

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)
Геолого-географический факультет
Кафедра природопользования

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ В
ГЭК

Руководитель ООП

канд. геогр. наук, доцент

Т.В. Королёва

« 30 » июня 2019 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

**ВЛИЯНИЕ ПРОИЗВОДСТВА МИНЕРАЛЬНОЙ ВАТЫ НА ОКРУЖАЮЩУЮ
СРЕДУ**

по основной образовательной программе подготовки бакалавров

направление подготовки

05.03.06 – Экология и природопользование

Абдулина Алёна Игоревна

Руководитель ВКР

д-р геогр. наук, профессор

Г. К. Парфёнова

подпись

« 10 » июня 2019 г.

Автор работы

студент группы № 02507

А.И. Абдулина

Подпись

Томск–2019

В бакалаврской работе рассмотрено физико–географическое положение Товарищества с ограниченной ответственностью (ТОО) «Водоканалстрой», расположенного в городе Темиртау. На основе данных предприятия построены диаграммы количества выбросов и концентраций загрязняющих веществ в атмосфере. Проведен анализ воздействия выброса загрязняющих веществ на атмосферный воздух.

Структура бакалаврской работы представлена введением, тремя главами, поделёнными на подглавы, заключением и списком использованных источников. Объём работы составляет 50 страниц.

В первой главе представлено физико-географическое положение города Темиртау. Вторая глава посвящена технологическим характеристикам предприятия ТОО «Водоканалстрой». Третья глава включает в себя оценку состояния приземного слоя атмосферы.

The bachelor thesis describes the physical and geographical position of Limited liability partnership «Vodokanalstroy» located in Temirtau. On the basis data charts of emissions and concentrations of pollutants in the atmosphere are constructed. The impact analysis of pollutants in the air is conducted.

The structure of bachelor thesis is presented by the introduction, three chapters divided into subchapters, the conclusion and the list of the used sources. The volume of work is 50 pages. In chapter 1 physical and geographical position of Temirtau is presented. Chapter 2 is devoted to technical characteristics on the LLP «Vodokanalstroy» enterprise. The chapter 3 includes assessment of the state of surface atmospheric stratum.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
1 Физико-географическая характеристика города Темиртау	6
1.1 Географическое положение	6
1.2 Рельеф и геологическое строение территории	7
1.3 Климатические условия	9
1.4 Водные ресурсы.....	14
1.5 Почвенный и растительный покров	20
2 Технологическая характеристика предприятия ТОО «Водоканалстрой»....	25
2.1 Общие сведения о ТОО «Водоканалстрой».....	25
2.2 Краткая характеристика технологии производства и технологического оборудования с точки зрения загрязнения атмосферы	26
3 Состояние приземного слоя атмосферного воздуха.....	32
3.1 Источники выбросов вредных загрязняющих веществ на территории предприятия ТОО «Водоканалстрой».....	32
3.2 Рекомендации по сокращению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух	36
3.3 Концентрации, выбрасываемые ТОО «Водоканалстрой»	37
3.4 Классы опасности загрязняющих веществ	39
3.5 Влияние загрязняющих веществ в санитарно-защитной зоне	42
Заключение	46
Список используемых источников и литературы	47
Приложение А	49
Приложение Б.....	50

ВВЕДЕНИЕ

Атмосферный воздух – представляет собой смесь газов и аэрозолей атмосферы, образованных в ходе эволюции Земли и является жизненно важным компонентом окружающей среды, находящийся за пределами жилых, производственных и иных помещений [3].

Актуальность работы состоит в том, что загрязнение атмосферного воздуха является мощным, постоянно действующим фактором, оказывающим влияние на растительный и животный мир, на качество жизни человека и на устойчивое функционирование биосферы в целом. Объектом исследования выступает – Товарищество с ограниченной ответственностью «Водоканалстрой». Данная компания изготавливает минераловатные изделия, что ещё раз показывает актуальность темы, в связи с тем, что основными антропогенными источниками загрязнения атмосферного воздуха являются следующие отрасли экономика: теплоэнергетика, автотранспорт, чёрная и цветная металлургия, нефтедобывающее и нефтеперерабатывающее производство, машиностроение, производство стройматериалов и т.д. [13].

Цель работы – оценить степень воздействия производства минераловатных изделий ТОО «Водоканалстрой» на загрязнение атмосферного воздуха г. Темиртау.

Для достижения данной цели решались следующие задачи:

1. Изучение физико-географического положения территории
2. Сбор и изучение необходимой научной литературы;
3. Изучение технологических процессов предприятия;
4. Сбор и систематизация данных о выбросах в атмосферный воздух;
5. Анализ полученных данных об атмосферных выбросах;
6. Оценка основных экологических последствий загрязнения атмосферы.

Бакалаврская работа выполнена на основе собранных материалов во время прохождения производственной практики на предприятии ТОО

«Водоканалстрой». В бакалаврской работе использовались данные по объемам выбросов загрязняющих веществ в атмосферу (т/год), концентрация загрязняющих веществ в атмосфере (мг/м³), проект нормативов ПДВ ТОО «Водоканалстрой», схемы санитарно-защитных зон.

Методы исследования – графическо-аналитический, сравнительный.

1 Физико-географическая характеристика города Темиртау

1.1 Географическое положение

Темиртау, город-спутник Караганды, расположен в Карагандинской области Республики Казахстан. Географические координаты Темиртау: 50° 3' северной широты, 72° 57' восточной долготы. Высота над уровнем моря составляет 513 метров.

Карагандинская область является самой крупной по территории областью (15,7% от всей площади Казахстана) и находится в самом центре континента Евразии, почти равноудалена от Северного Ледовитого и Индийского, Атлантического и Тихого океанов. Область занимает наиболее возвышенную часть Казахского мелкосопочника – Сарыарки, которая представляет собой своеобразную, весьма неоднородную в геоморфологическом отношении, сильно приподнятую территорию (абсолютная высота 400-1000 метров) [4].

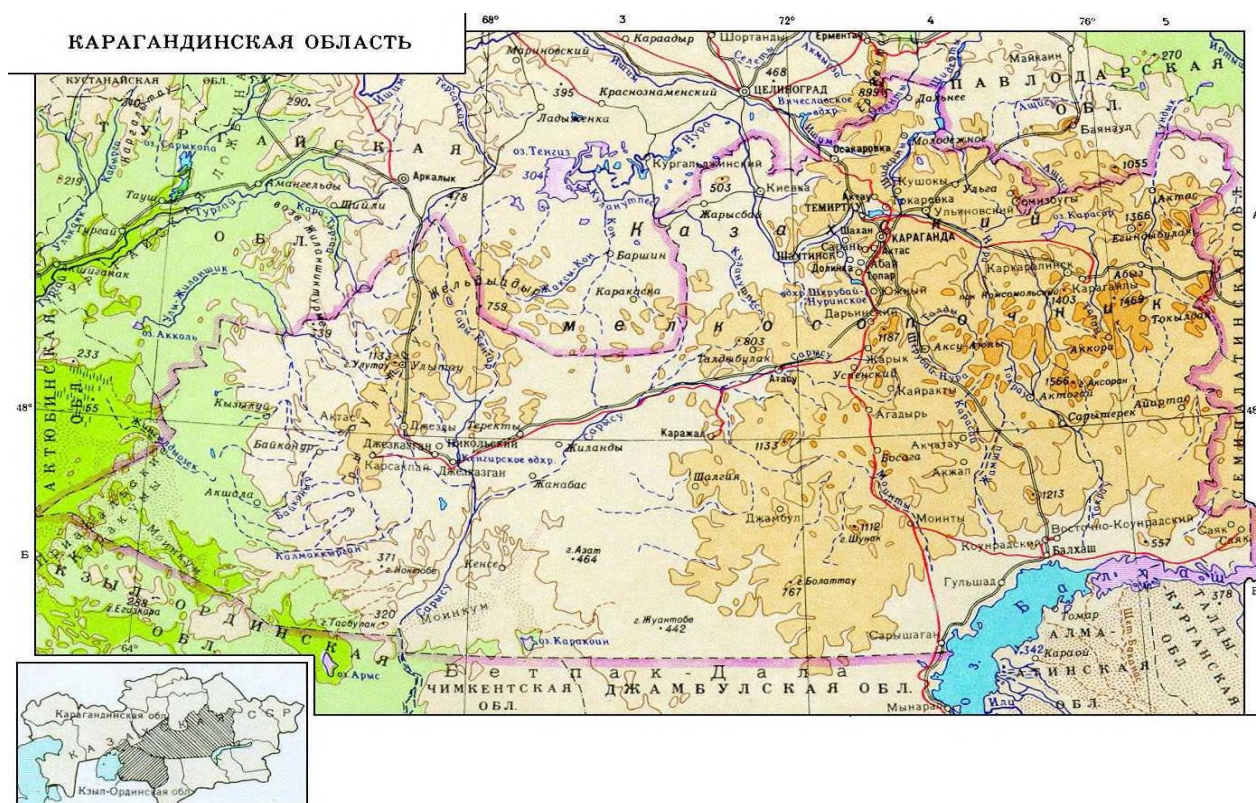


Рисунок 1 – Физическая карта Карагандинской области [12]

1.2 Рельеф и геологическое строение территории

Карагандинская область занимает центральную часть республики, где располагается Казахский мелкосопочник – древняя, сильноразрушенная горная страна. На востоке мелкосопочника встречаются останцевые горы, а на западе Казахского мелкосопочника преобладает равнина с мелкосопочным рельефом и рядом котловин [17].

В общем плане строения Казахской мелкосопочной Страны выделяются две гряды низких гор, разделенные обширной Тенгиз-Кургальджинской впадиной. Одна гряда отделяет воды, текущие в р. Ишим, от вод, стекающих в р. Иртыш и восточные озера Северного и Северо-Восточного Казахстана (оз. Селеты-Тенгиз и др.). Она тянется от г. Кокчетавы до г. Каркаралинска и далее к Калбинским горам. Вторая гряда является водоразделом бассейнов р. Сарысу и Тенгиз-Кургальджинской впадины и оз. Балхаш. Она простирается почти в широтном направлении от гор Улытау до г. Каркаралинска [10].

В районе Каркаралинска, Караганды и Успенского рудника гряды сливаются вместе и через ряд отдельных возвышенностей, а также через хребты Калбинский и Чингизтау как бы соединены системами Алтая и Тарбагатай [10].

Карагандинская область занимает наиболее возвышенную часть Казахского мелкосопочника – Сарыарки, которая представляет собой своеобразную, весьма неоднородную в геоморфологическом отношении, сильно приподнятую территорию (абсолютная высота 400-1000 метров). Рельеф осложнен мелкосопочными понижениями, речными долинами, сухими руслами водотоков, ложбинами с выходами на поверхность грунтовых вод, бессточными впадинами, озерными котловинами, степными блюдцами [16].

Характерным признаком территории служат выходы плотных пород в виде скал, каменистых нагромождённых и россыпей, сильно расчленённых и

хаотичных по рельефу. Мелкосопочник формировался в процессе длительного континентального развития, продолжавшегося с середины палеозоя до наших дней, за счет интенсивного разрушения и денудации докембрийских, палеозойских и более поздних тектонических образований [16].

