. В свою очередь, директивные органы могут использовать фактические данные для более эффективной разработки, осуществления и оценки политики, а общественность может извлечь выгоду из эффективных мер. Мониторинг может быть дорогостоящим, особенно при реализации долгосрочных программ. Его затраты часто включаются в оценку затрат и выгод экологических проектов, однако оценить выгоды, которые, как правило, накапливаются с течением времени и могут быть нелегко выражены в денежном выражении. В то время как выгоды, связанные с исследованиями (например, публикациями), политикой (например, решениями об эффективности политики) и принятием экологических решений, поддаются учету, ценность мониторинга для общественности неясна [3].

В 2022 году швейцарская компания IQAir опубликовала результаты мониторинга государств с высоким уровнем загрязнения воздуха. Этот процесс наблюдения проводился в период с 2018 по 2022 гг. В результате был опубликован рейтинг наиболее загрязненных стран и регионов на основе среднегодовой концентрации PM_{2,5}. По результатам Казахстан занимает 40 место из 131 страны по показателю уровня загрязнения воздуха. Согласно полученным итоговым данным, в прошлом году среднегодовая концентрация PM_{2,5} в Казахстане составила 23 микрограмма на кубический метр. Это в 3 - 5 раз больше нормы ВОЗ. Авторы исследования при проведении анализа использовали показатель PM_{2,5}. Это связано с тем, что мелкая пыль легко проникает в биологические барьеры человеческого организма, нанося большой вред не только легким, но и сердечно-сосудистой системе. В 2021 году этот показатель составил 31,1. Показатель 2022 года, безусловно, ниже, чем результаты 2018 и 2021 годов. Тем не менее, это тоже не очень приятный результат. Это связано с тем, что уровень загрязнения воздуха поднялся с "очень плохого" уровня только до "плохого". Поэтому этому вопросу по-прежнему требуется повышенное внимание, принятие эффективных экономических экологических решений.

Ниже приведены уровни загрязнения воздуха мелкодисперсной пылью в некоторых странах для сравнения:

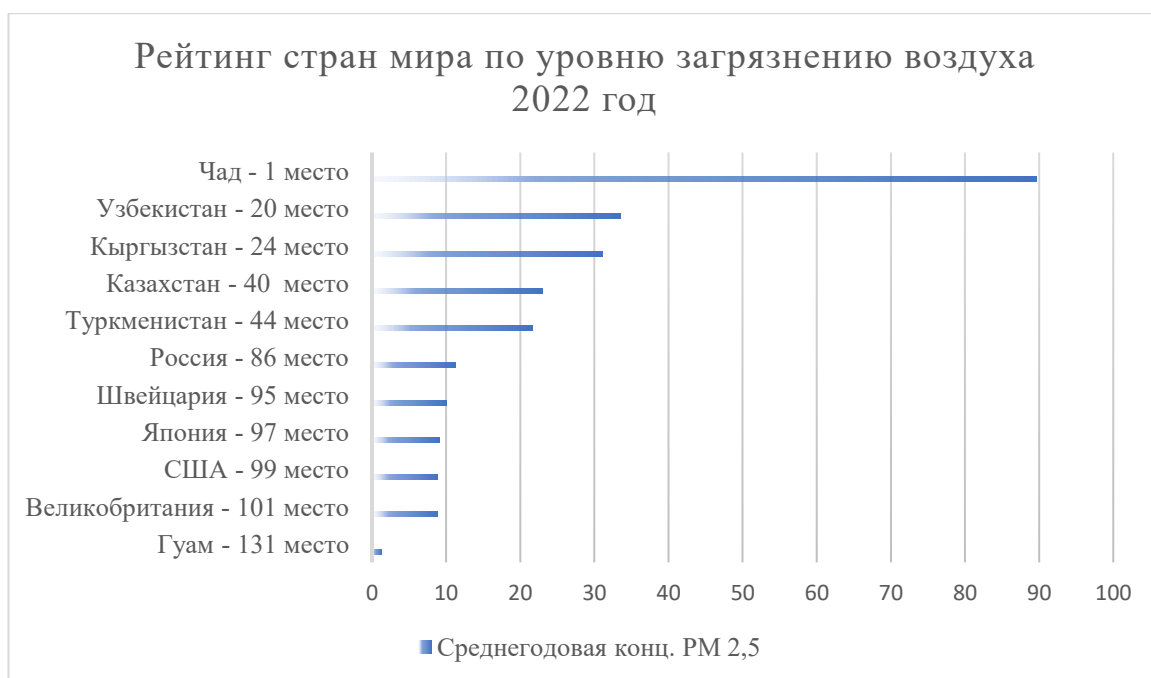


Рисунок 1 – Рейтинг стран мира по уровню загрязнению воздуха

Как показано на диаграмме, качество воздуха в Кыргызстане, Узбекистане, а также в Армении и Таджикистане хуже, чем в нашей стране. Но показатель РФ в два раза лучше, чем у нас. Хотя в России больше химических предприятий, чем у нас. Показатели развитых стран (США, Япония и др.) также в два-три раза выше. В связи с этим Министерством экологии и природных ресурсов РК составлен план мероприятий, состоящий из 485 пунктов. Однако результаты еще не были удовлетворительными. По данным Комитета экологического регулирования и контроля, в прошлом году в окружающую среду было выброшено 4,2 млн тонн выбросов. По информации РМЦ «Казгидромет», только треть из 69 исследованных в 2022 году населенных пунктов попала в категорию низкого уровня загрязнения. Около половины остальных относятся к категории с высоким и очень высоким уровнем загрязнения воздуха. К таким населенным пунктам относятся и другие города, такие как Караганда, Жезказган, Усть-Каменогорск, Актау, Атырау, Астана и Алматы. Города, где уровень загрязнения воздуха перешел из категории "низкий" и "высокий" в список "самый высокий, самый грязный": Алматы, Астана, Семей, Уральск, Костанай, Петропавловск, Актобе, Актау, Атырау, Риддер, Балхаш. По результатам исследований основными загрязняющими веществами в Алматинской области являются диоксид серы и оксид углерода, высокая концентрация мелкодисперсной пыли. Также помимо пыли в состав вдыхаемой смеси жителей входят сероводород, диоксид серы, фтороводород и оксид азота. А в регионы с относительно низким уровнем загрязнения воздуха вошли такие регионы, как Талгар, Алтай, Кокшетау, Туркестан. В список "зеленых городов" вошли города Аксу, Кентау, Рудный. Низкий уровень загрязнения этих городов объясняется низкой концентрацией промышленных объектов.

Таблица 1 – Уровень загрязнения воздуха – 2022 года

Классификация городов Республики Казахстан по категориям загрязнения атмосферы		
Очень высокий и высокий	Повышенный	Низкий
Актау	Павлодар	Туркестан
Атырау	Талдыкорган	Экибастуз
Уральск	Боровое	Кокшетау
Актобе	Тараз	
Костанай	Шымкент	
Астана	Кызылорда	
Темиртау		
Караганда		
Жезказган		
Семей		
Усть - Каменогорск		
Алматы		

По статистике, в 2022 году было зарегистрировано 733 случая высокого и очень высокого загрязнения воздуха. Среди них антилидер был город Караганда. В данной зоне количество пыли в воздухе превысило нормативы ПДК в 10 - 37 раз. Причиной такого загрязнения состава воздуха стало обилие частных секторов с печным отоплением [4].

Также во многих городах Казахстана наблюдается загрязнение воздуха тяжелыми частицами, оксидом серы, оксидами азота. Это серьезная проблема в стране и одна из основных причин увеличения преждевременной смертности во всем мире. В исследовании были проверены изменения уровня содержания тяжелых частиц в воздухе и влияние динамики переноса воздушных масс на эпизодическое загрязнение воздуха в двух крупных городах Казахстана. В 2021 году концентрация тяжелых частиц в воздухе увеличилась в 4,5 раза (22,5 мкг/м) по сравнению с условно допустимой концентрацией в Астане и в 7,1 раза (35,3 мкг/м) по Алматы. Такой показатель загрязнения воздуха зафиксирован в течение 151 дня в Астане и 217 дней в Алматы. Зимой эти уровни еще повысились. На рисунке ниже показана концентрация загрязнения воздуха в городах Алматы и Астана тяжелыми частицами, окисью углерода и др. веществами в период отопительного сезона (синяя диаграмма) и неотопительного сезона:

Взвешенный по конц. анализ траектории PM_{2,5} во время эпизодов загрязнения воздуха для Астаны и Алматы:

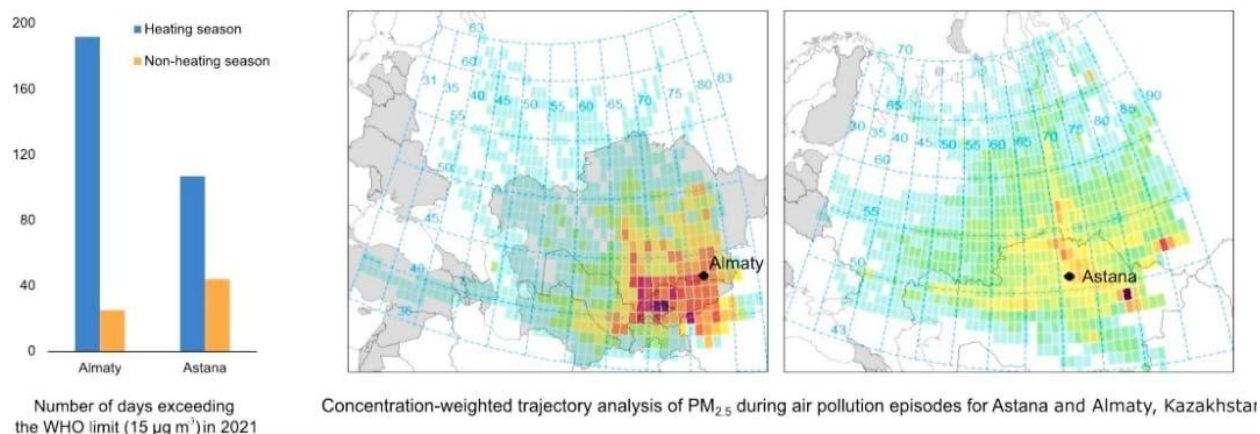


Рисунок 2 – Взвешенный по конц. анализ траектории $\text{PM}_{2.5}$ во время эпизодов загрязнения воздуха для Астаны и Алматы:

Модель HYSPLIT использовалась для оценки эпизодов загрязнения и воздействия траекторий воздушных масс. Кластерный и взвешенный по концентрации анализ траекторий показал, что эпизоды загрязнения воздуха в двух городах были связаны с эффектами блокирования антициклонов. Учитывая трансграничный характер загрязнения воздуха в двух городах и сложную взаимосвязь между метеорологией и источниками выбросов, необходима комплексная региональная стратегия улучшения качества воздуха [5].

Согласно условиям Парижского соглашения, Казахстан обязуется сократить выбросы парниковых газов к 2030 году. Тем не менее, выбросы парниковых газов в стране в настоящее время превысили предел, указанный в Парижском соглашении в 2014 году. Ожидается, что это число будет расти вместе с ростом экономики. Сегодня Правительство Казахстана уделяет большое внимание сфере возобновляемых источников энергии (ВИЭ) для сокращения выбросов парниковых газов. Как было предложено в "Концепции перехода Республики Казахстан к зеленой экономике" (Министерство энергетики Республики Казахстан, 2014 год), трудно ожидать, что к 2050 году правительство достигнет цели по 50% производства энергии за счет ВИЭ. По этой причине, учитывая высокую зависимость Казахстана от сжигания источника ископаемого топлива (в основном угля) и его большую площадь, необходимо дополнительно рассмотреть технологию CCS к текущим вариантам смягчения последствий выбросов парниковых газов для значительного снижения концентрации парниковых газов в атмосфере. По доказанным запасам газа и нефти Казахстан занимает 12 и 9 места в мире (US EIA, 2017). Такие большие запасы ископаемого топлива являются первым показателем потенциального сохранения CO_2 . Предпочтительными геологическими образованиями при реализации геологических хранилищ CO_2 являются: газовые коллекторы, нефтяные пласты, неосвоенные угольные пласты и соленые водоносные горизонты. Обычно они встречаются в осадочных бассейнах (Bachu 2003). Учитывая хорошо развитую нефтяную

промышленность Казахстана и высокую зависимость от ископаемого топлива, технология CCS имеет большое значение для декарбонизации экономики страны в соответствии с Парижским соглашением. Для реализации этих технологий в стране было проведено исследование по 15 критериям в четырех различных осадочных бассейнах. Наиболее геологически благоприятное место для хранения CO₂ в Казахстане-Прикаспийский бассейн. В Прикаспийском бассейне карбонатные платформы в подсоле могут хранить большие запасы CO₂ [6].

Ситуация с водными ресурсами в стране тоже не очень хорошая. В настоящее время на территории страны недействительными признаны 33 водных объекта. Если так будет продолжаться, в Казахстане может возникнуть дефицит питьевой воды. Официальным документом для оценки качества воды водных объектов страны является "Единая система классификации качества воды в водных объектах".

Таблица 2 – Классификация по качеству воды в Республике Казахстан (по Единой системе классификации качества воды в водных объектах)

Классы	Характеристика к данному классу	Качества воды в водных объектах: 2023г I кв.
I: наилучшего свойства	вода, подходящая для любого использования	К этому классу относятся 6 водных объектов: Аксу, Урджар, Бухтурма, Иртыш, Черный Иртыш, Большая Алматинка.
II	вода подходит для хозяйственного питьевого водоснабжения (после водоподготовки), рыбоводства, проведения оросительных работ.	р. Есентай, Каратал, Иртыш, Оба, Катта – Бугунь.
III	вода подходит для хозяйственного питьевого водоснабжения (после интенсивной водоподготовки), пригодна для промышленности и др.	Асса, Шу. Текес, Каскелен, Шаган, Елек, Арысь и др. (23 рек).
IV	для использования в питьевом водоснабжении необходимо пройти методы глубокой водоподготовки	3 канала, 29 рек : Сырдария, Аксу, Жабай, Ульби, Жайык. Шагдалалы и др.

Продолжение таблицы 2

V	подходит для использования только в некоторых видах промышленности	Р. Сарыкау, Есик
>V	водные объекты, совершенно непригодные для использования	Тобыл, Торгай, Акбулак и др 12р.

Основными источниками загрязнения водных объектов страны являются: органические и биогенные соединения, тяжелые металлы, фенолы, основные ионы солевого состава и др [7].

В Казахстане в основном в большинстве регионов используются поверхностные воды. Но в последнее десятилетие из-за истощения поверхностных вод и других причин подземные воды интенсивно используются. Для использования подземных вод в питьевых целях важно определить их химический состав. В мире подземные воды являются наиболее используемым природным ресурсом. В год вводятся в эксплуатацию до тысячи кубических километров подземных вод. Во всем мире около 60% восстановленных видов подземных вод используются в сельском хозяйстве. Остальная часть будет введена в эксплуатацию в домашнем хозяйстве и промышленном секторах. Рост населения также увеличивает спрос на грунтовые воды. В результате также происходят изменения в качестве. Качество воды напрямую влияет на здоровье населения. Водные ресурсы в Казахстане неоднородны. В стране важно изучать состав подземных вод и одновременно пресных вод. При понижении поверхностных вод подземные воды становятся основным источником хозяйственного питьевого водоснабжения, сельскохозяйственного водоснабжения. Во многих регионах страны наблюдается дефицит пресных подземных вод. Для хозяйственных нужд используются воды с минерализацией до 1,5 г/л, а иногда и выше. Вода, содержащая 1,5-3,0 г/л минералов, требует опреснения. А в некоторых регионах Казахстана в связи с дефицитом пресной и соленой воды в хозяйственном быту используются подземные воды с уровнем минерализации 3,010 г/л [8].

В Казахстане экономика развивается из года в год за счет использования земельных ресурсов, работы химической промышленности. Это приводит к загрязнению воды и почвенного покрова, возникновению серьезной экологической проблемы. Почвы Казахстана подвергаются опустыниванию, деградации, засолению под воздействием природных, особенно антропогенных факторов. Кроме того, часто наблюдается одно из самых опасных загрязнений : загрязнение тяжелыми металлами. Это может нанести вред здоровью населения и негативно сказаться и на экономике. Почва – важный природный ресурс. В стране загрязнение почвы тяжелыми металлами, потенциально токсичными элементами ограничивает сферу ее применения. В

результате возникает дефицит почв в сельском хозяйстве, использовании в городских целях. В верхних слоях почвенного покрова Казахстана зафиксировано распределение отдельных элементов, таких как As, Cr, Mn, Ni, Pb, Cu, Zn, Co [9].

На территории Казахстана 75% почвенного покрова покрыто изношенными почвами. Из них 14% были зарегистрированы как сильно изношенные. По данным Laishkanov et.al, на территории Казахстана засолено 41% почв. И четырнадцать процентов его подвержены вторичному засолению. В основном это связано с неправильными методами полива. На территории Казахстана сельское хозяйство играет ведущую роль в развитии экономики. Вторичное засоление приводит к серьезной потере пахотных почв, которая оценивается в несколько тысяч гектаров в год. Помимо загрязнения, которое в основном исходит от центров химической промышленности, металлургических заводов, металлических шахт, вторичное засоление, эрозия почвы являются серьезной экологической проблемой для государства [10].

1.1 Правовые основы экологического нормирования в Казахстане

Казахстан находится на стадии важного этапа развития - перехода к "зеленой экономике". Кроме того, страна находится в стадии реализации партнерской программы "Зеленый мост", в рамках которой объединились различные государства мира. "Зеленый мост" – это экологическая инициатива Казахстана по переходу к "зеленой" экономике на основе международного сотрудничества. Наряду с реализацией этих планов в стране предусматривается развитие химического производства, строительства, крупных промышленных центров с целью повышения экономики страны. Предполагается, что эти планы, в свою очередь, окажут негативное влияние на экологию. В Казахстане давно действует эколого-правовой режим. Этот режим характеризуется особым порядком правового регулирования, состоящим из совокупности различных отраслей. Для полноценного установления эколого-правового режима в конкретном регионе необходимо найти решение некоторых проблем. Например, контроль и оценка экологического состояния охраняемой территории; определение размеров территории и установление границ. Затем приведение в систему запрещенных и разрешенных видов деятельности и т.д. Исследования показывают, что отдел правового регулирования природных антропогенных комплексов, имеющих особый статус в экологическом законодательстве страны, нуждается в корректировках [11].

В настоящее время государство заинтересовано в решении вопросов охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов при производстве конкурентоспособной сельскохозяйственной продукции. Экологические проблемы в стране требуют разработки правовых инструментов по охране окружающей среды в сельскохозяйственном производстве. Несоблюдение требований и стандартов природоохранного

законодательства при осуществлении сельскохозяйственного производства влечет за собой огромные затраты для самого сельского хозяйства. Это также может нанести вред окружающей среде, здоровью и жизни людей. При переходе к "зеленой" экономике необходимо уделять приоритетное внимание эффективному использованию и сохранению сельскохозяйственных угодий, использованию маловодных культур, сокращению агрохимических задач, биологическим средствам и методам защиты растений, комплексной борьбе с вредителями и технологиям борьбы с эрозией. "Зеленая" экономика характеризуется переходом к использованию экологически устойчивых методов в сельском хозяйстве, таких как эффективное использование воды, широкое использование органических и натуральных удобрений, оптимальная обработка и комплексная борьба с вредителями. Создание "зеленой" экономики требует финансовых инвестиций, исследований, материальных активов и компетенций в различных областях. Кроме того, здесь большую роль играет правовая база. В национальной системе управления требования "зеленой экономики" должны быть подвергнуты строгой проверке [12].

Согласно Парижскому контракту Казахстану необходимо сократить ежегодные выбросы парниковых газов на 15%. Также была поставлена цель сократить выбросы парниковых газов в 2030 году на 25% по сравнению с 1990 годом. Основная причина экологических проблем в Казахстане - использование низкосортного угля в качестве основного сырья промышленности. То есть в структуре энергопотребления по-прежнему преобладает уголь. 63,02% выбросов окиси углерода в стране приходится на долю угля, 19,76% на нефть и 17,21% на газ. Казахстан для оказания своей помощи в вопросах глобального потепления приступил к созданию низкоуглеродной энергетической смеси и использованию качественных технологий, решающих экологические проблемы. Также была поставлена цель сократить выбросы углерода от промышленных центров в 2050 году на 40% по сравнению с 2012 годом. Ученые считают, что это поможет снизить температуру глобального потепления на 2 °C. Для сокращения выбросов угарного газа правительством Казахстана могут быть приняты другие меры, такие как высокие налоги на выбросы углерода в промышленности, создание технологических схем, таких как улавливание и хранение углерода. Как известно, основу экономики Казахстана составляет горнодобывающая и обрабатывающая промышленность. С этой корзиной текущая основная цель - модернизация ресурсоемкости производства и энергоэффективности на инновационной основе для удовлетворения растущего спроса при минимизации истощения природного капитала. Для снижения уровня выбросов углерода при производстве электроэнергии в Казахстане важен технологический прогресс в интеграции возобновляемых источников энергии. То есть важно способствовать экономическому переходу на возобновляемые источники энергии, чтобы уменьшить пагубное воздействие экономического роста на окружающую среду. Гидроэнергетические, солнечные и ветровые ресурсы Казахстана могут в полной мере обеспечить внутренний спрос на энергию.

Для достижения отличных результатов в улучшении экологии Казахстана требуется некоторое время. Недостаточно просто сократить выбросы CO₂ с помощью технологических инноваций. Чтобы сократить выбросы, необходимо разработать новые технологии на основе исследований и патентных заявок. Гибридные автомобили не только обеспечивают уровень обслуживания, но и экономят энергию. Кроме того, энергоэффективные системы кондиционирования также экономят некоторые средства. Чтобы побудить фирмы разрабатывать низкоуглеродные технологии, правительству необходимо финансировать предприятия, занимающиеся исследованиями технологических инноваций в области энергосбережения и сокращения выбросов. [13], [14].

1.2 Наблюдение за изменением климата в стране

Борьба с изменением климата - Всемирная задача. В частности, промышленным секторам необходимо взять на себя ответственность за выбросы и внести свой вклад в решение проблемы. Важно взять на себя процессы выявления, оценки и реагирования на климатические риски. Чтобы предотвратить изменение климата, необходимо постоянно сокращать количество парниковых газов, выбрасываемых в атмосферу. По данным «Казгидромета», по сравнению с глобальным потеплением температура в стране повышается в два раза быстрее. Изменение климата происходит в разных регионах и в разное время. Прогнозируется, что такие резкие изменения климата приведут к экстремальным климатическим условиям и событиям. Согласно проведенным расчетам, среднегодовая температура в Казахстане каждые десять лет растет на 0,28 °С. Если таким образом будет продолжаться повышение температуры, к 2085 году северные регионы страны могут стать полузасушливыми. Такое изменение окажет огромное негативное влияние на экосистему, здоровье населения, сельское хозяйство. Согласно прогнозу "Казгидромета", к концу 21 века среднегодовая температура будет на 3-4 °С выше. Ожидается, что количество осадков увеличится на 5-15%. Климатические изменения приводят к большим изменениям во всех сферах жизнедеятельности человека, экосистемах. Воздействие изменения климата на водные ресурсы:

- Испарение увеличивается;
- Количество осадков в некоторых районах уменьшится;
- Разрушение ледников;
- Количество осадков уменьшается в горных районах;
- Температура воды повышается;
- В равнинных реках объем воды может уменьшиться на 7-10%;
- Качество воды снижается и др.

Также усилятся засуха, и 7-15% территории Казахстана может стать засушливой зоной. Из-за малого количества осадков влажность почвы снижается в течение вегетационного периода. В результате к 2050 г. влажность

почвы может составлять всего 8-17%. Продуктивность пастбищных угодий снизится: в южном регионе прогнозируется, что к 2050 году продуктивность низинных и высокогорных пастбищ снизится на 27% и 40% соответственно. И все это проблемы, вызванные глобальным потеплением. В настоящее время переход на 100% возобновляемые источники энергии является довольно серьезной проблемой для многих стран мира. Даже в регионах, где доступны солнечные и ветровые ресурсы, немедленный переход на обновленные технологии создает проблемы. Это может быть связано с высокой сезонностью спроса и предложения энергии. Для внедрения 100% возобновляемых источников энергии разработаны различные модели. Одна из них: инструментальная модель LUT Energy System Transition. Ожидается, что благодаря использованию этой модели к 2050 году 100% электрические и тепловые системы будут использоваться в модернизированных технологиях. Система, основанная на возобновляемых источниках энергии, будет дешевле, чем система, основанная на ископаемом топливе. В системе, основанной на ископаемом топливе, стоимость электроэнергии в 2050 году составит 54 евро/МВтч. При переходе на теплоснабжение необходимо быть готовым к погашению сезонного спроса на тепло. Контейнеры для хранения тепла должны быть установлены, чтобы компенсировать сезонные колебания спроса. Цена на электрическое отопление в 2050 году затраты на отопление для интегрированных секторов оцениваются в 45 евро/МВтч, стоимость электроэнергии - в 56 евро/МВтч. Согласно указанным результатам, переход на возобновляемые источники энергии и системы теплоснабжения экономически выгоден и технически вполне возможен даже в суровых климатических зонах [15-18].