В результате денудационных процессов горы превратились в низкогорья – обширный древний пенеплен, сложенный наиболее устойчивыми к разрушению породами. Кайнозойско-мезозойский пенеплен испытал неоднократные слабые эпейрогенические движения. Процессы пенепленизации и отчасти, неотектонические поднятия обусловили возникновение, а также возрождение широких, выровненных главных водоразделов территории области с низкогорными массивами и мелкосопочниками: на юге Балхаш-Иртышского, на юго-западе Сарысу-Тенгизского, на севере Ишимо-Иртышского. Различные денудационные формы мелкосопочника отличаются характером горных пород и их залеганием. В результате, граниты имеют скалистые, зубчатые, шаровидные или матрацевидные формы выветривания, для линейно вытянутых толщ песчаников, известняков и сланцев характерны гребни и гряды, а для вторичных кварцитов – острые вершины. На поверхности аккумулятивных равнин широко распространены суффозионные западины и дефляционные котловины с пересыхающими озёрами. Морфология речных долин связана в значительной степени с климатическими и ландшафтными условиями [16].

С конца раннего карбона по позднюю пермь в Илийской, Токрауской, Калмакэмельской впадинах под воздействием восходящего потока разогретого мантийного вещества (плюма) проявился активный наземный вулканизм и синхронный гранитоидный магматизм. В триасе формировались континентальные коры выветривания. В юре происходило горообразование с накоплением в межгорных впадинах (Байконурская, Карагандинская, Экибастузская, Южно-Балхашская и др.) угленосных моласс. В кайнозое накапливался маломощный терригенно-глинистый чехол [7].

1.3 Климатические условия

Для всей территории Казахстана характерны значительная изменчивость температуры воздуха, большие годовые амплитуды. Термический режим громадной территории Казахстана крайне разнообразен, что находится в прямой связи с его физико-географической неоднородностью и особенностями процессов климатообразующих факторов. Однако общим для термического режима Казахстана является материковый тип годового хода температуры воздуха и повышенная коконтинентальность его климатов [10].

Следуя в основном за географическим распределением поступающего солнечного тепла, средние годовые температуры воздуха последовательно возрастают с севера на юг Казахстана. Так, на крайнем севере республики средняя годовая температура воздуха достигает 0.5° , в самых же южных ее широтах последняя возрастает до $13,5^{\circ}$ [10].

Глубоко континентальное положение Казахстана почти в центре Евразии в значительной степени предопределяет характер происходящих на его территории циркуляционных процессов. Вхождение на территорию Казахстана различных воздушных масс осуществляется в процессе прохождения циклонов и тыловых затоков холодных масс воздуха. В связи с этим необходимо отметить большое климатологическое значение циклонов, которые являются основными переносчиками и распределителями влаги с океанов на континент [10].

Холодные вторжения сопряжены с продвижениями циклонов и осуществляются в тыловой их части.

На территории Казахстана происходит адвекция следующих воздушных масс, формирующихся вне его границ:

1. Континентальный арктический воздух из сибирского сектора Арктики и севера Сибири.

2. Морской арктический воздух, формирующийся гораздо западнее предыдущего, в области Гренландского и Баренцового морей.

3. Континентальный полярный воздух из районов Сибири, восточной Европы и севера Средней Азии.

4. Морской полярный воздух из районов Атлантики, Средиземноморья, Черного и Каспийского морей.

5. Континентальный тропический воздух, формирующийся летом над Ираном, Средней Азией и Южным Казахстаном.

6. Морской тропический воздух, формирующийся над районами Средиземноморья и Черного моря в летнее время [10].

Повторяемости вторжений воздушных масс различны как по районам Казахстана, так и по сезонам года. Так; северные вторжения обуславливают адвекцию свежего арктического воздуха в тылу циклонов, перемещающихся по какой-либо из указанных траекторий. Прежний арктический воздух и полярный воздух средних широт сопряжены с северо-западными вторжениями, причем чаще всего они бывают осенью, и затем, зимой. Западным вторжениям предшествует вынос полярного воздуха южных широт. В эту группу отнесены также случаи поступлений холодных, преимущественно полярных, воздушных масс, перемещающихся в системе антициклонов, идущих с запада со стороны Черноморское Каспийского бассейна. Западные вторжения наблюдаются чаще всего в переходное время года, реже зимой, летом же они в чистом виде очень редки. Общая повторяемость, их незначительная [10].

Развитие, антициклональных. полей в Казахстане связано с холодными вторжениями в тыловой части проходящих циклонов. Над республикой типичны следующие три типа размещения центров антициклонов, а именно:

1. Над Центральным Казахстаном стационарирует центр антициклона, в результате чего по его восточной периферии продолжается заток с севера или северо-востока холодного воздуха, на западной же его периферии осуществляются благоприятные условия южной тяги теплых воздушных

масс – тропического, а также полярного воздуха. Эта барическая обстановка обуславливает процессы образования инверсий антициклонального оседания.

2. Центр антициклона над Алтаем – весь Казахстан охвачен западной периферией антициклона, в связи с чем предшествующий процесс антициклонального оседания сменяется развитием и усилением адвекции воздушных масс с юга.

3. Центр антициклона на юге Казахстана, что связано с ослаблением северной периферии антициклона под воздействием циклонических образований, перемещающихся по северу Сибири. Имеют место случаи, когда центр антициклона находится вне Казахстана и тогда его южная периферия охватывает всю территорию республики [10].

Обобщенные погодные характеристики основных сезонов года.

Зима (ноябрь – март) в погодном отношении различна для северной и южной половины республики.

К северу от переходной климатической зоны ($48-50^{\circ}$) зима, продолжительностью около пяти месяцев, устойчиво холодная, морозы здесь иногда достигают $45-55^{\circ}$, в основном малоснежная, но с продолжительным устойчивым снежным покровом; зимние осадки являются наименьшими в году; преимущественно господствуют юго-западные и южные ветры значительных, иногда очень больших скоростей, периодически вызывающие сильные метели и переносы снега. Зимой преобладает пасмурная погода [10].

К югу от указанной выше переходной климатической зоны продолжительность зимы постепенно уменьшается примерно с пяти по северу до двух месяцев (январь – февраль) по крайнему югу республики. В южной половине Казахстана зима, в основном, значительно теплее, чем в его северных районах. Южные зимы, однако, в отдельные годы могут быть исключительно холодные – с морозами в $20-30^{\circ}$. Зима здесь, в основном, малоснежная, причем снежный покров часто разрушается вновь восстанавливается. По крайнему югу республики до 50% всех зим характеризуются отсутствием устойчивого снежного покрова [10].

Зимой довольно часты сильные оттепели с высокими положительными дневными температурами воздуха. Для южных широт Казахстана характерны резкие смены морозной погоды на оттепельную и наоборот [10].

Во второй половине зимы, особенно в конце ее, выпадают наибольшие в году осадки. Зимой иногда выпадают дожди. В холодное время года преобладают северо-восточные и северные ветры. С продвижением на юг республики скорости ветра заметно уменьшаются [10].

В южной половине Казахстана зимой все же преобладает пасмурная погода, но в меньшей степени, чем в более северных широтах республики.

Весна (апрель) в Казахстане повсеместно характеризуется интенсивным нарастанием тепла и быстрым сходом снега (затяжные весны бывают редко). На общем фоне высоких весенних температур контрастно выделяются довольно частые возвраты холода и поздние заморозки, переходящие даже на первые летние месяцы. Весна в ветровом режиме примерно аналогична зиме, за исключением того, что отмечается некоторое усиление скоростей ветра. Конец зимы и весна по южным районам республики характеризуются наибольшими в году осадками. Повсеместно преобладает малооблачная погода, постепенно сменяющаяся на засушливую и суховейную. Весной возможны атмосферные и почвенные засухи [10].

Лето (май-сентябрь) в целом по всему Казахстану жаркое, преимущественно, с высокими дневными (иногда до 38-46° жары) и довольно пониженными ночными температурами (май, июнь и сентябрь до 0° и несколько ниже), в связи с чем суточные колебания температуры повсеместно значительны (до 25-32°). Летом периодически наблюдаются явления атмосферной и почвенной засухи и суховеев. В пустынях преобладает суховейно засушливая и умеренно засушливая погода, по северу же республики – умеренно засушливая и малооблачная погода, иногда сменяемая засушливой и суховейной погодой. Середина лета (июнь – июль) по северным районам характеризуется наибольшими в году осадками, в южных же широтах республики, наоборот, в это время осадки очень редки и

незначительны. Почти ежегодно в пустынях периоды без дождей продолжаются более месяца, а иногда даже до двух-трех месяцев подряд. По северным районам республики наблюдается слабо выраженное преобладание западных и юго-западных ветров (по западным районам республики преобладают северо-западные и западные ветры), в южных же ее широтах господствуют преимущественно северные ветры малых (скоростей). Характерными для летних типов погоды являются повсеместная низкая дневная относительная влажность воздуха и большой дефицит влаги, особенно по югу Казахстана [10].

Большая повторяемость ясной и малооблачной погоды обуславливает в южных широтах республики изобилие солнечного света и тепла. В конце лета здесь возможны значительные похолодания, иногда до силы заморозков (чаще радиационных, чем адвективных) [10].

Осень (октябрь) характерна быстрым понижением температуры воздуха, особенно по северу республики; похолодания все чаще сопровождаются адвективными заморозками. Суточные колебания температуры воздуха еще достаточно велики, иногда отмечается резкая смена тепла и холода. Дневные температуры воздуха повсеместно еще велики и могут достигать по северу республики 10-15°, а по югу – до 25° тепла. Ветровой режим постепенно перестраивается с летнего на зимний, в связи с чем повсеместно возрастают скорости ветра. Атмосферные осадки по северу Казахстана несколько уменьшаются по сравнению с летними, а по югу, наоборот, увеличиваются. В октябре почти повсеместно возможны ранние снегопады. В конце осени преобладающая теплая ясная погода сменяется на пасмурную и морозную погоду, хотя по югу республики октябрь еще достаточно теплый и богат ясными днями [10].

Таковы в самых общих чертах погодные условия сезонов года, многолетний режим которых и определяет различные климаты Казахстана [10].

Карагандинская область отличается большой изрезанностью рельефа и значительной протяженностью территории с севера на юг и еще большей – с запада на восток – климатические условия отличаются большим разнообразием [4, 17].

Климат области сухой и резко континентальный. Высокая степень континентальности проявляется в больших годовых амплитудах температуры и в неустойчивости климатических показателей во времени (из года в год). Средняя годовая температура воздуха колеблется от 1,4 до 7,3°C [4].

Наиболее резко в холодное полугодие выражено влияние форм рельефа. Так, в районах Казахского мелкосопочника различия в средних январских температурах могут достигать 3-5°. Зима на территории области холодная, морозы иногда доходят до – 40-45°C. Лето жаркое, на юге области температура повышается до 40-48°C [4, 17].

Средняя продолжительность теплого периода со средней суточной температурой воздуха выше 0° составляет от 200 (на северо-востоке) до 240 дней (на юге) [4].

Годовое количество осадков по области изменяется от 130 мм и менее до 310 мм и более. Осадки теплого периода (IV-X) на северо-востоке области исчисляются в среднем 200-270 мм, а в пустынной зоне всего лишь 65-80 мм [4].