1.3 Обзор химических предприятий в Казахстане

Одной из ведущих отраслей экономики Казахстана является химическая промышленность. Химические предприятия в стране делятся на три категории в соответствии с численностью рабочих и территорией промышленности: малое производство, если количество рабочих составляет до 50; среднее производство, если количество рабочих составляет от 50 до 250; большое производство, если количество рабочих превышает 250. Химическая промышленность Казахстана является большой и разнообразной отраслью, обеспечивающей сырьем и ресурсами многие другие отрасли промышленности, сельского хозяйства и обслуживания. Кроме того, химическая промышленность также может обеспечить работой многих людей. Основными преимуществами сектора химической промышленности Казахстана можно назвать:

- наличие достаточно больших запасов воды, природных ресурсов, полезных ископаемых, сырья и энергии, которые станут основой для развития химического сектора;

- наличие большого и быстро развивающегося внутреннего рынка, который в настоящее время обеспечивается за счет импорта;
- большой опыт работы, позволяющий производить несколько подгрупп химической промышленности;
- стабильная макроэкономическая среда;
- благоприятный фон для привлечения иностранных инвестиций;
- благоприятная географическая близость к Китаю и рынкам других быстрорастущих государств;
- наличие различных видов химической промышленности и умение работать.

Наличие больших запасов сырья в стране создает значительный спрос на многие виды экономической деятельности как внутри страны, так и за рубежом. Наличие такого спроса приведет к развитию химической промышленности в краткосрочной и долгосрочной перспективе. Однако, несмотря на то, что Казахстан богат углеводородными и минеральными ресурсами, в том числе большими запасами хромитов, фосфатов, натриевых солей, страна страдает от ряда недостатков. По данным министерства по инвестициям и развитию Казахстана, химическая промышленность использует устаревшее оборудование и технологии, которые ограничивают возможность производства товаров с высокой добавленной стоимостью, таких как специализированная и бытовая химия. Это, в свою очередь, отрицательно сказывается как на производительности работы, так и на качестве получаемой продукции. Для решения этой проблемы Казахстан с 2010 года стимулировал инвестиции в основной капитал для модернизации производства. Одной из программ, призванных дать толчок обрабатывающей промышленности в целом и химической промышленности в частности, стала государственная программа ускоренного индустриального инновационного развития, объявленная в 2010 году. Проекты, реализованные в рамках работы данной программы, были следующими:

- В 2012 году на Павлодарском химическом заводе;
- В 2013 году на Казфосфатном заводе;
- В 2013 году на заводе по производству серной кислоты в г. Степногорске;
- В 2014 году проведены работы по реконструкции, модернизации и оснащению завода по производству минеральных удобрений, расположенного в Актюбинской области.

Объем производства химической промышленности в стране в 2015 году вырос в больших количествах и показал хорошие показатели. В том же году добыча урана также была самой высокой в своей динамике. Уточняется, что объем производства вырос на 3,6%; денежный объем - на 7,3%. Годовой объем производства составил 244,1 млрд тенге. Особую роль в достижении такого результата сыграли несколько предприятий с высокими производственными мощностями. Это: ТОО "Таласская инвестиционная компания"; ТОО "Казатомпром"; ТОО "Колор Интернешнл Текнолоджиз" и предприятия хлопковой целлюлозы. Также есть большая доля экспорта. В экспорте

химической продукции Казахстана более 96% составляют нефтехимические продукты (кокс, битум, легкая нефть, дистилляты) и основные продукты неорганической химии (соли урана, желтого фосфора, хрома, удобрения, триполифосфат натрия, оксид алюминия, термофосфорная кислота). Однако производители химической продукции имеют и ряд недостатков. Они:

- устаревшая технологическая база;
- транспортные расходы и высокая эксплуатация;
- нехватка квалифицированных кадров;
- низкий спрос со стороны других секторов обрабатывающей промышленности, таких как машиностроение.

В стране с каждым годом растет химическая промышленность. За последнее десятилетие было запущено пятьдесят четыре проекта химической промышленности, которые принесли более пяти миллиардов прибыли. В текущем году планируется запустить еще четырнадцать химических предприятий.

Химическая промышленность Казахстана работает в таких направлениях, как:



Рисунок 3 – отрасли химических предприятий

Ежегодная продукция Казахстанской химической промышленности сокращается. Это изменение наблюдается во всем мире. Однако с 2018 года в

стране начали производить ароматические соединения в больших объемах. Это будет способствовать диверсификации отрасли химической промышленности. В последние годы цены на продукцию химической промышленности растут. Например, в 2021 году цена желтого фосфора на мировом рынке увеличилась на тридцать пять процентов; а цена на полипропилен удвоилась по сравнению с прошлым годом. Отмечено, что на мировом рынке выросли цены на различные красители и пигменты, изделия из пластмасс, основные органические и неорганические вещества, лаки, краски и другие различные химические вещества. Это, в свою очередь, дает множество преимуществ за счет наличия в стране крупного экспорта [19], [20].

Химические предприятия, официально зарегистрированные в Казахстане и действующие в настоящее время [21]:

Таблица 3 – Химические предприятия страны

Предприятия:	Зарегистрированы:	Являются активными:
По добыче газа и нефти	349	99
Обработка металлов и нанесение покрытий на металлы	165	74
Производство резиновых изделий	1927	59
Производство пластмассовых изделий		653
Производство трейлеров, полуприцепов, авт.средств	83	28
Производство строительных металлических конструкций	961	322
Производство продуктов нефтепереработки	285	265
Производство кокса	44	20
Производство бумаги, картона, гибкой и жесткой упаковки	418	137
Добыча железной руды и цветные металлы	533	123
Добыча природного газа и сырой нефти	349	94
Добыча каменного угля и лигнита	109	38

Продолжение таблицы 3

Фармацевтические препараты	322	77
Производство лаков, красок, типографской краски, аналогичных красящих в. и др.	896	269

1.4 Загрязнение водных ресурсов химическими предприятиями

Последними поглотителями загрязняющих веществ являются водные экосистемы. Водные ресурсы подвергаются загрязнению в результате антропогенных воздействий характера сельскохозяйственных услуг, урбанизации и индустриализации. Различные химические загрязнители поступают с различных предприятий, избыток пестицидов и удобрений, чрезмерно используемые сточные воды в производственных районах поступают в водные экосистемы. Это приводит к снижению качества воды и возникновению различных инфекционных заболеваний, таких как диарея, дизентерия и желтуха. загрязнение водной среды является одним из ведущих видов загрязнения с серьезными негативными проблемами со здоровьем и смертностью. Вода обладает природными свойствами нейтрализовать загрязнения. Но если это загрязнение не будет контролироваться и чрезмерно загрязняться без профилактических мер, вода потеряет свою генерирующую способность. Поэтому необходимо держать под постоянным контролем загрязняющие вещества воды, возникающие в результате антропогенного воздействия отходов, а также сбрасываемых с производственных сред, и минимизировать их количество. Источники загрязнения водной среды - промышленные отходы, химические вещества и источники загрязнения, антропогенные факторы. Это могут быть отходы: тяжелые металлы, моющие средства, пластмассы, микроволокны, различные химические вещества, красители и т. д. И они значительно усложняют проблемы загрязнения воды. К химическим загрязнителям, наиболее часто загрязняемым водными экосистемами, относятся:

- "радиоактивные элементы" (радон, стронций, цезий);
- металлы (свинец ,ртуть, кадмий);
- агрохимические вещества(пестициды ,гербициды, удобрения);
- промышленные растворители и " летучие органические соединения "(хлорфторуглероды, бензол, ксилол, толуол, этилацетат, три и тетрахлорэтилен);
- бытовая продукция (моющие средства ,чистящие средства, краски, различные пищевые отходы);
- загрязняющие вещества, образующиеся в процессе сжигания топлива (оксиды азота и серы, окись углерода, углекислый газ, полициклические ароматические вещества углеводороды);
- наночастицы и продукты личной гигиены;

- многие лекарства, отпускаемые по рецепту; фармацевтические препараты и лекарственные препараты, отпускаемые без рецепта человека и ветеринара.

Согласно данным, указанным в 2018 году, на глобальном уровне 80% городских сточных вод сбрасывается в водные объекты без очистки. Миллионы тонн тяжелых металлов, различных органических растворителей, токсичных шламов и других опасных отходов ежегодно сбрасываются в водные объекты с промышленных предприятий. Сельское хозяйство, по мировой статистике, использует около 70% запасов водных ресурсов. Соответственно, этот тип фермы является ведущим фактором загрязнения воды. С сельскохозяйственных угодий в водные объекты поступает большое количество агрохимикатов, органических веществ, остатков лекарственных средств, отложений и солевых стоков. Загрязнение водных экосистем также оказывает негативное влияние на флору и фауну сообщества. Высокая концентрация питательных веществ в воде в сочетании с другими веществами приводит к обогащению питательными веществами "озер", "водоемов", "прудов" и "прибрежных вод". Эта вода вызывает чрезмерный рост растений, водорослей. И приводит к уничтожению жизни некоторых растений и животных. Было обнаружено, что около 415 прибрежных районов по всему миру подвергаются эвтрофикации. 169 из них гипоксичны. Чрезмерное накопление питательных веществ в воде увеличивает негативные последствия для здоровья. Например, при чрезмерном повышении уровня нитратов в питьевой воде распространяется болезнь "синдром синего ребенка". Нитраты, полученные в результате смыва сельскохозяйственных угодий в грунтовые воды, являются наиболее распространенными химическими загрязнителями в водоносных горизонтах подземных вод.

Водные экосистемы загрязнены тяжелыми металлами естественным и антропогенным образом. Выбросы могут поступать как в пресную воду, так и в морскую экосистему либо путем прямого разлива, либо косвенными путями, такими как атмосферные отложения и сточные воды. Основным природным источником тяжелых металлов, загрязняющих воду, являются вулканы и выветривание горных пород. В результате природные факторы загрязняют источники воды тяжелыми металлами. Тяжелые металлы являются естественным компонентом горных пород и почвы. Они попадают в окружающую среду в результате атмосферных разрушений и эрозии. Развитие промышленности и сельского хозяйства способствует быстрому росту загрязнения тяжелыми металлами. Загрязнение воды тяжелыми металлами особенно характеризуется наличием в воде высоких концентраций ртути, меди, цинка, свинца, никеля, кадмия. Мышьяк, ртуть, медь, кадмий и цинк в высоких концентрациях попадают в водные ресурсы через сточные воды промышленных предприятий, через дождевые воды. Они считаются важной группой токсичных загрязнителей из-за их высокой токсичности и устойчивости во всех водных экосистемах.

Тяжелые металлы опасны для окружающей среды, потому что они могут накапливаться в водоемах и попадать в пищевую цепочку. Он также накапливается до высоких концентраций токсичных веществ, что создает серьезную опасность для окружающей среды. Попадая в водную среду, он связывается с твердыми частицами и в конечном итоге оседает и выпадает в осадок. В результате водная среда загрязняется. Стойкие металлические отложения в водном потоке могут попадать в организм и накапливаться в организмах. Они сохраняются в организме человека в виде очень стабильных соединений металлов и вызывают различные заболевания. В том числе, нарушение нормального развития плода, нарушение фертильности, иммунодефицит вызваны вредным воздействием металлов, содержащихся в воде. А также для организмов в водной системе тяжелые металлы, такие как хром, ртуть, кадмий, никель, медь и свинец, могут быть очень токсичными.

Загрязнение водных ресурсов тяжелыми металлами произошло из-за различных предприятий на разных континентах. Основными источниками загрязнения тяжелыми металлами в Африке были: использование удобрений и пестицидов. А доля тяжелых металлов, выделяемых в результате выветривания горных пород, составила 56,7%. В Азии основные источники металлов отделены от горнодобывающей и обрабатывающей промышленности. Процентная доля здесь составляет 97,1%. Основными источниками выделения тяжелых металлов в Северной Америке были: горнодобывающая промышленность, за счет использования удобрений и пестицидов, процентная доля которых составляла 90,4%.

Таблица 4 - Металлы, загрязняющие водные ресурсы и их источники загрязнения [22], [23]

Металлы	Источники
Cr (хром)	Удобрения, текстиль, пигменты, заводы хромовых соединений, гальваническая промышленность, промышленное сжигание, повторное использование удобрений и др.
Fe (железо)	Топливо, нефтеперерабатывающие заводы, пигменты и краски и др.
Cu (медь)	Сплавы, припой, удобрения, топливо, катализаторы, аккумуляторы, электротехника, пигменты, краски, медные ВМС, металлообработка, обработка кожи, использование пестицидов в домашних условиях, автомобильные тормозные колодки, и др.

Продолжение таблицы 4

Mn (марганец) и Zn (цинк)	Аккумуляторы, электротехника, пигменты и краски, сплавы и припой, пестициды, стекло, удобрения, топливо, нефтеперерабатывающие заводы, выплавка, места захоронения опасных отходов, выбросы дорожного движения, промышленные выбросы и др.
As (мышьяк) Ni (никель)	Обработка древесины, агрохимикаты, производство стекла, металлические сплавы, фармацевтические препараты, выплавка металла, сжигание ископаемого топлива, частицы микропластика и др. Сплавы, припой, удобрения, топливо, катализаторы, аккумуляторы, электротехника, пигменты, сжигание угля, сжигание отходов, деятельность по добыче полезных ископаемых, сжигание мазута, производство цветных металлов, пищевая промышленность, изделия из нержавеющей стали, ортопедические имплантаты, вулканические выбросы и др.
Pb (свинец)	Пластмассы, кислотные аккумуляторы, электротехника, пигменты и краски, сплавы и припой, пестициды, стекло, удобрения, топливо, нефтеперерабатывающие заводы, сжигание отходов, переработка руды и металлов, свинцовые плавильные заводы, старая водопроводная система, сжигание этилированного бензина и др.
Cd (кадмий)	Сплавы, припой, удобрения, топливо, пластмассы, катализаторы, аккумуляторы, электротехника, пигменты, сжигание бытовых отходов и сжигание осадка сточных вод, переработка руды и др.