1.4 Водные ресурсы

Основные черты гидрологии. Главный водораздел Европы и Азии, делящий их на Атлантико-Арктическую и Индо-Тихоокеанскую покатости, захватывает восточную и северную части Казахстана. От восточных границ республики он проходит по гребням Саур-Тарбагатайской горной системы, по Чингизтау и, следуя к югу от озера Убаган (Куш-Мурун), оставляет к северу верховья р. Тобола и его притоков и уходит за пределы Казахстана к хребтам Уральской горной системы. В северной и восточной части

республики лежат пространства, относящиеся к Атлантико-Арктической покатости, большая же часть ее расположена в Евроазиатской бессточной области [10].

Орографические, морфологические и климатические особенности этих двух гидрологических областей Казахстана определяют различие их гидрологии. В области Атлантико-Арктической покатости характерны следующие гидрологические черты: наличие крупных речных артерий, снеговое и дождевое питание их, незначительная засоленность вод в поверхностном стоке [10].

В бессточном Евроазиатском бассейне характерны совершенно другие черты: пестрая картина распределения густоты постоянной речной сети (немало здесь территорий, совершенно лишённых постоянного поверхностного стока), большое разнообразие в величинах рек и их режимах; различие в условиях питания рек, большое распространение осолоняющихся вод [10].

Общими чертами гидрологии обеих областей является относительно малое развитие речной сети, объясняющееся сухими условиями климата [10].

Гидрографическое разделение Казахстана. Одной из основных и характерных черт гидрографической сети Казахстана является ее замкнутость внутри страны. За исключением части территории, имеющей сток в Северный Ледовитый океан (бассейн р. Иртыша), вся остальная территория расчленяется на отдельные, разобщенные друг от друга бессточные бассейны. Главными являются системы рек, сток которых направлен в Каспийскую и Балхашскую впадины [10].

Однако разделение всей гидрографической сети Казахстана только по перечисленным выше основным впадинам было бы недостаточным. Необходимо более детальное подразделение каждого из главных гидрографических бассейнов Казахстана на отдельные частные системы, которые в силу климатических и геоморфологических условий могут представлять собой более или менее разобщенные области [10].

Таким образом, внутри каждого общего бассейна можно выделить ряд замкнутых речных бассейнов, не имеющих в настоящее время стока к главной реке или главному водоему общего бассейна [10].

Исходя из этого, вся территория Казахстана может быть разделена на следующие речные и озерные бассейны: бассейн Северного Ледовитого океана, бассейн озера Балхаш, бассейн Каспийского моря, бассейн озер Тенгиз и Карасор, к которому относится р. Нура [10].

В бассейне озер Карасор и Тенгиз речная сеть в общем редкая. Наибольшие по площади территории Казахской складчатой страны имеют от 4 до 6 км рек на сотню квадратных километров пространства. В более возвышенных частях центра цифры повышаются до 8–10 и редко до 12 км. Отдельными пятнами, обычно приуроченным к местным бассейнам мелких бессточных озер, не имеющих постоянных притоков, разбросаны участки с густотой речной сети до 2 км; есть области безводные (район к северу от озера Тенгиз) [10].

Качество поверхностных вод. Типичной для Казахстана является засоленность или подверженность периодическому засолению поверхностных вод на значительной части его территории. Постоянной пресной водой обладают лишь реки южной, юго-восточной и восточной горной части и некоторые крупные реки равнин [10].

Бассейн озер Тенгиз и Карасор. Восточная часть, входящая в бассейн оз. Карасор, характеризуется преимущественным распространением засоленных вод. Реки здесь имеют пресную воду только весной во время половодья, а озера в основном соленые и горько-соленые [10].

В системе озер Тенгиз-Кургальджинокой группы и низовьев р. Нуры выделяется район преимущественного распространения пресных озер, расположенный на водоразделе между рек Кулан-Утмес и Нура. Тем не менее, среди этой группы пресных озер встречается ряд соленых водоемов и даже соры [10].

Типы рек по питанию. Все реки Казахстана по характеру питания можно разделить на три типа: реки преимущественно снегового питания, реки ледникового питания, реки смешанного питания [10].

Наиболее простым распределением годового стока обладают реки снегового питания. Бассейн потоков этого типа, располагаясь обычно на равнинах, в различных участках имеет более или менее сходные климатические условия. Вследствие этого, величина, продолжительность и характер половодья в реке, и ее водность вообще обуславливаются снеговыми запасами предшествующей зимы в бассейне и условиями таяния его [10].

Рек только снегового питания в Казахстане нет. Под типом рек преимущественно снегового питания понимаются реки равнин с сухим климатом, где дождевое и грунтовое питание имеет мало определенный характер для режима потоков [10].

Режим стока в реках снегового питания в общем следующий. В течение короткого весеннего периода здесь проходит одна общая волна высоких вод, высота и объем которой зависят от запаса «сезонных» снегов бассейна, т.е. снегового запаса прошедшей зимы. Реки этого типа большую часть годового стока дают именно за этот короткий период весеннего половодья. За волной высоких вод наступает быстрый спад водоносности реки, и она дальше переходит исключительно на дождевое и грунтовое питание, от величины которого зависит водность реки за остальное время года. [10]

К потокам снегового питания в Казахстане можно отнести реки Каспийского бассейна, реки бассейна озер Тенгиз и Карасор, нижние притоки рек, Иртыш, Ишим, Тобол, северные притоки оз. Балхаш [10].

Бассейн озер Тенгиз и Карасор. Гидрографическая сеть этого обособленного бессточного бассейна Центрального Казахстана представлена, с одной стороны, системой рек Нура, Кон, Кулан-Утмес и ряда мелких, с другой – озерами, разбросанными по всему бассейну [10].

В сущности, рассматриваемый общий бассейн состоит из двух самостоятельных бассейнов: 1) бассейн озера Карасор и 2) бассейн озера Тенгиз, отделенных друг от друга ясно выраженной водораздельной линией.

Бассейн озера Карасор представляет обширную замкнутую котловину, расположенную среди мелкосопочника в северо-восточной части Центрального Казахстана, к северу от Каркаралинских возвышенностей. [10]

Здесь насчитывается свыше 60 озер с общей площадью, включая и оз. Карасор, до 349 кв. км. Наиболее значительными реками бассейна оз. Карасор является р. Талды, впадающая в озеро с юго-запада, Карасу и Джерлы (текут с юго-запада), Куяндинка (впадает с севера-востока) и др [10].

Бассейн озера Тенгиз также характеризуется наличием степных мелких речек-логов, которые действуют лишь весной в период таяния снегов. Однако здесь имеются и более крупные реки: Нура, Кулан- Утмес и его приток Кон [10].

Река Нура – одна из крупнейших рек северной части Казахстана, имеет исключительно важное значение как источник водоснабжения промышленных центров Карагандинского угольного бассейна [10].

Нура берет начало в западной части Каркаралинских гор, в зоне высот до 900 м [10].

В верхней части своего течения река, протекая в неширокой долине, представлена как незначительный водный поток. Течение здесь часто прерывается, и на отдельных участках русло бывает сухим. Сплошной ток воды по Нуре начинается только ниже впадения р. Акбастау (92 км длины, площадь бассейна – 1780 кв. км), наиболее крупного верхнего притока Нуры [10].

Общая площадь бассейна Нуры – 42 985 кв. км, длина реки – 740 км. Ниже устья р. Акбастау, в 137 км от истоков, Нура принимает справа р. Мотак. (площадь бассейна 530 кв. км.), а в 171 км, справа же, – р. Ащысу (площадь бассейна 1990 кв. км, длина – 38 км). Река Ащысу имеет соленую

воду, почему и вода Нуры ниже впадения этого притока значительно засоляется [10].

Наиболее крупным левым притоком Нуры является р. Чурубай-Нура, имеющая 271 км длины и бассейн с площадью в 12 800 кв. км [10].

Водный режим Нуры, как и всех рек северной части Казахстана, характеризуется чрезвычайно резкими колебаниями расходов. Наибольшие среднемесячные расходы характерны в апреле и отчасти в мае, наименьшие приходятся на февраль и отчасти март. Амплитуды колебаний расходов очень-велики. Даже в среднем они изменялись в 30-40 раз, а в абсолютных наблюдениях имелось повышение весенних расходов против зимних почти в 1000 раз [10].

В верхней части (до впадения р. Мотак) Нура обладает пресной водой круглый год. Ниже с впадением ряда притоков с засоленной водой (Мотак, Ащысу и др.) вода Нуры значительно минерализуется, и она здесь пресную воду имеет только в весенний период, во время половодья [10].

Гидрография Казахской мелкосопочной страны бедна. Речная сеть представлена хотя и крупными потоками, но густота речной сети мала. Реки сильно изменяют свой уровень и летом засоляются, разбиваясь нередко на цепочки озер. Благодаря водораздельному положению Казахской мелкосопочной страны и довольно значительной величине рек последние орошают ее лишь своими верхними течениями (реки Ишим, Сарысу и др.) [10].

В Карагандинской области находятся Нура-Сарысуский, Балхаш-Алакольский, Ишимский, Иртышский и Тобол-Торгайский речные бассейны [4].

Всего в области имеется 599 водных объектов из которых 107 рек, 83 озера, 409 искусственных водоемов, плотин с гидротехническими сооружениями. Реки принадлежат к бассейнам бессточных озер Тенгиз, Карасор, Балхаш и реки Иртыш. Густота речной сети уменьшается с севера на юг в зависимости от рельефа. Протяженность свыше 100 км имеют 11 рек:

Нура – 978, Торгай– 827, Сарысу – 800, Шидерты – 502, Улы–Жыланшык – 422, Куланотпес – 364, Калмаккырган – 325, Туындык – 303, Тоқыраун – 298, Жарлы – 193, Талды – 129 [4].

Самыми крупными озерами области являются: Балхаш (18,2 тыс. кв. км), Карасор (154 кв. км), Кыпшак (64,7 кв. км), Керей (62,8 кв. км), Каракойын (72,5 кв. км), Киякты (51,6 кв. км), Шошкаколь (32,0 кв.км), Балыктыколь (25,8 кв.км) [1].

Кроме того, важную роль в балансе водообеспеченности области играют водохранилища и каналы (Самаркандское, Шерубайнуринское, Кенгирское, Жездинское) [4].

Водные ресурсы расположенные непосредственно на территории г. Темиртау представлены р. Нура и Самаркандским водохранилищем.

С 1973 года на территории области действует канал Иртыш–Караганда – крупное гидротехническое сооружение длиной 458 км, обеспечивающее питьевой водой гг. Караганды и Темиртау. Подача воды из канала в среднем составляет 75 куб. метров в секунду. Канал уникален тем, что вода подается с более низкой высоты (относительно уровня моря) на более высокую, для чего задействованы около 20 насосных станций [4].

1.5 Почвенный и растительный покров

Для Казахстана характерна горизонтальная и вертикальная зональность почвенного покрова, связанная со сменой биоклиматических и литолого-геоморфологических условий в связи со значительной протяженностью территории с севера на юг [9].

В равнинной части республики выделяются три главные почвенные зоны: черноземов, развивающихся к северу от 52° с. ш., темно-каштановых почв, расположенных между 48 и 52° с. ш., бурых и серо-бурых пустынных почв (южнее 48°с. ш.), чередующихся с массивами пустынных песчаных и такыровидных почв [9].

Зона черноземов разделяется: на подзону выщелоченных черноземов, занимающую небольшую часть лесостепной зоны, на подзону обыкновенных черноземов умеренно засушливой степи и подзону южных черноземов засушливой степи. В подзоне выщелоченных черноземов встречаются лугово-черноземные почвы, солонцы, солоды, а также серые лесные почвы, что сближает лесостепь Казахстана с лесостепью Западной Сибири [9].