Продолжение таблицы 4

Hg (ртуть)	Сельскохозяйственные материалы, атмосферное осаждение, сжигание и промышленный сброс, косметические материалы и др.
------------	---

Загрязнение водных ресурсов в Казахстане, на примере города Алматы.

Согласно исследованиям подземных вод в Казахстане, нормированные показатели SANPIN 2017 были следующими: в дополнение к обычным химическим макрокомпонентам, присутствующим в воде, было зарегистрировано, что микрокомпоненты также имеют большую концентрацию (Fe, Mn, As, Mo, Se, Zn, Cu, Pb, Cd, Cr, Hg). Они были разделены на две группы по концентрации.

Первая группа-минерализованные грунтовые воды, концентрация элементов которых не превышает предельно допустимых концентраций. Эти элементы включают Cu - 1,0 мг/л, Mo - 0,25 мг/л, Zn - 5,0 мг/л.

Вторая группа-элементы с высокой концентрацией: Fe - 0,4 мг/л, As - 0,07 мг/л, Mn - 0,4 мг/л, Sr-7,0 мг/л, Pb - 0,4 мг/л,. наличие элементов в подземных водах в таких концентрациях требует проведения сложных очистных работ для хозяйственного использования [24].

Вода из 4-х точек города Алматы была взята на исследование: 1) река Есентай (пересечение улиц Толе би и Кожамкулова); 2) озеро Сайран (восточный берег); 3) Большой Алматинский канал; 4) малое Алматинское озеро. Пробы воды были взяты для расчета концентрации тяжелых металлов, таких как свинец, цинк, кадмий, ртуть и медь, в воде. Загрязнение аммиачным азотом на низких уровнях (т. е. превышение предельно допустимых уровней - 2,0 мг/дм³, в малых количествах) наблюдалось в реке Есентай - 2,5 мг/дм³ и в Большом Алматинском канале - 2,4 мг/дм³.

Потребность в химическом кислороде значительно превышала предельно допустимую концентрацию в озере Сайран: 160 мг O₂/дм³. Максимально допустимая предельная концентрация равна 30,0 мг O₂/дм³. Кроме того, концентрация потребности в химическом кислороде и в других образцах превышала пороговый уровень:

В реке Есентай - 40 мг O₂/дм³

В Большом Алматинском канале - 32 мг O₂/дм³

На Малом Алматинском озере - 34 мг O₂/дм³. Эти результаты показывают, что водные объекты содержат большое количество органических загрязнителей.

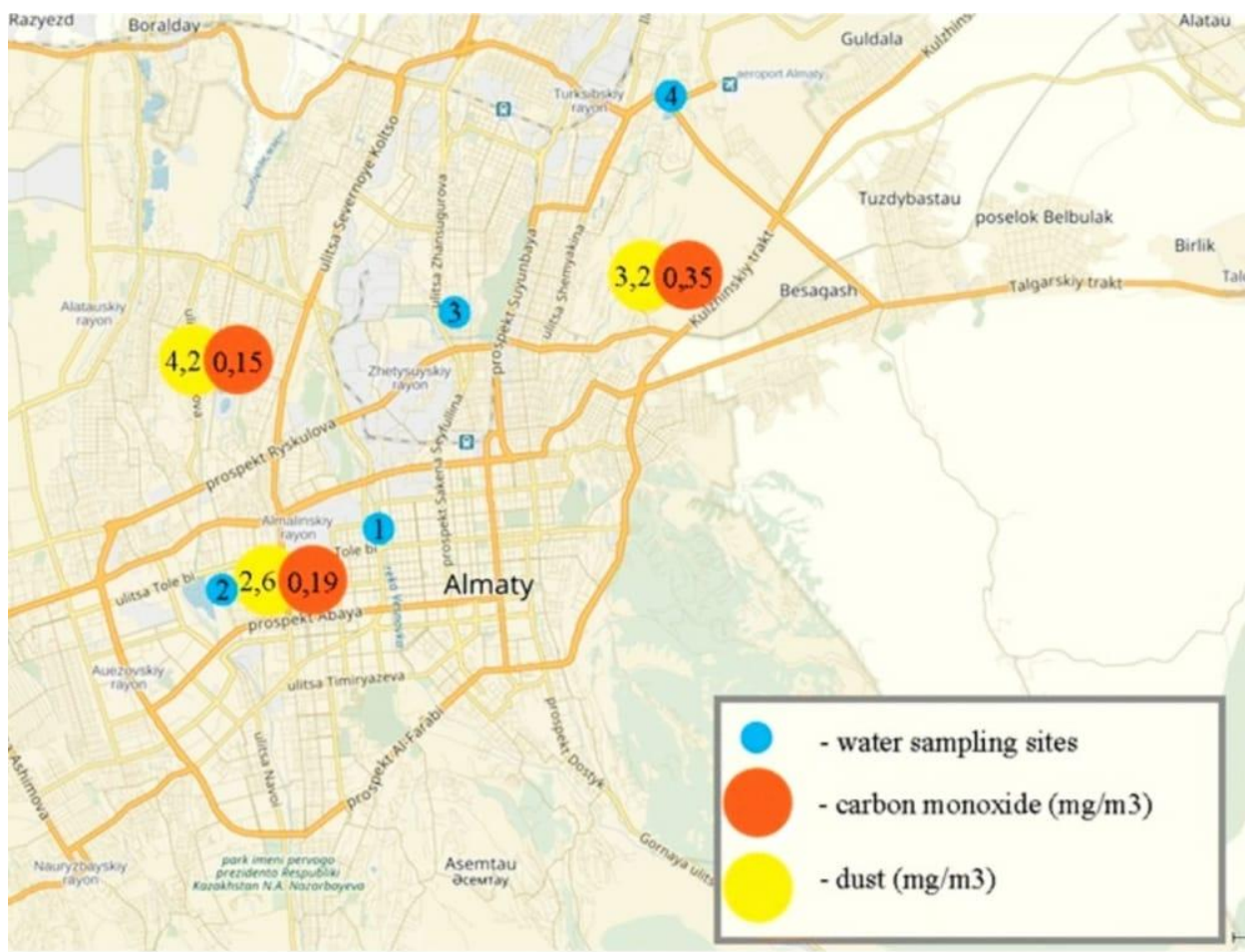


Рисунок 4 - Пункты проб воды, использованные в исследовании

Доля тяжелых металлов в воде в исследуемых пробах показала результаты значительно ниже законно установленного порога. Однако концентрация свинца была значительно выше во всех образцах. Предельно допустимая концентрация свинца - 0,03 мг/л. А в исследуемых образцах его показатель достигал от 0,1 мг/л до 0,5 мг/л [25], [26].

1.5 Химическое загрязнение как растущая опасность для человечества: загрязнение атмосферного воздуха

Синтетические химические вещества, несомненно, имеют много преимуществ в повседневной жизни. Но большинство из них оказывают вредное воздействие на окружающую среду. Химические загрязнители производились со времен промышленной революции. Но их выпуск и распространение значительно ускорились за последние полвека. Выбросы углекислого газа, оказывающие долгосрочное воздействие на климат, атмосферу, океаны, начали непрерывно поступать. Кроме того, другие промышленные и сельскохозяйственные выбросы с каждым годом увеличивались. В окружающую среду в качестве выбросов были выброшены триллионы тонн реактивных материалов из горнодобывающей

промышленности, переработки полезных ископаемых, сельского хозяйства, строительства, производства энергии, крупных химических предприятий. Помимо антропогенной дисперсии геогенных химических веществ, люди синтезировали более 140 000 видов химических веществ и смесей химических веществ, которых раньше не было. По данным на 2020 год, этот показатель вырос до 350 000. В настоящее время постоянно производятся и выпускаются новые химические вещества. В США в среднем синтезируется 1500 новых химических веществ в год. Многие из этих веществ в небольших количествах токсичны, иногда в сочетании с другими загрязнителями попадают в биосферу и геосферу в качестве загрязняющих веществ. Глобальный годовой объем химических выбросов в 2018 году оценивался в 220 миллиардов тонн. Из них более двадцати процентов – выбросы парниковых газов. Химические выбросы, вызванные антропогенными воздействиями, теперь можно найти в любых регионах: в верхних слоях атмосферы, в самых высоких горах, в необитаемых районах, в воде, воздухе, почве, растениях, продуктах питания и т. д. В океанах и озерах 700 регионов считаются "мертвыми" из-за отходов, поступающих от химических предприятий, агрохимической промышленности, удобрений. В 2017 году по всему миру было произведено синтетических химикатов с массой около 2,3 млрд тонн. Это вдвое больше, чем в 2000 году. Большинство производимых веществ составляли нефтяные соединения (25,7% от объема продаж), специальные химические соединения (26,2% от объема продаж) и полимеры. К 2030 году, помимо фармацевтических препаратов, ожидается увеличение потребления других химических веществ на 70%. Европейский Союз и Китайская Народная Республика по-прежнему остаются крупнейшими потребителями. В 2019 году глобальные продажи химикатов составили 4,363 миллиарда долларов США. Это эквивалентно производству более 2,6 млрд тонн химикатов. То есть это означает, что на каждую голову в год наносится около 300 кг химикатов.

Таблица 5 - Расчетный объем химических загрязнителей, выделяемых на поверхности Земли антропогенным воздействием [27]:

Загрязняющие вещества:	Высвобождается человеком (млн. тонн в год)
Общее количество утилизированных отходов	10 000 – 11 0000
Бытовые отходы	2 000
Электродные отходы	50
Опасные отходы	400
Пищевые отходы	730
Промышленные , синтетические химикаты	2 500
Пестициды / удобрения	5 / 250
Газ (кубический метр)	4 000
Нефть	4 500

Продолжение таблицы 5

Уголь	7 500
Все металлы	5 000
Цемент	4 100
Сталь	1 800
Оксид урана	0,063
Отходы горнодобывающей промышленности	36 000 – 84 000 (вскрышные породы)
	5 000 – 10 000 (хвосты)
Углерод (все источники)	37 000
Общие выбросы химических веществ человеком	120 000 – 220 000

Многие химические вещества, которые в настоящее время считаются загрязнителями, были полезны, когда они были впервые обнаружены. Таким образом, за последние сто лет те же химические вещества начали наносить ущерб окружающей среде из-за 40-кратного увеличения мощности производства химикатов и производства ресурсов [28].

В настоящее время в Республике Казахстан зарегистрировано высокое загрязнение атмосферы в 13 городах. В 2020 году в результате работы всех действующих предприятий страны в целом в воздух выделено 2,4 млн т загрязняющих веществ. Особенно большой был объем выбросов Павлодарской, Карагандинской, Атырауской областей. 79,5% выделенных выбросов были газообразными и жидкими. Остальные 20,5% приходится на твердые вещества, т. е. 500,4 т. Также Министерство экологии выделило самые крупные регионы, которые в текущем году производят отходы в больших объемах.

Таблица 6 – Объем выброса некоторых химических предприятий Казахстана:

Город	Ведущие отрасли	Объем вредного выброса
Темиртау	АО «Арсенал Миттал Темиртау»	231 000 т
Усть – Каменогорск	Металлургический комплекс, титаномагнийевый комбинат, ТЭЦ	44 000 т
Астана	ТЭЦ – 89% Произ. Объекты – 11%	54 000 т
Алматы	Сфера теплоэнергетики	37 000 т

Продолжение таблицы 6

Караганда	Пром. объекты – 13% Теплоэнергетика – 87%	38 000 т
Атырау	«Атырауский нефтеперерабатывающий завод», теплоэнергетика и пр.	33 000 т
Актобе	Промпредприятия, «Актюбинский завод ферросплавов»	20 000 т

Несмотря на снижение производительности производства в Республике Казахстан, уровень загрязнения городов и промышленных центров по-прежнему остается высоким. Согласно национальной статистике, Республика Казахстан превосходит Францию (население в четыре раза больше по сравнению с Казахстаном, а совокупный внутренний продукт в десять раз выше по сравнению с нашей страной) и Нидерланды. По последним данным, только в городе Алматы насчитывается около 850 тысяч автомобилей. И их число растет день ото дня. Движение этих транспортных средств ежегодно выбрасывает в атмосферу около 255-260 тонн отходов. Поэтому Алматы требует мер по оптимизации состояния окружающей среды и здоровья населения. Самый высокий уровень загрязнения окисью углерода выявлен в Тюрксибском и Жетысуском районах г. Алматы при среднесуточной и максимальной единичных концентрациях. Концентрация окиси углерода здесь зафиксирована в 1,1-1,6 раза выше предельно допустимого уровня. Во всех рассматриваемых районах города Алматы высокий уровень запыленности превышал предельно допустимые концентрации в 1,4-13,6 раза. В Тюрксибском и Жетысуском районах концентрация свинца была в 1,0-1,5 раза выше предельно допустимой нормы. Загрязнение воздуха таким свинцом характеризуется наличием большого количества паров свинца и углеводородных газов, выделяемых в атмосферный воздух при интенсивном движении транспорта. Также среднесуточный уровень загрязнения воздуха в Алматы характеризуется в следующих категориях: от 0,01 мг/м³ до 0,03 мг/м³ для диоксида азота, от 0,02 мг/м³ до 0,04 мг/м³ для оксида азота, от 0,02 мг/м³ до 0,04 мг/м³ для диоксида серы. А районы, наиболее подверженные воздействию шума внутри города, включают районы и небольшие участки, расположенные вдоль основных городских артерий [26], [29].