Зона каштановых почв подразделяется на подзону темно-каштановых почв умеренно сухой степи, подзону каштановых почв сухой степи, подзону светло-каштановых почв полупустыни [9].

В зоне бурых и серо-бурых почв выделяются подзона бурых почв северной пустыни, подзона серо-бурых почв, приуроченных к средней и южной подзонам пустыни [9].

Границы между почвенными подзонами отчетливо совпадают с климатическими рубежами [9].

Наряду с изменением почвенного покрова с севера на юг наблюдаются существенные его изменения в пределах каждой почвенной зоны с запада на восток. Это обусловлено увеличивающейся континентальностью климата, различием режима выпадения осадков, а также литологическими и геоморфологическими особенностями [9].

Природно-климатические зоны Карагандинской области представлены степной, полупустынной и пустынной ландшафтными зонами умеренного пояса. В степную ландшафтную зону входят территории Нуринского, Осакаровского, Бухар-Жырауского и Каркаралинского районов [16].

Город Темиртау находится в Бухар-Жырауском районе Карагандинской области, поэтому на его территории преобладают каштановые почвы. Подзона темно-каштановых почв занимает северную половину Карагандинской области, а светло-каштановых южную часть области (Рисунок 2). Таким образом, на территории г. Темиртау расположены темно-каштановые почвы [16, 11].

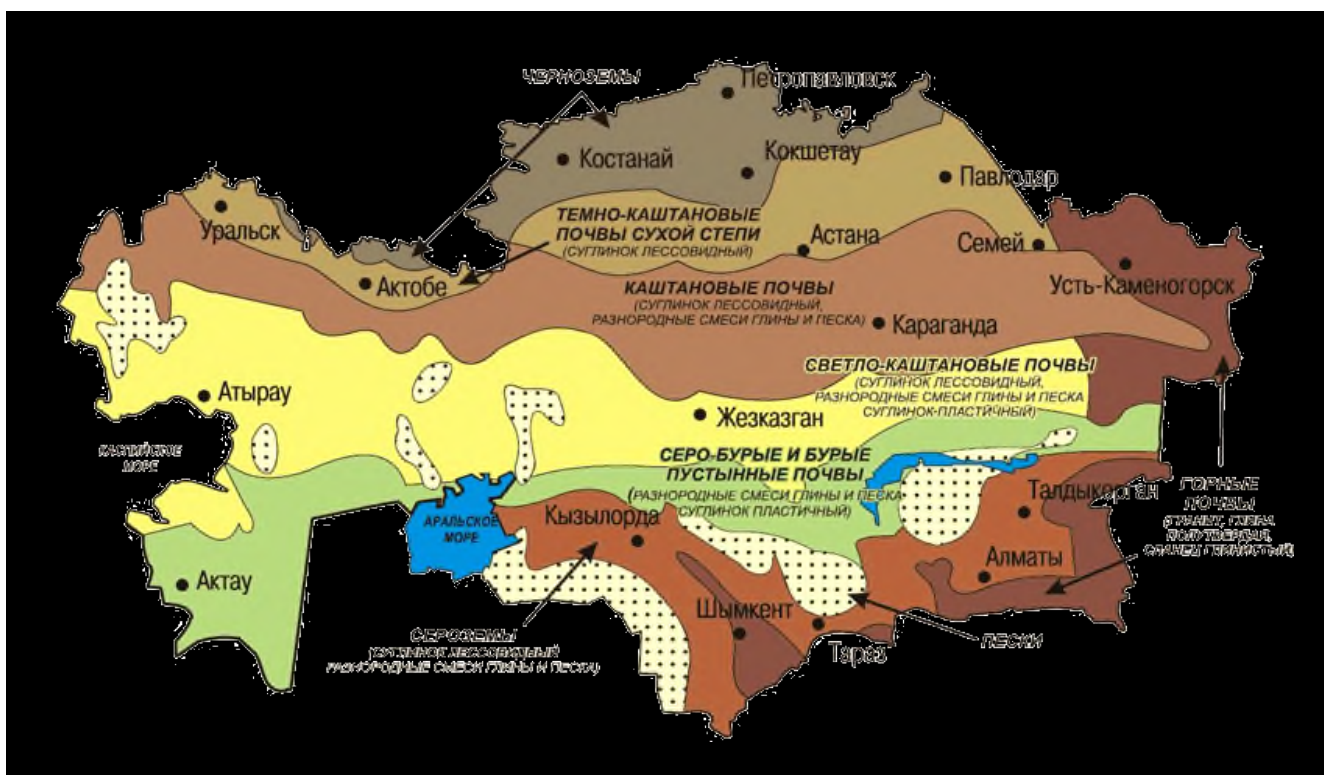


Рисунок 2 – Типы почв Казахстана [16].

Основные почвообразующие породы в области – грубые щебенчато-галечниковые элювиальные наносы, результат отложения продуктов выветривания древних кристаллических и осадочных пород; гранитов, известняков, известковистых песчаников и мергелей, принадлежащих к силурийскому, девонскому и каменноугольному периодам палеозоя [11].

Темно-каштановые почвы имеют коричневато-буроватую окраску. Переходы от одного горизонта к другому постепенные. Содержание гумуса в верхнем горизонте колеблется от 3 до 4%. В большинстве случаев темно-каштановые почвы обладают мощностью верхнего горизонта 20-22 см, однако данный тип почв на территории области не вполне развит. Темно-каштановые почвы в пределах Карагандинской области – это маломощные и

щебенчатые разновидности, которые сформировались на грубом элювии. Только по наиболее выровненным участкам межсочных понижений залегают нормально развитые темно-каштановые почвы. Но чаще всего они представляют собой солонцеватые, или карбонатно-солонцеватые разновидности [11].

В большей части зоны преобладают разновидности тяжелого механического состава, но местами распространены темно-каштановые почвы легкого механического состава – легкосуглинистые и супесчаные. Количество гумуса в легких по механическому составу почвах снижается до 2-2,5% [11].

В отношении растительности северная половина Карагандинской области представляет типчаково-ковылевую степь. В полынно-ковыльных и полынно-типчаковых степях на каменистых почвах здесь особенно широко распространена полынь лессинговидная. На равнинах здесь типичными являются киргизококовыльные степи, а на возвышенностях – красноковыльные степи. На гранитных сопках встречаются значительные массивы сосновых лесов, а в горных долинах березняки и осинники. Кроме того, на склонах встречаются кустарниковые заросли (таволжники, караганники, розарии). В южной части округа сильно развита комплексность; здесь в долинах обычны пятна полынных и солянковых пустынь (на солонцах) [10].

Для степной зоны характерны многие виды однодольных и двудольных растений, составляющих разнотравье, ряд видов полынных полукустарников родов карагана, спирея, бобовника [15].

Основу травостоя составляют узколистные дерновинные злаки и полыни (типчак, желтушник, донник, льнянка, прутняк, эбелек, чий, белая и черная полынь) [15].

Широко распространены мелкие кустарнички: карагана, таволга, шиповник, в понижениях – лугово-степной тип растительности [15].

Важным признаком растительности степей является ее резко выраженная фенологическая изменчивость в течение теплого периода года, а также большие колебания продуктивности из-за чередования засушливых и более богатых осадками лет [15].

Подавляющее большинство степных растений выработало универсальные приспособления к жизни в сухих местообитаниях, и успешно переносят перегрев или обезвоживание. Такие свойства и признаки растений получили название ксероморфизма, а также растения называются ксерофитами [15].

2 Технологическая характеристика предприятия ТОО «Водоканалстрой»

2.1 Общие сведения о ТОО «Водоканалстрой»

ТОО «Водоканалстрой» расположен в городе Темиртау в Карагандинской области (Республика Казахстан). Предприятие находится в восточной промышленной зоне. С севера предприятие граничит с ТОО «РМЗ», с востока с ТОО «Темирсталь», с юга – ТОО «Абсай», с запада – ТОО «Спецстрой» [15].

Данное предприятие занимается изготовлением минераловатных изделий. Минеральная вата – теплоизоляционный материал, имеющий структуру ваты и изготовленный из расплава горной породы, шлака или стекла [15].

Плиты минеральные из природно-технологического камня обладают специфическими свойствами и по своим параметрам удовлетворяют самым разным требованиям потребителей тепло- и звукоизолирующей минеральной продукции в широком диапазоне применения [15].

Источником выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух являются: котельная, сварочные посты, газовая резка металла, заточной станок.

По классификации объектов оценки воздействия на окружающую среду, принятой в Экологическом кодексе Республики Казахстан ТОО «Водоканалстрой» относится к IV категории как объект 5 класса опасности [15].

ТОО «Водоканалстрой» и его объекты расположены в границах земельного отвода, площадь которого составляет 3.5 га (приложение А).

Забор воды из поверхностных источников для водоснабжения и сбор канализационных сточных вод в открытые водоемы не производится. В качестве источника водоснабжения приняты существующие водопроводные сети. Для учёта потребляемой воды предусмотрен водомер, устояновленный

на вводе водопровода. В результате деятельности предприятия производственных стоков не образуется. Бытовые сточные воды поступают в выгребную яму, с водонепроницаемыми стенами и дном. Водные объекты в пределах земельного отвода ТОО «Водоканалстрой» отсутствуют. Следовательно, влияние объектов ТОО «Водоканалстрой» на поверхностные и подземные воды отсутствует [15].

Ближайшая селитебная зона, представленная частным сектором, находится на расстоянии 500 м.

Санаториев, зон отдыха, медицинских учреждений в районе расположения ТОО «Водоканалстрой» нет.

2.2 Краткая характеристика технологии производства и технологического оборудования с точки зрения загрязнения атмосферы

Технологический процесс производства минераловатных изделий состоит из двух основных процессов:

- производства минеральной ваты;
- производства на её основе минеральных плит и минеральных матов.

Технологический процесс получения матов и плит подразделяется на основные части и вспомогательные.

К основным относятся:

- доставка, слив и прием шлака;
- раздув шлака и получение первой стадии минерального ковра;
- получение предварительного минераловатного ковра путем укладки;
- воздушная обработка минераловатного ковра;
- получение плит или матов необходимых геометрических размеров;
- упаковка продукции;

- складирование и отгрузка потребителю.

К вспомогательным относятся:

- подготовка связующего вещества и добавок;
- удаление горячих газов от камеры волокнообразования;
- удаление отходов производства от узла раздува и от узла резки;
- смазка движущихся элементов механизмов линии [15].

Доставка расплавленного шлака осуществляется в специальных ковшах по железной дороге тепловозами поставщика – АО «Арселор Миттал Темиртау».

Минеральная вата получается из расплавленного неорганического вещества – в данном случае из доменного шлака – путем разбивания сливаемой струи расплава на более мелкие струи, которые, растягиваясь, одновременно охлаждаются потоком воздуха и выдуваются на конвейер камеры волокнообразования (рисунок 3) [15].