1.6 Загрязнение почвы отходами химических предприятий

Почвы Казахстана подвержены не только эрозии, опустыниванию и засолению под воздействием природных и антропогенных факторов, но и экологическому стрессу, связанному с загрязнением тяжелыми металлами. Это

может негативно сказаться на продуктивности земель, устойчивости, снижении функций и услуг, связанных с использованием природных систем, здоровье населения, а также экономики. Ограниченное количество местных исследований изучало экологические проблемы в различных регионах страны, в некоторых из которых основное внимание уделялось потенциально токсичным элементам в почве (ПТЭ): изучались уровни тяжелых металлов в почвах, загрязненных нефтью, в Атырауской области. Были зарегистрированы высокие концентрации таких элементов, как Pb, Co, Ni, Cd, Cu, Zn, V, Mo. Концентрация этих металлов была в 2-12 раз выше допустимой концентрации (ПДК), установленной законодательством. По словам исследователей, загрязненная нефтью почва стала резервуаром для опасных видов тяжелых металлов, которые могут мигрировать в Каспийское море и, таким образом, вызвать серьезные проблемы. Кроме того, они изучили опасные подвижные формы Cu, Pb, Ni, Zn и Cd в крупных рисовых ирригационных хозяйствах на юге Казахстана и показали, что концентрация тяжелых металлов, измеренная подвижными формами тяжелых металлов, влияет на плодородие почвы в сельскохозяйственных районах, где тяжелые металлы накапливаются в почве. Точнее, содержание тяжелых металлов Cd, Zn, Cu и Pb в почве изучалось в регионах, где поблизости расположены металлургические заводы. Они проводились в районах городов Семей, Риддер, Усть - Каменогорск, на расстоянии 1-3 км от заводов. Во всех трех упомянутых областях концентрация химических элементов в почве была выше условно допустимой концентрации. Результаты исследования показали плохие результаты как в осенний, так и в весенний сезоны, а также показали высокую степень загрязнения почвы. Концентрация указанных элементов отмечена очень высокой, особенно в пределах одного километра от крупных электростанций. Также были проведены исследования в г. Алматы. Из-за наличия в городе особенно плотного движения транспорта можно заметить высокое содержание отравления свинцом, его концентрация в почве. А в городах Балхаш, Темиртау и Караганда наблюдается загрязнение почв химическими элементами, такими как Cr, Ni, V, Cu, Cd, Pb и Mn. Основная причина загрязнения городов: концентрация крупной промышленности. Большие объемы отходов от крупных химических заводов, таких как Карагандинский металлургический комбинат, "Жамбыл Цемент", "Арселор Миттал Темиртау", вызывают загрязнение почв в районах, близких к городской черте. Исследования показали, что во всех регионах, близких к предприятию, концентрация тяжелых металлов в почве значительно выше. Вредное воздействие антропогенной деятельности на окружающую среду демонстрирует ряд локализованных исследований. Однако нет литературы или исследовательских работ, которые систематически сообщают о качестве почвы в больших масштабах. Казахстан является экономическим лидером в Центральной Азии, одним из крупнейших развивающихся государств мира. Развивающийся источник экономики: крупные химические производства, однако, несмотря на это, экологические последствия этого развития еще недостаточно изучены,

систематизированы. Поэтому важно чаще проводить экологические исследования, проверки, получать данные о загрязнении почвы, текущей ситуации. Необходимо уметь своевременно выявлять проблемные зоны с высокой загрязненностью и находить решения проблем. Подобные контрольные работы будут полезны и при прогнозировании динамики изменений в стране [9], [30].

В Казахстане 99,4% выделяемых отходов составляют промышленные отходы. Только 19,9% этих отходов перерабатываются. Основными источниками загрязнения являются выбросы углекислого газа, горнодобывающие компании, предприятия черной и цветной металлургии, энергетические компании. Непрерывное использование объектов черной металлургии и энергетики в городе Темиртау свидетельствует об изменении совокупного показателя загрязнения почв в амплитуде 41,5 единиц с 1,4 единицами. В регионах, где расположены промышленные предприятия города, особенно зафиксировано загрязнение почв свинцом, медью и никелем. В Усть-Каменогорске загрязнение почв в промышленных зонах повысится до 145 единиц. Таким образом, 25% почв г. Усть - Каменогорска показали средний уровень загрязнения, а 8,3% - высокий уровень загрязнения. Индекс загрязнения почв тяжелыми металлами на территории города Актау составляет 20,3 единицы. Наиболее неблагоприятные условия здесь сложились в юго-западной части города. А почвы в жилой части города сильно загрязнены кадмием, селеном, свинцом. На всей территории береговозена загрязнение почвы зафиксировано на среднем уровне. В городе Экибастуз уровень загрязнения почвы тяжелыми металлами низкий. Особенно в Западной и северо-восточной части города. Здесь 15% отраслей промышленности достигают лишь незначительно более высоких уровней загрязнения, чем условно допустимые концентрации только летом. Это связано с увеличением мощности промышленных предприятий в летний период. В городе Актау уровень загрязнения такими металлами, как кадмий, медь, цинк, хром, выше условно допустимых концентраций.

По данным Всемирной организации здравоохранения, свинец является одним из 10 химических веществ, наносящих ущерб здоровью населения, особенно работников, детей и женщин детородного возраста, и требует контроля со стороны государства. Помимо промышленности, автомобильный транспорт является одним из наиболее значительных источников загрязнения тяжелыми металлами (ТМ). Наряду с ростом численности населения увеличивается и интенсивность дорожного движения, что способствует загрязнению почвы на обочинах дорог. Микроорганизмы не способны разлагать ТМ, поэтому ТМ могут вызывать долговременное загрязнение растений, животных и людей - повышенная концентрация ТМ представляет угрозу для придорожной флоры и фауны. Источниками техногенного загрязнения ТМ, связанного с дорожным движением и транспортной инфраструктурой, могут быть: износ автомобильных деталей; неполное сгорание топлива; утечка моторного масла; катализаторы выхлопных газов

транспортных средств; добавки ТМ в топливо; износ дорожной инфраструктуры и содержание дорог. Количество ТМ в придорожном грунте зависит от конструкции дороги, типа используемого топлива, плотности движения (количество транспортных средств в день), скорости движения, поведения за рулем и т.д. Экологическая ситуация в городах Казахстана требует большого внимания. Большинство урбанизированных экосистем, включая город Алматы, имеют асфальтированные покрытия, которые препятствуют нормальным процессам самоочищения почвы. Токсичные вещества используются как при производстве топлива для транспортных средств, так и при производстве асфальтобетона. Выбросы свинца и других ТМ заметно превышают допустимые нормы в почвах, подверженных интенсивному транспортному движению. Микроорганизмы почвы могут быть достоверными индикаторами для оценки техногенного воздействия асфальтобетонных покрытий и химического загрязнения на состояние почвы. Исследования показывают, что высокие концентрации свинца могут наблюдаться вблизи дорог. Концентрация загрязняющих веществ самая высокая на расстоянии от 0 до 5 метров от дорог. Чем ближе к дорожкам, тем выше концентрация ТМ в почве. Самые высокие концентрации наблюдаются для цинка. Почва разрушается на высоте от 5 до 10 м, и частицы в основном рассеиваются там вместе с разбрызгиваемой водой. Грунт, находящийся на расстоянии 10 м от дороги, остается неизменным, и ТМ в основном переносится ветром. Высокие концентрации тяжелых металлов в верхнем слое почвы могут быть связанным с органическим веществом, которое в основном распределено в пределах верхнего слоя почвы. Органическое вещество сохраняет тяжелые металлы в верхних слоях почвы. Пониженный уровень pH придорожной почвы снижает подвижность металлов в нижнем слое почвы, но из-за дождя ТМ может достигать более низкого уровня почвы. Техногенные выбросы свинца в окружающую среду в основном происходят в результате использования топлива, содержащего свинец. В настоящее время во многих странах запрещено использование свинца. Таким образом, высокие концентрации свинца в почве могут наблюдаться в близость старых дорог (> 30 лет) и дорог с высокой интенсивностью движения (> 15 000 транспортных средств в день). Высокая стойкость свинца облегчает его накопление. Свинец может оставаться в почве сотни лет. Исследование выявило очевидную корреляцию между содержанием свинца в почве под дорогами и интенсивностью дорожного движения. Анализ данных показывает, что чем выше интенсивность дорожного движения, тем выше концентрация свинца в почве. Свинец составляет 0,0016 % земной коры, а его содержание в атмосфере составляет 0,0005 мг/м³. Свинец присутствует в пыли. Около 40 % выпадает с атмосферными осадками. Растения получают свинец из почвы, воды и атмосферных осадков; животные - потребляя растения и воду; люди - от пищи, воды и пыли. Организмы теплокровных животных и человека обладают высокой способностью накапливать свинец. Таким образом, наибольший риск заражения свинцом связан с конечными звеньями пищевой цепочки, включая

людей и особенно детей младшего возраста Геологическая эрозия и извержения вулканов выбрасывают в атмосферу 19 000 тонн свинца в год. В процессе его производства в атмосферу выбрасывается 12 600 тонн свинца в год. Значительная часть загрязнения почвы свинцом поступает от моторизованных транспортных средств, работающих на этилированном бензине. Содержание свинца в организме у жителей промышленно развитых стран выше, чем у жителей аграрных стран [31].

Загрязнение почв в районах города Алматы выявлено в промышленных и транспортных зонах. Свинец был обнаружен во всех пробах в количестве 2,1–33,1 мг/кг (предельно допустимый уровень – 30 мг/кг), при этом самый высокий уровень был обнаружен в АЗС "Газпром" на пересечении улицы Капальской и улицы Майлина.

Избыток свинца в некоторых образцах может указывать на возможное развитие заболевания почек, поскольку избыток свинца отрицательно влияет на функцию почечной системы.

Считается, что почва является лучшим индикатором антропогенного загрязнения определенного региона, поскольку вода и воздух могут быстро мигрировать. Основными факторами, влияющими на почву загрязнителями канцерогенными веществами, являются выхлопные газы автотранспорта, промышленные выбросы, продукты нефтепереработки и вывоз промышленных и бытовых отходов на свалки. В ходе исследования было установлено, что уровень ПХБ превышал предельно допустимый уровень в 11,7 раза. Это создает опасную ситуацию, которая может привести к заболеваниям кожи и подкожной клетчатки, заболеваниям эндокринной системы, таким как сахарный диабет, заболеваниям глаз в виде глаукомы. Алматы занимает первое место среди этих заболеваний по сравнению с другими 17 регионами Казахстана. Источниками такого загрязнения могут быть, например, антипирены, компоненты высокотемпературных носителей, краски, содержащие печатные платы, диэлектрики, лаковые наполнители, которые широко используются на таких промышленных предприятиях г. Алматы, как АО «Алматинский завод тяжелого машиностроения», ТЭЦ-1 и ТОО «Литье» [26],[32].

Кроме того, одной из наиболее важных экологических проблем является загрязнение ртутью. Антропогенные процессы, которые вносят наибольший вклад в глобальное производство ртути, включают утилизацию батарей и энергосберегающих ламп, отходы горнодобывающей промышленности и шахт, сжигание ископаемого топлива (в основном угля), кожевенный завод и другие производственные услуги, включая производство хлорной щелочи и каустической соды с использованием ртутных элементов. Hg может естественным образом присутствовать в почве в виде солей и минералов Hg, а также может быть получен из влажных или сухих отложений ртути в воздухе или промышленных выбросов. Из-за циркуляции ртути в воздухе, воде и почве перераспределение ртути с территорий, загрязненных ртутью, включая исторические природные и антропогенные источники, также приводит к

увеличению общих выбросов ртути, особенно в больших количествах, в атмосферу. Загрязнение почвы и способы борьбы с ней, безусловно, важны. При этом очень важны технологии переработки, безотходные технологии и др [33].