Рисунок 3 – Конвейер камеры волокнообразования (фото автора)

На многовалковой центрифуге отдельные струйки шлака растягиваются на быстровращающихся валках, после чего выдуваются с поверхности валков, одновременно остывая и превращаясь в волокна. Воздух

для отдува волокон подается с помощью вентиляторов высокого давления. Одновременно в зону выдувания волокон, туда, где волокна оторвались от валков и находятся во внешнем состоянии, увлекаемые потоком воздуха, подается через форсунки связующее вещество – разбавленная водой в пропорции 1:40 смола фенолоформальдегидная или карбамидоформальдегидная. Мелкодисперсная взвесь связующего осаждается на волокнах, которые оседают на конвейер камеры волокнообразования, образуя минераловатный ковер. Быстродействующие части центрифуг оснащены системой постоянно работающей смазки [15].

Далее минераловатный ковер подается конвейером на маятниковый укладчик, где изменяется движение ковра и его укладка, тем самым достигается нужная плотность и толщина ковра [15].

Сразу после раздува расплыва и пропитки волокон связующим под воздействием остаточной температуры волокон начинается процесс поликонденсации связующего, приводящий к его отверждению и связыванию волокон между собой. Этот процесс заканчивается в камере полимеризации, где через ковер в разных направлениях просасывается воздух и через специальные форсунки распыляются в воздушной камере узла гидрофобизирующие добавки, придающие минеральному ковру водоотталкивающие свойства, защищающими поверхностный слой от отделения мелких частиц волокна [15].

Верхним и нижним конвейерами камеры полимеризации, вращающимися навстречу друг другу, конвейер уплотняется до окончательных параметров плотности и толщины. Плиты разрезаются на необходимый размер на узле резки. Резка осуществляется стальными фрезами, продольная – за счет вращения фрез и движения навстречу им минерального ковра на конвейере, а поперечная – за счет поперечного движения пары вращающихся фрез на раме, чье движение, в свою очередь, синхронизировано с движением подающего конвейера [15].

Упаковка производится стопками, в которые укладываются отрезанные плиты (рисунок 4). Упаковочным материалом служит термоусадочная пленка, в которую вкладывается стопка, подаваемая конвейером в термическую камеру упаковочной установки, где происходит нагрев, а на выходе за счет обдувания вентиляторами – термоусадка, после чего сжимает стопку плит, придавая упаковочным пакетам необходимый эстетический вид, уменьшая объем упаковки [15].



Рисунок 4 – Стопки минераловатных плит (неупакованные) (фото автора)

За счет пластических свойств минераловатных плит, после удаления упаковки они приобретают прежние размеры.

После этого упакованные плиты складываются на складе готовой продукции и по прошествии двух суток могут быть отгружены покупателю.

Узел приготовления связующего и добавок включает в себя приемно-подготовительные емкости, промежуточную емкость, расходные емкости, насосы, дозаторы, шкафы и пульты управления и регулирования, систему трубопроводов, манометров и форсунок. Емкости оснащены внутри мешалками для размешивания растворов, имеющих электромеханический

привод. Все растворы готовятся на основе воды, поступающей из водопровода [15].

Удаление газов от камеры волокнообразования производится вентилятором через воздухоотвод, находящийся ниже уровня пола. Система оснащена многослойными сетчатыми фильтрами для улавливания элементов минераловатного ковра и заслонками, регулирующими забор воздуха. При выходе из цеха воздух имеет температуру не более 60 [15].

Количество отходов после резки составляет не более 15 кг. Отходы удаляются вентилятором в емкость, где смачиваются и могут быть добавлены в горячий расплав при его приеме и сливе для повторного использования [15].

Смазка движущихся элементов и механизмов осуществляется капельницами и насосами из подготовленных емкостей [15].

2.3 Характеристика технологического оборудования предприятия

Цех по изготовлению теплоизоляционных материалов оснащен следующим оборудованием: печь на жидком топливе, насос для перекачки топлива в печь, сварочные посты, газорезательная аппаратура, шлифовальные машинки, станок точильно-шлифовальный, токарные станки, фрейзерный станок.

Печь на жидком топливе. Производственный процесс предполагает поддержание шлака в определенной температуре, именно для этого и предназначена печь. Топливо в печь подается по трубопроводу диаметром в 0,15м. В качестве топлива используется печное топливо и бензин (4000 т/год и 51,1 т/год соответственно). Также в проекте предусмотрены выбросы от альтернативного топлива – мазута(250 т/год) [15].

Характеристика печного топлива: зольность – 0,008%, содержание серы – 0,32%, низшей теплотой сгорания – 42,75 МДж/кг.

Характеристика бензина: зольность – 0,025%, содержание серы – 0,3%, низшей теплотой сгорания – 42,75 МДж/кг.

Характеристика мазута сернистого: зольность – 0,03%, содержание серы – 1,7%, низшей теплотой сгорания – 41,07 МДж/кг [15].

Насос марки Х-65-50-160 с одним сальниковым уплотнителем вала, служит для перекачки топлива из цистерн в печь (перекачка печного топлива и мазута в печь. Бензин заливается вручную). Время работы компрессора 8760 час/год (время работы насоса идентично с рабочим временем печи). Запасов топлива на предприятии не предусмотрено. Топливо поступает в цистерны автотранспортом по мере необходимости (печное топливо и мазут – 6 раз в месяц, бензин – 1 раз в 10 дней). Заполнение печного топлива происходит в цистерну объемом 100 т автотранспортом по 20 т. Бензин поступает на эксплуатацию в металлических бочках объемом 200 л [15].

Сварочные посты. На предприятии имеется 3 сварочных поста, работающих на электродах и сварочной проволоки. Общее время работы постов составляет 2922 час/год. На предприятии используется сварочная проволока SM-70, СВ08Х20Н9Г7Т, СВ08Г2С, ЕРО7S-6, WS d. 1.2 mm. Используются электроды марки МР-3 в количестве – 2008 кг/год, МР-4 – 320 кг/год, УОНИ 13/55 – 753 кг/год, УОНИ 4 – 160 кг/год, Т-530 – 60 кг/год, НЖ-13 – 20 кг/год, Glinox-53 – 7,4 кг/год, НЖ-4 – 10 кг/год [15].

Газорезательная аппаратура в количестве 3 ед. предназначена для резки металла. Время работы одного аппарата – 1 час/день (240 час/год). Общий расход пропан-бутановой смеси – 2001кг/год (667 кг/год на каждый аппарат) [15].

Шлифовальные машинки в количестве 13 ед. Диаметр заточного круга – 250 мм. Время работы одной единицы оборудования – 183 час/год.

Станок точильно-шлифовальный 3м634 используется 730 час/год.

Токарные станки в количестве 3 ед. используются по 985 час/год (каждый).

Фрезерный станок используется 1095 час/год [15].

3 Состояние приземного слоя атмосферного воздуха

Приземный слой атмосферы – это нижняя часть пограничного слоя атмосферы, простирающаяся от поверхности Земли до высоты в несколько десятков метров, наиболее подверженная влиянию земной поверхности [8].

В пределах приземного слоя атмосферы существуют турбулентные потоки воздуха (вызывающие перенос импульса, теплоты, водяного пара, аэрозоля и т.п.), причём коэффициент турбулентности с высотой возрастает [7].

Область загрязнения приземного слоя атмосферы зависит от типа источника. Источники подразделяются на точечные и линейные, наземные и высотные. Состояние атмосферного воздуха изменяется в связи с температурным градиентом, облачностью, направлением и скоростью ветра. Данные факторы определяют процесс рассеяния загрязнений в атмосферном воздухе. При большой скорости ветра загрязнение над источником незначительно, так как ветер сносит его потоком воздуха. По мере уменьшения скорости ветра подъем струи возрастает.

3.1 Источники выбросов вредных загрязняющих веществ на территории предприятия ТОО «Водоканалстрой»

На территории предприятия три основных источника выбросов загрязняющих веществ: цех по производству минераловатных изделий, сварочные посты и механический цех. Всего загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу, девятнадцать.

Цех по производству минераловатных изделий выбрасывает следующие загрязняющие вещества: азот диоксид, азот оксид, углерод (сажа), сера диоксид, углерод оксид, аммиак, гидроксибензол (фенол), формальдегид, сероводород, алканы C₁₂-C₁₉ (рисунок 5). Источником выбросов является печь на жидком топливе. Выброс загрязняющих веществ от печи осуществляется через трубу высотой 21 м и диаметром 0,219 м. При

работе печи выделяются следующие загрязняющие вещества: сажа, диоксид серы, оксид углерода, диоксид азота. При производстве минераловатных изделий применяется синтетическое связующее. Из системы подачи связующего в зону выдувания волокон поступает фенолоформальдегидная смола, при этом в атмосферный воздух выделяются: фенол, формальдегид и аммиак, который также добавляется в рабочий раствор для улучшения его свойств [15].

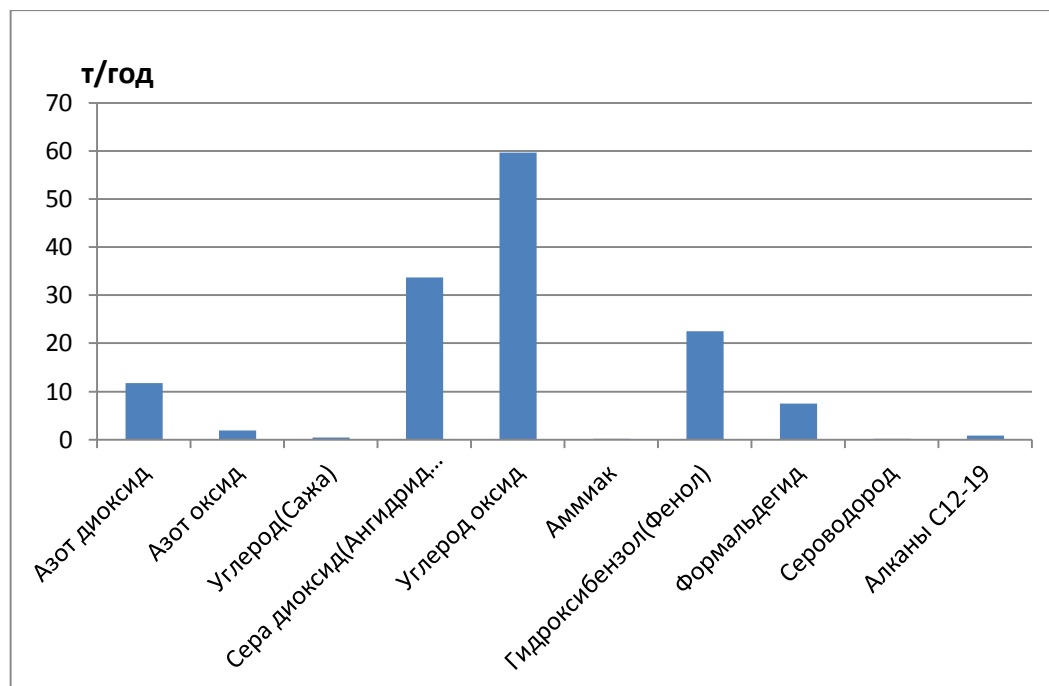


Рисунок 5 – Выбросы загрязняющих веществ от цеха по производству минеральной ваты, т/год (составлено автором)

Исходя из полученной диаграммы, можно сказать, что наибольшие массы выбросов в атмосферный воздух поступают по следующим веществам: углерод оксид (59,623 т/год), сера диоксид (33,7184 т/год), фенол (22,5 т/год), азот диоксид (11,741 т/год). Все эти выбросы обусловлены технологическими процессами предприятия и не превышают значения ПДВ.

Сварочные посты выбрасывают: железо оксид, марганец и его соединения, пыль неорганическая, никель оксид, хром оксид, азот оксид, углерод оксид, фтористый водород, фториды, азот диоксид (рисунок 6).

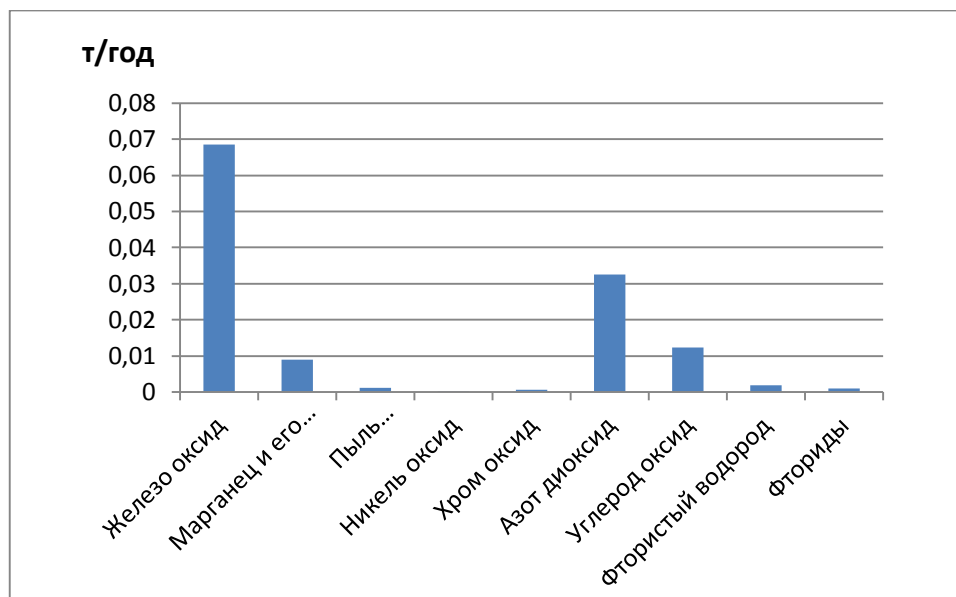


Рисунок 6 – Выбросы загрязняющих веществ от сварочных постов, т/год
(составлено автором)

По диаграмме видно, что самые большие выбросы загрязняющих веществ со сварочных постов это железо оксид (0,0685989 т/год), азот диоксид (0,032485т/год), углеводород оксид (0,01224 т/год) Источниками выбросов являются сварочные посты и газорезательная аппаратура – неорганизованные источники выбрасов.

Механический цех: взвешенные вещества, пыль абразивная (рисунок 7). Источники выбросов вредных загрязняющих веществ – это шлифовальные машинки, токарные станки, фрезерные и точильно-шлифовальные станки.



Рисунок 7 – Выбросы загрязняющих веществ от механического цеха, т/год
(составлено автором)

Всего предприятием ТОО «Водоканалстрой» выбрасывается 138.6357093 т/год загрязняющих веществ (рисунок 8) [15].

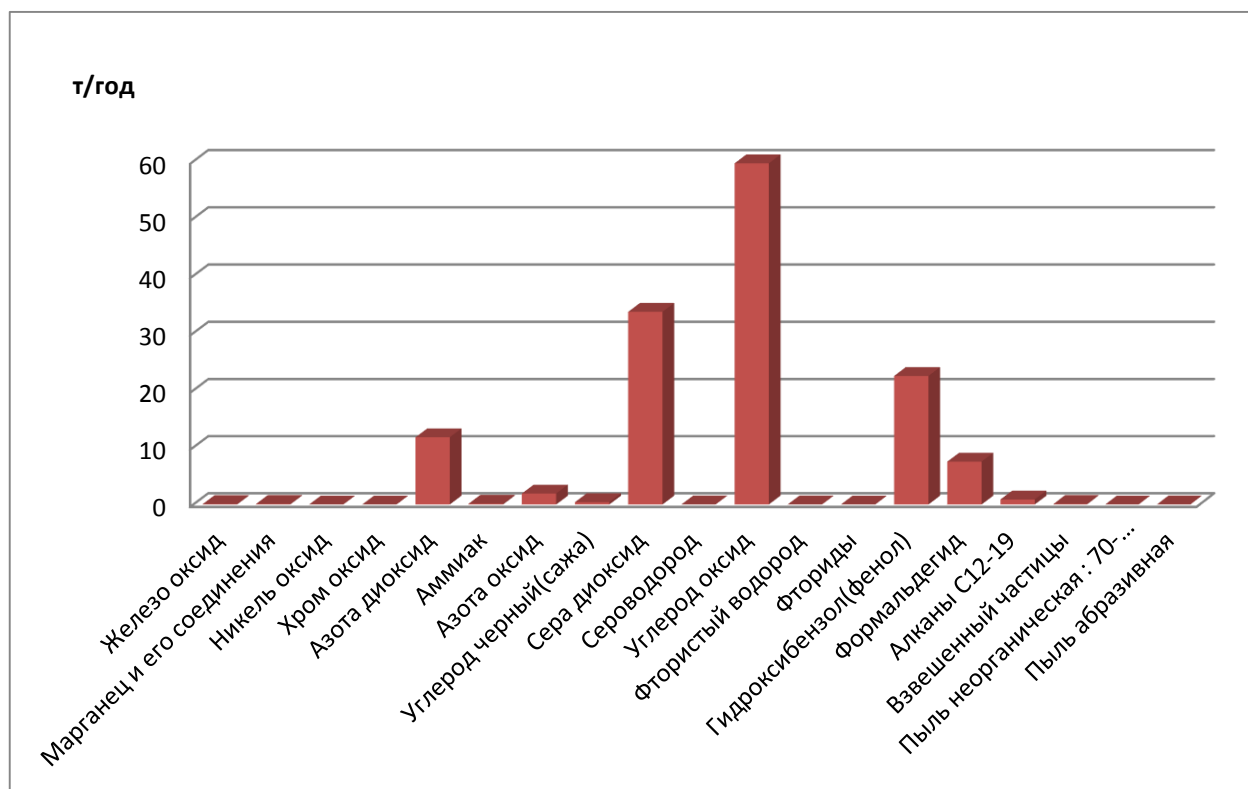


Рисунок 8 – Выбросов загрязняющих веществ ТОО «Водоканалстрой»
(составлено автором)

Воздействие загрязняющих веществ на атмосферный воздух определяется не только количеством выброса, но и высотой источника, с которой оно идет. Высота трубы, находящейся на промышленной площадке ТОО «Водоканалстрой», составляет 20 метров. Данная высота характеризуется самым небольшим количеством выбросов, так как находится на уровне жизнедеятельности человека. Рассеивание от такой высоты распространяется локально в пределах территории и вокруг нее. Загрязняющие вещества, выбрасываемые из труб такой высоты, являются опасными, особенно при неблагоприятных погодных условиях (ветер 1-3 метра в секунду). Так как пылегазоочистная установка (ПГОУ) на предприятие отсутствует, все эти вещества выбрасываются в атмосферу без отчистки [15].

3.2 Рекомендации по сокращению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух

В качестве рекомендаций по сокращению выбросов загрязняющих веществ, при производстве минераловатных изделий, следует последовательно осуществлять такие меры как:

- разработка и внедрение безотходных, малоотходных и ресурсосберегающих технологий;
- внедрение инновационных очистительных систем для более эффективной фильтрации газа и пыли;
- переход на экологически чистое сырье и использование вторичных материалов;
- использование топливных ресурсов с минимальным содержанием загрязняющих веществ;
- реорганизация системы движения транспорта;
- минимизация объемов неорганизованных выбросов и утечек;
- строгий контроль технологической работоспособности производственных фондов и очистных сооружений [19].

Так как при резке минераловатных плит определенная часть продукции теряется (боковые обрезки), а при низкой вязкости расплава и значительном поверхностном натяжении происходит образование корольков в многовалковой центрифуге, то производство может использовать установки замкнутого типа для производства минераловатных изделий. Это позволит не терять предприятию ценное сырье и уменьшить воздействие на окружающую среду.

При работе с плитами и при их эксплуатации вредными производственными факторами являются пыль минерального волокна и летучие компоненты органических веществ (пары фенола, формальдегида, аммиака и др.), входящих в рецептуру [2].

Содержание вредных веществ, выделяющихся из плит при эксплуатации, не должно превышать среднесуточных предельно допустимых концентраций (ПДК) для атмосферного воздуха в соответствии с гигиеническими требованиями [2].

Помещения, в которых проводятся работы с плитами, должны быть обеспечены приточно-вытяжной вентиляцией [2].

Также важную роль при снижении выбросов загрязняющих веществ играет пылегазоулавливающие установки, позволяющие минимизировать выбросы загрязняющих веществ в атмосферу и уменьшение неорганизованных источников выбросов.

3.3 Концентрации, выбрасываемые ТОО «Водоканалстрой»

Концентрация примесей определяет физическое, химическое и другие виды воздействия веществ на человека и окружающую среду и служит основным параметром при нормировании содержания примесей в атмосфере [3].

По данным с предприятия ТОО «Водоканалстрой» была построена диаграмма, отображающая концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе (рисунок 9).

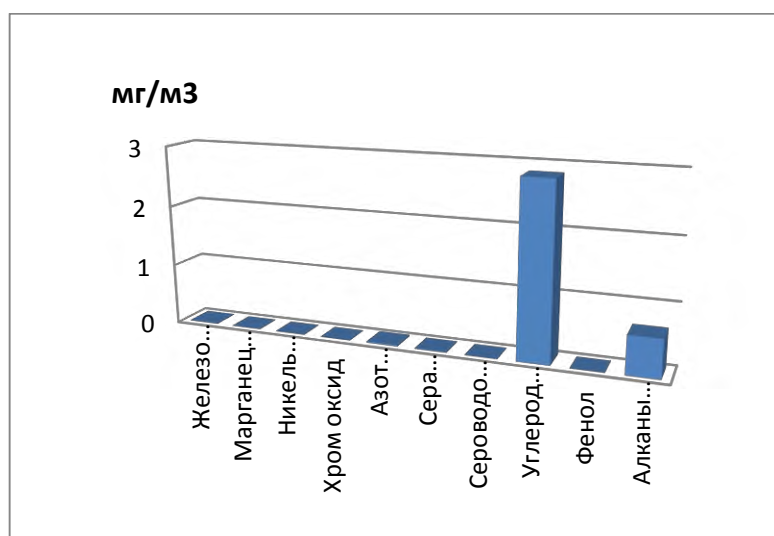


Рисунок 9 – Концентрации загрязняющих веществ, мг/м³ (составлено автором)

Исходя из данной диаграммы, видно, что наибольших концентраций достигают такие вещества как углерод оксид (2,838 мг/м³) и алканы C12-19 (0,624 мг/м³). При этом нельзя не учитывать тот факт, что предельно допустимые концентрации для каждого вещества различны и устанавливаются исходя из оказываемого загрязняющими веществами воздействия на организм человека и окружающую природную среду в целом.

По данным диаграммы и ПДК, можно сказать, что превышение наблюдается только у марганца – 0,001797 мг/м³, при ПДК=0,001 мг/м³.

Для веществ указанных на рисунке 7 ПДК соответствуют таблице 1.