1.7 Состояние здоровья население РК

В наше время невозможно избежать воздействия химических загрязнителей. Люди подвергаются отравлению химическими загрязнителями различными способами в повседневной жизни. К ним относятся употребление химических веществ известными или неизвестными опасными способами (например, пищевые добавки, консерванты и химические вещества на рабочем месте), в загрязненных районах или средах, подверженных воздействию диффузных загрязнителей (например, в районах, близких к крупным или старым промышленным местам, в крупных городах), а также в загрязненных районах. Согласно результатам исследования 2012 года, в результате негативного воздействия загрязнения воды, почвы и воздуха на людей на здоровье погибло 8,4 миллиона человек в странах с низким и средним уровнем дохода. А последующие оценки комиссии по загрязнению и здравоохранению за 2014 год показали, что число преждевременных смертей достигло 9 миллионов. Кроме того, национальные институты здравоохранения США установили, что этот показатель достигает 13 млн в год. Несмотря на проведение таких исследований, вред химических загрязнителей для здоровья человека не уменьшается. Ежегодно экономический рост за счет работы химических предприятий в различных государствах мира составляет миллиарды долларов, а также обеспечивает работой большое количество людей. Массовые выбросы опасных соединений также приводят к возникновению различных заболеваний. Недавние исследования доказывают значительное вредное воздействие различных промышленных загрязнителей на мозг и центральную нервную систему человека. Крошечные, тяжелые частицы, выделяемые промышленными отходами, могут перемещаться в мозг через обонятельную луковицу. Ультрадисперсные частицы продуцируют цитокины, которые дополнительно атакуют клетки мозга, а также вызывают воспаление эпителия легких и носа. В 2020 году "Seaton et. all" в исследовании, проведенном, предполагалось, что воздействие таких частиц и химических веществ, переносимых частицами, на кровеносные сосуды головного мозга может вызвать воспаление и микрокровоизлияние в стенку гематоэнцефалического барьера. Кроме того, было зарегистрировано увеличение частоты расстройств аутистического спектра среди младенцев из-за воздействия опасных загрязнителей воздуха, а также других нарушений здоровья. Как показывают результаты исследования, из-за высоких концентраций загрязнителей воздуха, таких как дизельное топливо, свинец, марганец и кадмий, продолжительность беременности беременных женщин увеличилась или же преждевременные роды, а также вероятность рождения ребенка внутри нее с различными заболеваниями увеличилась вдвое.

Результаты опроса населения Канады показали, что у жителей, живущих в отраслях или крупных мегаполисах с большим количеством выбросов тяжелых частиц, NO_2 , Pb, часто наблюдается снижение умственных способностей, а также повышенный риск развития деменции. Было подтверждено, что другие нейротоксины, такие как органофосфат, фтор, мышьяк, метилртуть, толуол, трихлорэтилен и фторид, вызывают интеллектуальные способности людей, дефицит внимания, гиперактивность. Летучие органические вещества, такие как 2-пропанол, дихлорэтан, гептан, альдегиды, подавляют когнитивные способности. У человека, который длительное время отравлялся угарным газом в корне, возникает тяжелое отравление. В результате конкурирующего связывания закопченного газа возникают сердечно-сосудистые заболевания, связанные с потерей кислорода. Оксид азота является раздражителем дыхательной системы. Это связано с тем, что он проникает глубоко в легкие, вызывая кашель, хрипы, одышку, бронхоспазм и даже отек легких.

Воздействие свинца на детей приводит к различным вредным последствиям. Металлы, фториды и пестициды, такие как Hg, As, Cd, вызывают нейродегенеративные расстройства. Очень вероятно, что экспрессия генов, связанных с болезнью Альцгеймера, также вызвана такими загрязнителями. В Китае было проведено двадцатилетнее исследование воздействия фтора на детей в эндемичном регионе флюороза с питьевой водой, загрязненной фтором. Метаданные показали, что дети, пострадавшие от загрязнения, в пять раз чаще страдают когнитивными нарушениями, чем дети, не подвергшиеся воздействию фтора.

Очевидно, что химические загрязнители оказывают определенное вредное влияние на фертильность человека. Например, полициклические ароматические углеводороды, бромированные огнеупоры, часто используемые или выбрасываемые загрязняющие вещества, такие как нонилфенол, диоксины, оказывают негативное влияние на мужскую репродуктивную систему. В нескольких исследованиях сообщалось, что мужская фертильность во всем мире снизилась в два или более раз из-за химического загрязнения. То есть влияние эндокринных разрушающих химических веществ на здоровье человека с каждым годом становится все более очевидным. Многие химические вещества, попадающие в окружающую среду, летучие органические соединения в загрязненном воздухе, металлы, химические вещества, используемые в пластификационной промышленности (например, фталаты), консерванты (например, парабены), радионуклиды и некоторые неизвестные токсиканты вредны для здоровья человека. Один из механизмов вредного воздействия загрязнения окружающей среды на здоровье проявляется и у беременных. Химические загрязнители существенно нарушают нормальную дифференцировку женской репродуктивной системы. В результате возникает синдром тестикулярной дисгенезии, например, гипоспадия, крипторхизм и др. Возможны различные аномалии репродуктивного тракта. Химические вещества, разрушающие эндокринную

систему, мешают воспроизводству у людей. Достижения в области молекулярных технологий не могут решить некоторые проблемы, связанные с генными мутациями. Воздействие на женщин химически отравляющих веществ или веществ с ультрадисперсными частицами может быть причиной терогенного поражения плода. Воздействие нейротоксичных металлов на беременных женщин может вызвать СДВГ у их потомства, а также снижение когнитивных способностей. Таким образом, острая и хроническая токсичность химических загрязнителей приводит к сокращению нормальной продолжительности жизни людей или вызывает различные заболевания. Повреждение эмбрионов, плода вызывает раннюю смерть, снижает интеллектуальные способности и увеличивает бесплодие. Человек в этой схеме вновь нуждается в помощи фармацевтических, химических аппаратов.

По всему миру, около 2 млн работников, занятых на промышленных предприятиях, умирают от профессиональных заболеваний, последствий стихийных бедствий. Ежегодно в различных промышленных центрах по всему миру регистрируется около 160 млн чрезвычайных ситуаций, связанных со здоровьем.

По данным Агентства РК по статистике, техника безопасности предприятий страны не полностью соблюдена. Предприятия недостаточно обеспечены техническим оборудованием, санитарно-техническими средствами, средствами индивидуальной защиты. Лабораторное исследование воздуха в рабочей зоне увеличивает содержание пыли и газов в воздухе на 40,8. По физическим факторам 16,5 объектов не соответствуют шуму, 38,2 - микроклиматическим условиям и освещению, 39,3 - вибрации, 39,4 - санитарным нормам. Самый высокий уровень профессиональной заболеваемости по регионам приходится на регионы, где сосредоточены крупные предприятия горной промышленности: Восточно-Казахстанскую (18,0 на 10 000 рабочих) и Карагандинскую (27,6 на 10 000 рабочих) области. Неблагоприятные условия труда очень сильно наблюдаются в горнодобывающей промышленности. Здесь количество людей, находящихся в рабочих условиях, не отвечающих требованиям безопасности, составляет 44%. В целом по стране, согласно данным за 2018 год, численность занятых составила 16,7 млн человек, из них 195,8 тыс. работников горнодобывающей промышленности. Около 90% промышленных заболеваний приходится на регионы, где находится эта горнодобывающая промышленность. Здесь регистрируется 1249 случаев заболевания на 1000 человек. Во всех промышленных регионах Казахстана высок риск острого побочного действия оксидов, диоксидов азота и серы. Особенно неблагоприятная ситуация в городе Усть-Каменогорске. В большинстве городов страны наблюдается неблагоприятное хроническое воздействие взвешенных частиц. В городах Усть-Каменогорск, Шымкент, Алматы, Тараз и Балхаш выявлен высокий риск развития хронических последствий вследствие воздействия тяжелых металлов. В Шымкенте, Алматы и Балхаше зафиксированы различные неблагоприятные условия, связанные с кадмием, мышьяком и хромом. В

большинстве городов Казахстана значения коэффициентов и индексов опасности по острому и хроническому облучению превышают условно-допустимые концентрации. Известно, что состав атмосферного воздуха является ведущим экологическим фактором, представляющим большую опасность для здоровья. Значительное количество крупных промышленных комплексов, тепловых электростанций, угольных и других производств в городах представляют постоянную угрозу для организма человека из-за острого и хронического воздействия загрязнителей атмосферного воздуха. Установлено, что подавляющее большинство химических веществ с избыточным коэффициентом опасности (НҚ) при хроническом и остром воздействии в первую очередь воздействуют на дыхательную систему. Данные штаба составили исследование индексов опасности для дыхательной системы диоксида азота, взвешенных частиц, озона, серы, формальдегида, фенола и др.

Таблица 7 - Индексы опасности хронических и острых последствий в городах Казахстана (2021):

№	Города	НҚ (острый)	НҚ (хронический)
1	Алматы	26,3	4,187
2	Астана	38,3	9,8
3	Шымкент	41,6	1,446
4	Кокшетау	10,1	3,2
5	Степногорск	3,8	1,9
6	Бровое	8,9	5,0
7	Щучинско – Боровская курортная зона	9,2	3,7
8	Актобе	36,7	11,3
9	Талдыкорган	11,6	4,5
10	Атырау	24,8	7,9
11	Усть – Каменогорск	30,0	57,5
12	Семей	27,2	9,3
13	Тараз	18,9	74,810
14	Уральск	13,0	4,5
15	Аксай	4,4	1,9
16	Караганда	63,5	18,3
17	Балхаш	18,5	841,514
18	Жезказган	44,1	12,4
19	Темиртау	15,3	7,3
20	Костанай	6,9	1,7
21	Кызылорда	16,4	5,6
22	Ақтау	30,7	11,2
23	Павлодар	23,6	7,7

Продолжение таблицы 7

24	Экибастуз	15,5	5,1
25	Петропавловский	32,5	48,6
26	Туркестан	5,1	2,0

Установлено, что самый высокий индекс риска острого облучения наблюдался в Караганде, Жезказгане и Шымкенте. Меньше всего случаев зафиксировано в Степногорске, Аксае и Туркестане. А индекс хронического воздействия был очень высоким в городе Балхаш, кроме того, этот показатель выше в городах Тараз, Алматы, Шымкент.

Результаты проведенного анализа качества атмосферного воздуха в основных городах Казахстана, его влияния на здоровье населения не радуют. Проведена оценка рисков для здоровья населения, основанная на анализе данных измерений качества атмосферного воздуха. По полученным результатам можно сделать следующие выводы:

Прежде всего, следует отметить, что в большинстве изученных городов Республики Казахстан значения коэффициентов опасности и индексов острого и хронического воздействия превышают допустимые уровни. Это значение должно было быть равно или меньше 1,0.

В исследуемых городах Казахстана существует острое влияние опасности на здоровье населения в связи с загрязнением воздуха следующими загрязнителями: взвешенными частицами, оксидами и диоксидами азота и серы, а также тяжелыми металлами (медью и мышьяком). Наиболее опасные случаи в стране наблюдались в Усть-Каменогорске, Шымкенте, Актобе, Алматы и Петропавловске. А самые благоприятные экологические условия в Степногорске, Аксае и Туркестане.

Большинство исследованных городов также имеют неблагоприятные опасные эффекты, вызванные хроническим воздействием взвешенных частиц, а также неблагоприятным воздействием бензина(а)пирена, диоксида и оксида азота, хлора и тяжелых металлов (кадмия, марганца, меди, мышьяка, свинца и хрома). Наибольший риск хронического воздействия наблюдается в Усть-Каменогорске. Самый низкий уровень риска наблюдается в городах Кокшетау, Степногорск, Щучинско-Боровская курортная зона, Талдыкорган, Уральск, Аксай, Темиртау, Экибастуз и Туркестан. Важно отметить очень высокий уровень хронического воздействия тяжелых металлов в городах Шымкент, Алматы, Тараз и Балхаш, а также Пиренейский бензин(а) в городах Усть-Каменогорск и Тараз.

Выявлен высокий уровень опасности для дыхательной системы. Самый высокий индекс риска острого воздействия на органы дыхания отмечен в городах Караганда, Жезказган и Шымкент, самый низкий - в Степногорске, Аксае и Туркестане. Самый высокий индекс риска хронического воздействия загрязняющих веществ на дыхательную систему в городах Балхаш, Тараз, Алматы и Шымкент; самый низкий - в Костанае, Степногорске и Аксае.

Обращая внимание на этот факт, мы считаем, что в будущем необходимо рассчитать HQ для сердечно-сосудистой и центральной нервной систем.

Вместе с тем, как для профессиональных групп, так и для всего населения уровень канцерогенного риска представляет большой риск, так как он определен как неблагоприятный в городах Шымкент, Алматы, Балхаш, Актобе, Тараз и Усть-Каменогорск [34-37].

1.8 Предпринимаемые меры по улучшению экологической ситуации

Резкое увеличение выделения химических веществ - не проблема саморегулирования. Риск-ориентированный подход к оценке всех химических веществ и добавок может внести ценный вклад в международную политику по ограничению химического воздействия. Следовательно, необходимо экономическое и социальное давление, чтобы побудить промышленность и потребителей изменить практику. ЮНЕП выступает за консенсусный подход к «добровольным и юридическим основаниям для продвижения надлежащего управления химическими веществами», несмотря на доказательства того, что проблема не улучшается и не ухудшается. До сих пор остается вопрос, как быстро и эффективно такие структуры могут управлять растущим выбросом химикатов в странах, где регулирование на глобальном уровне особенно слабое, где чиновники коррумпированы, а промышленность мало или совсем не заботится о здоровье человека и безопасности окружающей среды. Действительно, в отчете комиссии Фонда Рокфеллера-Ланцета за 2015 год о здоровье планет было обнаружено, что «экологические угрозы человечеству и человеческой цивилизации характеризуются неожиданностью и неопределенностью», а комиссия 2017 года повторила, что загрязнение является самой большой предотвратимой причиной смерти в мире. Когда промышленность по всему миру не получает сильных, четких экономических и нормативных сигналов для производства чистых, безопасных и здоровых продуктов, она продолжает работать как обычно. В связи с этим необходимы скоординированные действия в глобальном масштабе для внесения изменений. Сегодня проводится работа по скорейшему внедрению процесса глобального консенсуса, который будет действовать в отношении изменения климата. Это многонациональная инициатива, поддерживаемая наукой и правительством для выявления новых способов сдерживания растущего потока химического загрязнения в здоровье человека и окружающую среду, количественной оценки, установления ограничений, предоставления подходов к очистке и разработки новых методов.

Было предложено несколько стратегий для предотвращения выброса химических веществ в окружающую среду:

- Полное технологическое оснащение на базе экологически чистого производства;
- Предоставление людям мира реальных источников информации о токсичности химических веществ;

- Изоляция загрязненных территорий и территории промышленных предприятий;
- Частое повторение очистительных мероприятий;
- Анализировать риски и преимущества использования химических веществ в пищевой цепи;
- Устранение токсичных химических веществ, содержащихся в лекарственных препаратах, пищевых продуктах, предметах, используемых в быту или не превышающих условно допустимый уровень;
- Замена угля, газа, нефти и других ископаемых видов топлива экологически чистыми источниками энергии;
- Организация обязательных испытаний, исследований и профилактических мероприятий всех вновь синтезируемых химических веществ, а также состава и токсичности химических загрязнителей, выделяемых из промышленных отходов;
- Выполнение задач по предотвращению источников химического загрязнения с целью устойчивого развития в таких организациях, как Всемирная организация здравоохранения, ООН;
- Продвижение зеленой экономики и производства безвредной продукции, развитие безотходных технологий;
- Аудит биоразнообразия земель, экосистемных услуг и природного капитала в сотрудничестве с потребителями и производителями и того, как на них влияют загрязнители [28].

2 Экспериментальная часть

2.1 Опыт мониторинговых работ в Алматинской области

2.2.1 Экологический мониторинг в химическом предприятий по производству гибкой упаковки

В последние годы в окружающей среде было выявлено множество новых органических загрязнителей. Многие из этих новых органических загрязнителей являются синтетическими добавками, среди которых антиоксиданты и фотоинициаторы вызывают растущую озабоченность. Синтетические фенольные антиоксиданты (СПА) и фосфорсфитные органические антиоксиданты (ОПА), широко используются в печатных красках, пластмассах, нефти, средствах по уходу за человеком и даже в пищевых продуктах для замедления окислительных реакций и продления срока их хранения. Большое разнообразие печатных бумажных изделий, включая картон, гибкие упаковочные материалы и журналы, повсеместно распространено в повседневной жизни. Для поддержания хороших эксплуатационных характеристик бумажных изделий при их производстве используются различные дополнительные компоненты (проклеивающие агенты, поверхностные покрытия, лаки, красители и т.д.) [38]. Работа различных химических предприятий Казахстана оказывает вредное воздействие на окружающую среду. Для предотвращения таких последствий также важно проводить экологический мониторинг. В ходе научно-исследовательских работ был проведен экологический мониторинг на одном из химических предприятий, расположенных в Алматинской области. Предприятие, в котором проводилось исследование, занимается производством гибкой упаковки. Основной процесс, который проводится здесь, - это нанесение лакокрасочных покрытий валиковым методом. Основные используемые материалы в процессе работы: краска, лак, адгезион, растворители, пленка, клей, картонные коробки втулки. Проводятся такие процессы как: лакирование, нанесение красок, ламинация, резка и упаковочные работы.

Лакирование: годовой расход лака составляет – 2,53 т

Доля летучей части растворителя в составе лака 75%, из нее – этилацетат 95%, этиловый спирт 5%.

При печати также происходит выброс паров изопропилового спирта, добавляемого в раствор. Годовой расход изопропилового спирта для увлажняющего раствора составляет – 1,14 т.

Годовой расход краски – 11,778 т. Доля летучей части растворителя в составе краски 60%, из нее – этилацетат 80%, этиловый спирт 20%.

Таким образом, годовой выброс составляющих растворителей

Этилацетат: $11,778 * 60\% * 80\% = 5,653\text{т}$

Этиловый спирт: $11,778 * 60\% * 20\% = 1,41\text{т}$

Выбросы паров смывки на основе изопропилового спирта происходят при промывке валов машин.

Расход смывки на промывку одной машины - 2,5кг

Время проведения работы - 30мин. Годовой расход смывки - 0,6т

При нанесении смывки происходит ее полное испарение.

Годовой расход клея для ламинации –1,043 т

При припрессовке ламинирующей пленки на ламинирующем станке в атмосферу происходит выброс летучей части полиуретанового клея – дифенилметандиизоцианата (не более 0,3%).

Годовой выброс дифенилметандиизоцианата составляет: $1,043 \cdot 0,30 = 0,003129$ т/год

Резательная машина: здесь образуется много пыли: при резке бумаги на резательных машинах максимально-разовый выброс пыли бумаги составляет 0,0004г/сек

Годовой выброс: 0,0035 т / год

При газовой резке с пропан-бутановой смесью выбрасываются такие вредные вещества как:

Оксид железа – 0,0020 т/год

Оксид марганца – 0,00003 т/год

Оксид углерода – 0,0013 т/год

Оксид азота – 0,0009 т/год

Таблица 8 – Перечень загрязняющих веществ выбрасываемых в атмосферу:

№	Наименование	ПДК (средне суточная концентрация) мг/м ³	Класс опасности	ПДВ т/год
1	Бенз(а)приен	0,000001	-	-
2	Оксид марганца	0,001	2	-
3	Оксид железа	0,04	3	0,0022
4	Диоксид азота	0,04	2	0,0654
5	Оксид азота	0,4	3	0,0105
6	Формальдегид	0,03	-	-
7	Изопропиловый спирт	0,6	3	0,7194
8	Этилацетат	0,1	4	7,5319
9	Этиловый спирт	5	4	1,5089
10	Оксид углерода	3	4	0,3363
11	Фтористый водород	0,005	-	-
12	Дифенилметан- диизоцианат и другие вещества	0.001	-	0,0031

В целях улучшения указанных показателей на данном химическом предприятии проводится проверка вентиляционных труб. Печатная машина оснащена местными вытяжками, которые выпускают ВВ через вентиляционные трубы. В настоящее время в цехе функционируют вентиляционные трубы диаметром 0,8; 0,05; 0,4; 0,1 м. для борьбы с пылью часто ведутся работы по влажной уборке объекта, установке специальных пылеудаляющих вентиляционных устройств, оснащению рабочих респираторами, очками, защищающими от пыли.

Результаты исследования почвенного состава в регионе, где расположено предприятие:

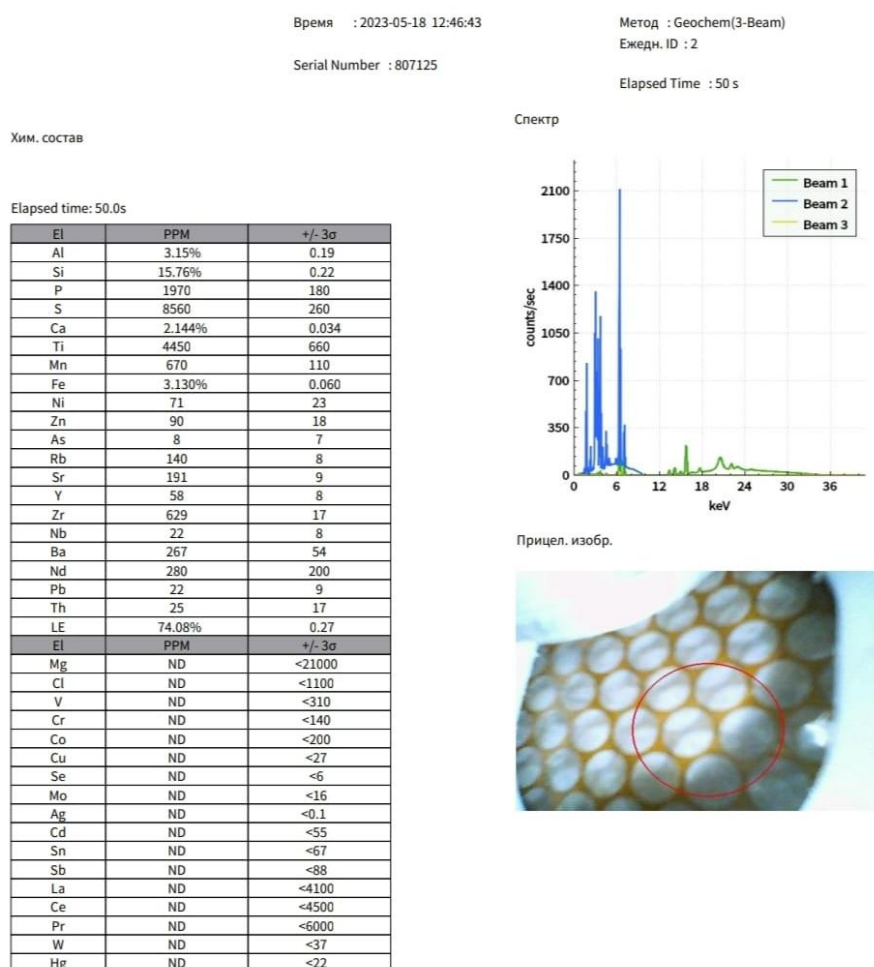


Рисунок 6 – Результаты рентгенофлуоресцентного анализа

В целом объем отходов исследуемого химического предприятия не превышал условно допустимых концентраций. Тем не менее, в регионе, где расположено предприятие, зафиксирован ряд экологических проблем.

3 Заключение, выводы и рекомендации по полученным результатам

Заключение

Проведено исследование экологических проблем, возникающих в результате воздействия химических предприятий на природную среду и анализ происходящих изменений для принятия соответствующих выводов.

Выводы:

1. Проведено исследование и анализ экологических проблем Казахстана, вызванных воздействием химических предприятий.
2. Оценены работы по охране окружающей среды, проводимых на предприятиях.
3. Проведен экологический мониторинг на одном из химических предприятий Алматинской области.

Рекомендации по полученным результатам

Снижение содержания летучих органических соединений специальными реакциями является одной из основных целей производственного процесса. При этом рекомендуется использование различных добавок, способствующие адгезии. Важную роль в значительном сокращении выбросов летучих соединений в краске служат работы по добавлению различных пигментов, замене технологии. Чтобы свести к минимуму образование отходов в процессах окрашивания, загрязняющие вещества могут быть перенесены через разложение, установку естественного фильтра или биофильтрацию. Для борьбы с выделяющимися источниками пыли необходимо увеличить работу по влажной очистке и несколько раз в год проводить очистку вентиляционных труб.

В целях поддержки внедрения "зеленых" технологий в промышленности нужно: создавать финансовые стимулы для стимулирования перехода промышленных предприятий на "зеленые" технологии; содействовать созданию малых и средних предприятий стартапов в области зеленых технологий, а также активизировать реализацию Конвенции о трансграничном воздействии промышленных аварий с целью повышения промышленной безопасности и др.

Для поддержки процесса перехода к "зеленой" экономике рекомендуется разработать набор критериев для инвестиционных, субсидируемых, бюджетных проектов, обеспечивающих внедрение современных устойчивых технологий. Разработать концепцию низкоуглеродного развития по всей стране и план к изменениям климата. Необходимо обеспечить эффективный контроль за выполнением плана, направленного на сокращение выбросов.