Таблица 1 – ПДК для загрязняющих веществ Республики Казахстан [15]

Загрязняющие вещества	ПДК, мг/м ³
Железо оксид	0,04
Магнанец и его соединения	0,001
Никель оксид	0,001
Хром	0,0015
Азот диоксид	0,04
Сера диоксид	0,125
Сероводород	0,008
Углерод оксид	3
Гидроксibenзол (фенол)	0,003
Алканы C12-19	1

Для наглядности была построена диаграмма, показывающая, что выбрасываемые концентрации по всем веществам, кроме марганца и его соединений, не превышают ПДК (рисунок 10).

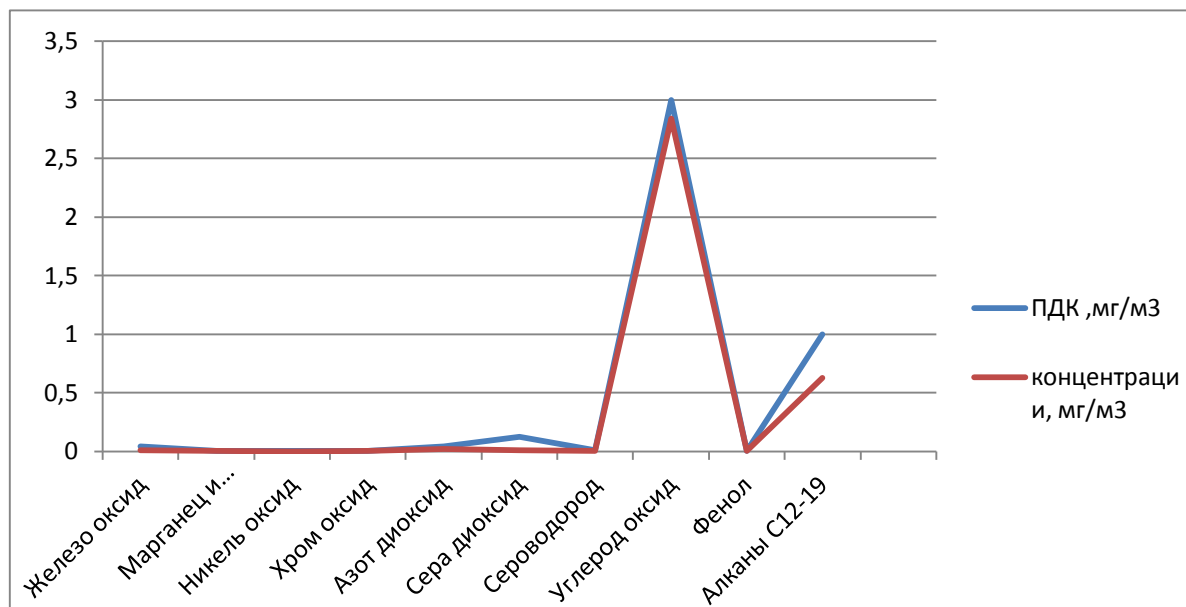


Рисунок 10 – Сравнение фактических концентраций с ПДК, мг/м³

3.4 Классы опасности загрязняющих веществ

По степени воздействия на организм вредные вещества подразделяют на четыре класса опасности:

- 1-й – вещества чрезвычайно опасные;
- 2-й – вещества высокоопасные;
- 3-й – вещества умеренно опасные;
- 4-й – вещества малоопасные [1].

Класс опасности вредных веществ устанавливают в зависимости от норм и показателей, указанных в таблице 2.

Таблица 2 – Классы опасности загрязняющих веществ [1]

Наименование показателей	Норма для класса опасности			
	1-го	2-го	3-го	4-го
ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны, мг/м³	Менее 0,1	0,1-1,0	1,1-10,0	Более 10,0
Средняя смертельная доза при введении в	Менее 15	15-150	151-5000	Более 5000

желудок, мг/кг				
Средняя смертельная доза при нанесении на кожу, мг/кг	Менее 100	100-500	501-2500	Более 2500
Средняя смертельная концентрация в воздухе, мг/м ³	Менее 500	500-5000	5001-50000	Более 50000
Коэффициент возможности ингаляционного отравления (КВИО)	Более 300	300-30	29-3	Менее 3
Зона острого действия	Менее 6,0	6,0-18,0	18,1-54,0	Более 54,0
Зона хронического действия	Более 10,0	10,0-5,0	4,9-2,5	Менее 2,5

На предприятии ТОО «Водоканалстрой» из 19 загрязняющих веществ: 1 чрезвычайно опасное вещество (хром); 8 высокоопасных веществ (марганец и его соединения, никель оксид, азот диоксид, сероводород, фтористые газообразные соединения, фториды неорганические плохо растворимые, фенол, формальдегид); 6 умерено опасных веществ (железо оксид, азот оксид, углерод, сера диоксид, взвешенные частицы PM_{2,5}); 3 малоопасных вещества (аммиак, углерод оксид, алканы C₁₂₋₁₉, пыль неорганическая 70-20%); пыль абразивная 0 класс опасности (рисунок 11).

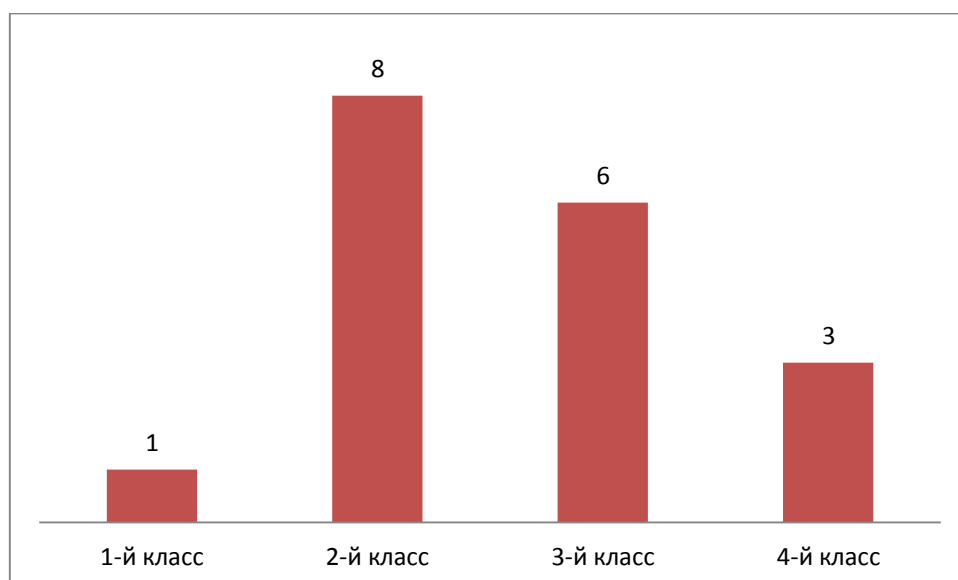


Рисунок 11 – Классы опасности загрязняющих веществ ТОО «Водоканалстрой»

У предприятия ТОО «Водоканалстрой» больше всего выбросов приходится на углерод оксид, кроме того наибольшие концентрации наблюдаются по этому же веществу. Углерод оксид образуется при сжигании любых видов топлива (нефти, угля, древесины) как промежуточный продукт окисления органических веществ. На предприятии данный газ в основном выделяется от печи на жидком топливе и в некотором количестве от сварочных постов. Так как выбросы данного вещества не превышают ПДВ, а концентрации ПДК и само вещество имеет 4-й класс опасности, можно сделать вывод, что в этом случае выбросы обусловлены технологическими процессами и не оказывают большого влияния на окружающую среду.

Кроме оксида углерода наибольшие выбросы поступают от диоксида азота, диоксида серы и фенола. Однако концентрации данных веществ не достигают ПДК. Так, концентрация диоксида азота – 0,02 мг/м³, при ПДК=0,04 мг/м³; диоксида серы – 0,009 мг/м³, при ПДК=0,125 мг/м³; фенола – 0,001 мг/м³, при ПДК=0,003 мг/м³.

Высокий уровень поступления диоксида азота в атмосферу происходит с отходами сжигания топлива, 50-80% от общего поступления этого вещества в атмосферу. Токсичность диоксида азота выше, чем монооксида азота [14].

Так же, как углерод и азот, сера является обязательным компонентом природных органических веществ. По этой причине велико влияние на загрязнение атмосферы оксидами серы сжигания нефти, угля, газа, древесины. Выбросы фенола образуются в результате изготовления связующего для минеральной ваты, в основном из-за неорганизованных источников выбросов. Стоит отметить, что фенол по санитарно-гигиеническим характеристикам является веществом второго класса опасности, обладает большим эффектом суммации, вызывает поражение дыхательных путей, злокачественные образования, сердечнососудистые заболевания, нарушение вегетативной системы, поэтому особенно важно, чтобы его концентрации не превышали предельно допустимые.

На предприятии лишь одно вещество, которое относится к чрезвычайно опасным веществам – это хром оксид. Он выделяется при сварочных работах в незначительных концентрациях 0,0003 мг/м³ (ПДК=0,0015мг/м³).

Таким образом, можно сделать вывод, что все выбросы загрязняющих веществ являются следствием технологического процесса, а вещества в соответствии с классами опасности и с учетом существующих выбросов не оказывают значительного негативного влияния на окружающую природную среду.

3.5 Влияние загрязняющих веществ в санитарно-защитной зоне

СЗЗ – территория, отделяющая зоны специального назначения, а также промышленные организации и другие производственные, коммунальные и складские объекты в населенном пункте от близлежащих селитебных территорий, зданий и сооружений жилищно-гражданского назначения в целях ослабления воздействия на них неблагоприятных факторов [5].

С учетом практики установления размера СЗЗ, разработана санитарная классификация производственных и других объектов и следующие

минимальные размеры СЗЗ (далее – санитарная классификация). В зависимости от класса опасности объектов и производств устанавливаются следующие размеры СЗЗ [5]:

- 1) объекты 1 класса опасности с СЗЗ 1000 метров (далее – м) и более;
- 2) объекты 2 класса опасности с СЗЗ от 500 м до 999 м;
- 3) объекты 3 класса опасности с СЗЗ от 300 м до 499 м;
- 4) объекты 4 класса опасности с СЗЗ от 100 м до 299 м;
- 5) объекты 5 класса опасности с СЗЗ от 0 м до 99 м [5].

В соответствии с Санитарными правилами «Санитарно-эпидемиологические требования по установлению санитарно-защитной зоны производственных объектов», утвержденные Приказом Министерства национальной экономики Республики Казахстан от 20 марта 2015 года №237 ТОО «Водоканалстрой» относится к предприятиям 5 класса опасности с размером санитарно-защитной зоны, равным 97 м.

По классификации объектов оценки воздействия на окружающую среду, принятой в Экологическом кодексе Республики Казахстан ТОО «Водоканалстрой» относится к IV категории как объект 5 класса опасности.

На примере таких веществ как марганец и его соединения, углерод оксид, сера диоксид, азот диоксид, фенол и хром оксид рассмотрим концентрации загрязняющих веществ в санитарно-защитной зоне при неблагоприятных метеорологических условиях (приложение Б).

Метеорологические условия, способствующие накоплению вредных (загрязняющих) веществ в приземном слое атмосферного воздуха, признаются неблагоприятными (НМУ) [6].