Рекомендуется расширять и развивать сеть экологического мониторинга, особенно в части дальнейшего повышения плотности автоматических постов мониторинга качества атмосферного воздуха в крупных городских и

промышленных районах. Следует увеличить число передвижных лабораторий для мониторинга качества поверхностных вод. Улучшить доступность информации по состоянию окружающей среды. Рекомендуется обеспечить сбор количественной статистики по отдельным видам химических отходов и выбросов. Разработать целевые задачи и индикаторы для промышленных отходов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ЛИТЕРАТУР

- 1 Ben D. Sparrow, Will Edwards, Samantha E.M. Munroe, Glenda M. Wardle, Greg R. Guerin, Jean-Francois Bastin, Beryl Morris, Rebekah Christensen, Stuart Phinn, Andrew J. Lowe (2020) *Effective ecosystems monitoring requires a multi-scaled approach*. Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society: 2020 Dec, 95(6): 1706-1719
- 2 Pietro Ceccato, Katia Fernandes, Daniel Ruiz, Erica Allis (2014) *Climate and environmental monitoring for decisionmaking*. Earth Perspectives: 1-16 (17 June 2014)
- 3 Terese E. Venus, Johannes Sauer (2022) *Certainty pays off: The public's value of environmental monitoring*. Ecological Economics: Volume 191, January 2022, 107220
- 4 Где самый грязный и самый чистый воздух в Казахстане? Inbusiness.kz (Media Holding "Atameken Business"): 27.04.2023.
- 5 Aiyngul Kerimray, Aidyn Bakdolotov, Yerbol Sarbassov, Vasileios Inglezakis, Stavroz Pouloupoulos (2018) *Air pollution in Astana: analysis of recent trends and air quality monitoring system*. Proceedings: Volume 5, Issue 11, Part 1, 2018, Pages 22749 - 22758
- 6 Yerdaulet Abuov, Nurlan Seisenbayev, Woojin Lee (2020) *CO₂ storage potential in sedimentary basins of Kazakhstan*. International Journal of Greenhouse Gas Control: Volume 103, Dec. 2020, 103186.
- 7 Информационный бюллетень о состоянии окружающей среды Республики Казахстан. 2023 год. 1 квартал. – РГП «Казгидромет»
- 8 Malis Absametov, Janay Sagin, Dinara Adenova, Vladimir Smolyar, Ermek Murtazin (2023). *Assessment of the groundwater for household and drinking purposes in central Kazakhstan*. Groundwater for Sustainable Development: Volume 21, May 2023, 100907
- 9 Mert Guney, Almira Yagofarova, Vadim Yapiey, Christian Schonbach, Jong R., Kim Vassilis, J. Inglezakis (2020) *Distribution of potentially toxic soil elements along a transect across Kazakhstan*. Geoderma Regional: Volume 21, June 2020, e00281
- 10 Marcin Sulwinski, Mateusz Wilk, Azimbay Otarov, Monika Metrak (2019) *Potential eolian dust contribution to accumulation of selected heavy metals and rare earth elements in the aboveground biomass of Tamarix spp. from saline soils in Kazakhstan*. Environmental Monitoring and Assessment, 2019; 191 (2):57
- 11 Amina Jantassova, Ainur Nurutdinova, Aizhan Boranbayeva, Akylbek Nurlin, Sabigul Bekisheva (2023) *Problems of legal regulation of natural complexes with special status*. Environmental Development: Volume 46, 2023, 100848
- 12 Yerkinbayeva L., Ozenbayeva A., Nurmukhankyzy D. (2014) *The Ecological and Legal Aspects of Ensuring the Food Security of the Republic Kazakhstan Under the Transition to a "Green" Economy*. Procedia - Social and Behavioural Sciences: Volume 143, Aug. 2014, 971-975

- 13 Asif R., Tuspekova A. (2022) *Role of economic growth, renewable energy, and technological innovation to achieve environmental sustainability in Kazakhstan*. Current Research in Environmental Sustainability: Volume 4, 2022, 100165
- 14 Mouraviev N. (2021) *Renewable energy in Kazakhstan: Challenges to policy and governance*. Energy Policy: Volume 149, Feb. 2021, 112051
- 15 Daniel K., Nathalie M., Fabiano A., Thierry W., Ednildo A. (2021) *Factors influencing the perception of exposure to climate risks: Evidence from the world's largest carbon-intensive industries*. Journal of Cleaner Production: Volume 306, 15 July 2021, 127160
- 16 Salnikov V., Turulina G., Polyakova S., Skakova A., Petrova Y. (2015) *Climate change in Kazakhstan during the past 70 years*. Quaternary International: Volume 358, 9 Feb. 2015, 77-82
- 17 Стратегическая экологическая оценка (СЭО) Концепции развития топливно-энергетического комплекса Республики Казахстан до 2030 года. Отчет по определению сферы охвата СЭО. ПРОЕКТ: 27 февраля 2018г.
- 18 Bogdanov D., Toktarova A., Breyer C. (2019) *Transition towards 100% renewable power and heat supply for energy intensive economies and severe continental climate conditions: Case for Kazakhstan*. Applied Energy: Volume 253, Nov. 2019, 113606
- 19 *Chemical industry trends*. (Sep. 2016) Research and Knowledge Management.
- 20 Объем производства химической промышленности за январь - май 2021 года. (10.07.2021) Ассоциация химический промышленности.
- 21 Крупные предприятия Казахстана по отраслям. (2016,2017,2015) KAZDATA маркетинговые технологии.
- 22 Guest E., Khalid R.H., Rouf A.B., Humaira Q. and "Department of Biological Science", "King Abdulaziz University", "Center for Excellence Research in Biotechnology" and etc. *Concerns and Threats of Contamination on Aquatic Ecosystems*. Bioremediation and Biotechnology: Jan. 2020: 1 - 26
- 23 Muhammad A., Saman H., Liagat I., Amir Amanat Ali Khan, Shahid R., Hafiz Abdul Manan. (2022) *Heavy metals contamination in water, sediments and fish or freshwater ecosystems in Pakistan*. Water Practice and Technology: 2022, 17(5) / 1253-1272
- 24 Absametov M., Sagin J., Adenova D., Smolyar V., Murtazin E. (2023) *Assessment of the groundwater for household and drinking purposes in central Kazakhstan*. Groundwater for Sustainable Development: Volume 21, May 2023, 100907
- 25 Lovinskaya A., Kolumbayeva S., Suvorova M. (2022) *Screening of natural surface waters of the Almaty region of the Republic of Kazakhstan for toxic and mutagenic activity*. Science of The Total Environment: Volume 849, Nov. 2022, 157909
- 26 Nazhmetdinova A., Sarmanbetova G., Magai A. (2018) *The characteristics of pollution in the big industrial cities of Kazakhstan by the example of Almaty*. Journal of Environmental Health Science and Engineering: Jun, 2018: 16(1) / 81-88

- 27 Allen & Unwin Book Publishers. *Отравленная планета: как постоянное воздействие искусственных химикатов ставит под угрозу нашу жизнь*. Южный Уэльс (2014), (2017), (2021).
- 28 Ravi Naidu, Bhabahanda Biswas, Ian R. Willet, Cribb J., Brajesh K.S., Frederick C., Kevin C., Barclay A., Robert J. A. (2021) *Chemical pollution: A growing peril and potential catastrophic risk to humanity*. Environmental international: Volume 156, Nov. 2021, 106616
- 29 D. Kenessary, A. Kenessary, Z. Adilgireiuly, N. Akzholova, A. Erzhanova, A. Dosmukhametov, D. Syzdykov, T. Saliev. (2019) *Air pollution in Kazakhstan and its Health Risk Assessment*. Global Health: Nov. 2019 : 85(1)/133
- 30 Elmira Ramazanova, Seung Hwan Lee, Woojin Lee (2021) *Stochastic risk assessment of urban soils contaminated by heavy metals in Kazakhstan*. Science of The Total Environment: Volume 750, Jan. 2021, 141535
- 31 Iryna Muzychenko, Gulya Jamalova, Ulbala Mussina, Valters Kazulis, Dagnija Blumberga (2016) *Case study of lead pollution in the roads of Almaty*. International Scientific Conference "Environmental and Climate Technologies", CONECT 2016, 12-14 Oct. 2016, Riga, Latvia
- 32 Бочков А.С., Зубков В.М. (2015) *Регулирование содержания химических веществ в почвах и влияние загрязнения на здоровье населения*. VII Международная студенческая электронная научная конференция.
- 33 Akimzhanova Zh., Guney M., Kumisbek A., Beisova K., Kismelyeva S., Satayeva A., Inglezakis V., Karaca F. (2020) *Mercury (Hg) Contaminated Sites in Kazakhstan: Review of the Current Cases and Site Remediation Responses*. Int J Res Public Health: 2020 Dec.; 17(23): 8936
- 34 Mamyrbaev A, Djarkenov T., Dosbayev A., Dusembayeva N., Shpakov A., Umarova G., Drobchenko Y., Kunurkulzhayev T., Zhaylybaev M., Isayeva G. (2016) *The Incidence of Malignant Tumors in Environmentally Disadvantaged of Kazakhstan*. Asian Pacific Journal of Cancer Prevention: 2016, 17(2): 5203-5209
- 35 Gulis G., Aringazina A., Sangilbayeva Zh., Zhan K., Evelyne de Leeuw, John P. Allegrante (2021) *Population Health Status of the Republic Kazakhstan: Trends and Implications for Public Health Policy*. Environmental Research and Public Health: 2021, Nov., 18(22): 12235
- 36 Manisalidis I., Stavropoulou E., Stavropoulos A., Bezirtzoglou E. (2020) *Environmental and Health Impacts of Air Pollution: A Review*. Public Health: 20 Feb., 2020
- 37 Yerdessov N., Izdenov A., Beisenov T., Suleimenova R., Serik B., Sraubaev E. (2021) *Industrial traumatism and occupational morbidity in mining industry of Kazakhstan*. Journal of Public Health Research: 2021, Sep. 24, 11(1): 2169
- 38 Runzeng Liu, Scott A.Mabury (2021) *Printing ink related chemicals including synthetic phenols antioxidants, and photoinitiators, in printing paper products and Implications for human exposure*. Environmental International: Volume 149, April 2021, 106412

ОТЗЫВ

НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на магистерскую диссертацию
(наименование вида работы)

Ғали Гүлбакыт Әзімханқызы
(Ф.И.О. обучающегося)

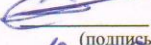
7M07110 – Химические процессы и производство химических материалов
(шифр и наименование ОП)

Тема:

Влияние работы химических предприятий Казахстана на окружающую
среду и оценка работы этих предприятий в области охраны
окружающей среды

Диссертационная работа Ғали Гүлбакыт Әзімханқызы имеет большое практическое значение. Тема, изученная в диссертации, на сегодняшний день очень актуальна, так как экологическая ситуация в стране требует проведения контроля, мониторинга. В ходе выполнения диссертационной работы магистрант провела экологический мониторинг на одном из химических предприятий Алматинской области. Сделала свои предложения по полученным результатам. Опубликована статья по теме диссертации.

На мой взгляд, все поставленные в магистерской диссертации цели и задачи выполнены в полном объеме, полученные результаты представляют определенный научный и практический интерес, а его автор заслуживает хорошей оценки.

Научный руководитель
д-р биолог. наук, профессор
 Еликбаев Б.К.

« 13 » ^(подпись) 08 2022 г.

РЕЦЕНЗИЯ

на магистерскую диссертацию
(наименование вида работы)

Ғали Ғұлбақыт Әзімханқызы
(Ф.И.О. обучающегося)

7М07110 – Химические процессы и производство химических материалов
(шифр и наименование ОП)

На тему: Влияние работы химических предприятий Казахстана на окружающую среду и
оценка работы этих предприятий в области охраны окружающей среды

ЗАМЕЧАНИЯ К РАБОТЕ

Рецензируемая диссертация направлена на проведение работы по экологическому мониторингу работы химических предприятий страны.

Тема магистерской диссертации Ғали Г.Ә. актуальна, так как экологические проблемы в стране требуют проведения исследовательских, контрольных работ. Ежегодное выделение выбросов от химических предприятий страны, больших объемов отходов оказывает вредное воздействие на окружающую среду.

Ғали Г.Ә. в работе провел экологический мониторинг на одном из химических предприятий Алматинской области, оставил результаты и предложения. Результаты исследования обсуждались и считались имеющими практическое значение. Достоверность и обоснованность результатов исследования обеспечивается в исследовательской лаборатории данного предприятия путем применения методов контроля, анализа и получения результатов.

Оценка работы

Считаю, что цель и задачи, поставленные в магистерской диссертации, соответствуют специальности по которой обучался магистрант. Диссертационная работа на тему «Влияние работы химических предприятий Казахстана на окружающую среду и оценка работы этих предприятий в области охраны окружающей среды» оцениваю на отлично, и считаю, что Ғали Ғұлбақыт Әзімханқызы заслуживает квалификации магистра по образовательной программе 7М07110 – «Химические процессы и производство химических материалов».

Рецензент

к.т.н., ст.преподаватель кафедры
физической химии, катализа и
нефтехимии КазНУ им.аль-Фараби
(должность, уч. степень, звание)

Батырбаева А.А.



Протокол

13.06

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Ғали Гүлбақыт Әзімханқызы

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Магистерская диссертация

Название работы: Влияние работы химических предприятий Казахстана на окружающую среду и оценка работы этих предприятий в области охраны окружающей среды

Научный руководитель: Бакытжан Еликбаев

Коэффициент Подобия 1: 2.7

Коэффициент Подобия 2: 0.6

Микропробелы: 1

Знаки из других алфавитов: 14

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

☒ Заимствования, выявленные в работе, являются законным и не являются плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

☐ Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

☐ Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

☐ Обоснование:

Дата 13.06.2023г.

Заведующий кафедрой 
Бердеева И.И.