Марганец и его соединения. Максимальная концентрация, равная 0,001797 мг/м³ достигается в точке с координатами x=125, y=-25, при опасном направлении 356° (С) и опасной скорости ветра 0,56 м/с. Максимальная концентрация в данной точке превышает ПДК (0,001 мг/м³). При северном направлении ветра марганца и его соединения выходят за

пределы СЗЗ, где их концентрация составляет – 0,0005 мг/м³, в жилой зоне – 0,00083 мг/м³.

Углерод оксид. Максимальная концентрация, равная 2,8 мг/м³ достигается в точке с координатами $x=-75$, $y=125$, при опасном направлении 110° (ЮВ) и опасной скорости ветра 0,65 м/с.

Азот диоксид. Максимальная концентрация, равная 0,02 мг/м³ достигается в точке с координатами $x=175$, $y=-25$, при опасном направлении 315° (СЗ) и опасной скорости ветра 0,61 м/с.

Сера диоксид. Максимальная концентрация, равная 0,009 мг/м³ достигается в точке с координатами $x=-75$, $y=25$, при опасном направлении 66° (СВ) и опасной скорости ветра 0,65 м/с.

Гидроксibenзол (фенол). Максимальная концентрация, равная 0,001 мг/м³ достигается в точке с координатами $x=-175$, $y=475$, при опасном направлении 149° (ЮВ) и опасной скорости ветра 0,5 м/с.

Хром оксид. Максимальная концентрация, равная 0,0003 мг/м³ достигается в точке с координатами $x=75$, $y=25$, при опасном направлении 96° (ЮВ) и опасной скорости ветра 0,59 м/с.

Данные вещества выбрасываются через трубу высотой 21 метр. При подобных скоростях ветра дым из трубы начинает отклоняться от вертикального смешивания, что создает загрязнение в приземном слое. Жилая зона располагается в северо-западном направлении относительно ТОО «Водоканалстрой». Таким образом, если ветер дует с юго-востока загрязняющие вещества перемещаются в сторону жилой зоны г.Темиртау. Так происходит в случаях с оксидом хрома, оксидом углерода и фенолом и концентрации этих веществ в жилой зоне, несмотря на расстояние в 500 м, составляют 0,000012 мг/м³, 2,8 мг/м³, 0,00013 мг/м³ соответственно.

Так как при верте 0,65 м/с загрязняющие вещества практически не рассеиваются, диоксид серы достигает жилой зоны с концентрацией равной 0,005 мг/м³, а диоксид азота – 0,018 мг/м³.

Описанные выше процессы происходят при неблагоприятных метеоусловиях, в то время как при нормальных условиях средняя скорость ветра составляет 2,8 м/с, а направление ветра преимущественно южное, юго-западное. То есть, при нормальных условиях загрязняющие вещества, перемещаясь не попадают в жилую зону г. Темиртау.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Загрязняющие вещества оказывают различное воздействие на атмосферный воздух в зависимости от количества выбросов и концентраций загрязняющих веществ. Также на накопление загрязняющих веществ в воздухе влияют и метеоусловия, от которых зависит накопление веществ в приземном слое, их рассеивание и перенос.

Воздействие ТОО «Водоканалстрой» на окружающую среду является незначительным, так как выбросы предприятия и не превышают предельно допустимые значения, превышения по концентрациям наблюдаются только у марганца, фактическая санитарно-защитная зона совпадает с санитарно-эпидемиологическими требованиями по установлению санитарно-защитной зоны производственных объектов, воздействие на жилую зону города оказывается лишь в случае неблагоприятных метеоусловий.

В качестве мер по уменьшению воздействия загрязняющих веществ на атмосферу может быть предложено:

- 1) Установка пылегазоочистных сооружений на предприятии;
- 2) Переход на более экологичные и ресурсосберегающие технологии производства;
- 3) Изменение состава и улучшение качества используемых ресурсов.

Таким образом, все задачи, поставленные перед нами в начале работы, выполнены, цель достигнута.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 12.1.007-76 Система стандартов безопасности труда вредные вещества классификация и общие требования безопасности
2. ГОСТ 9573-2012 Плиты из минеральной ваты на синтетическом связующем теплоизоляционные. Технические условия
3. Федеральный закон [Электронный ресурс] N 7-ФЗ "Об охране атмосферного воздуха" от 10 января 2002 г. (в редакции от 04.05.1997 г.) // КонсультантПлюс : справ. правовая система. – Некоммерческая интернет-версия. – Электрон. дан. – М., 2018. – Доступ из локальной сети Науч. б-ки Том. гос. ун-та.; Федеральный закон от 04.05.1999 N 96-ФЗ (ред. от 29.07.2018) "Об охране атмосферного воздуха"
4. Официальный интернет-ресурс Акимат Карагандинской области [Электронный ресурс] / URL:https://karaganda-region.gov.kz/ru/region_1_2 (дата обращения: 21.11.2018).
5. Приказ Министра национальной экономики Республики Казахстан от 20 марта 2015 года № 237. Об утверждении Санитарных правил "Санитарно-эпидемиологические требования по установлению санитарно-защитной зоны производственных объектов"
6. Приказ Минприроды России от 17 ноября 2011 г. № 899 "Об утверждении порядка представления информации о неблагоприятных метеорологических условиях, требований к составу и содержанию такой информации, порядка ее опубликования и предоставления заинтересованным лицам" (не вступил в силу) 16 февраля 2012
7. Большая российская энциклопедия В. С. Милеев (Природа: геологическое строение, полезные ископаемые) / URL: <https://bigenc.ru> (дата обращения: 23.03.2019).
8. Большая советская энциклопедия [Электронный ресурс] / Приземный слой атмосферы / URL: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/123744/> (дата обращения: 23.03.2019).

9. География почв Казахстана [Электронный ресурс] / URL: https://studwood.ru/1274114/geografiya/pochvy_kazahstana (дата обращения: 21.11.2018).

10. Герасимов И. П. Очерки по физической географии Казахстана / И. П. Герасимов. – Алма-Ата : Академия наук Казахской ССР, 1952. – 498 с.

11. Дурасов А. М., Почвы Казахстана / А. М Дурасов, Т. Т. Тазабеков – Алма-Ата. : Кайнар, 1981. – 152 с.

12. Карта Карагандинской области [Электронный ресурс] / URL: https://gufo.me/dict/bse/Карагандинская_область (дата обращения: 21.11.2018).

13. Колесников С. И. Экологические основы природопользования: Учебник / С. И. Колесников.- 2-е изд.- М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2009.- С. 122.

14. Мотузова Г.В., Безуглова О.С.. Экологический мониторинг почв :учебник / Г. В. Мотузова, О. С. Безуглова. – М.: Академический Проект; Гаудеамус – 237 с.

15. Отчет ТОО «Водоканалстрой» по инвентаризации загрязняющих веществ на атмосферный воздух за 2015 год.

16. Путеводитель по Казахстану [Электронный ресурс] / URL: <http://qazaqstan3d.kz/ru/place/view?id=160> (дата обращения: 21.11.2018).

17. Справочник по климату СССР. Выпуск 18. Казахская ССР. Часть II. Температура воздуха и почвы. – Л. : Гидрометеиздат. – 1966;

18. Типы почв в Казахстане [Электронный ресурс] / URL: <https://infourok.ru/razrabotka-po-geografii-na-temu-tipi-pochv-v-kazahstane-klass-3683319.html> (дата обращения: 21.11.2018).

19. Экобезопасность: методы снижения выбросов на предприятии [Электронный ресурс] / URL: <https://ecobez.ru/metody-snizhenija-vybrosov-na-predpriyatii/> (дата обращения 19.04.2019).

ПРИЛОЖЕНИЕ А

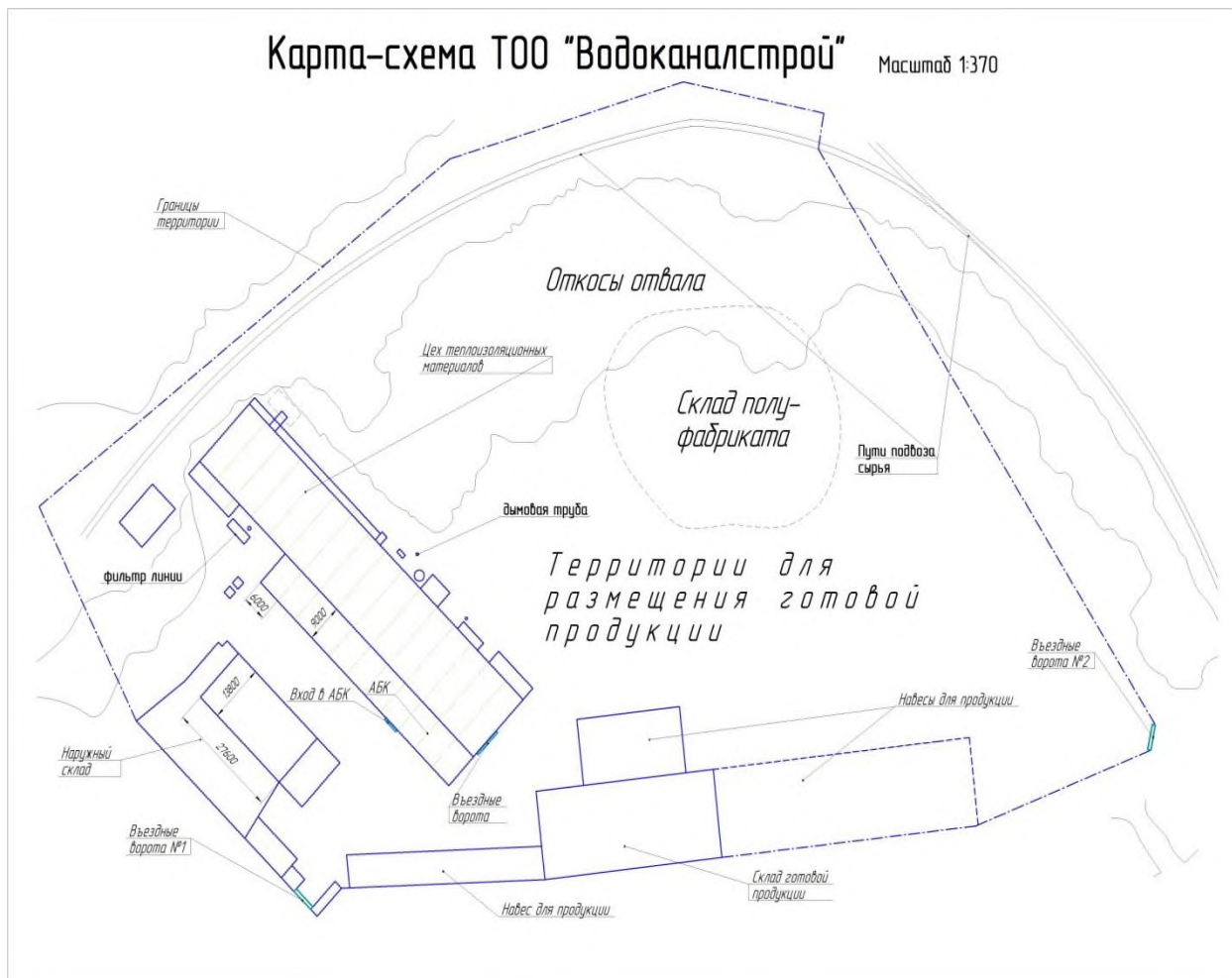


Рисунок 1 – Карта-схема предприятия ТОО «Водоканалстрой»

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

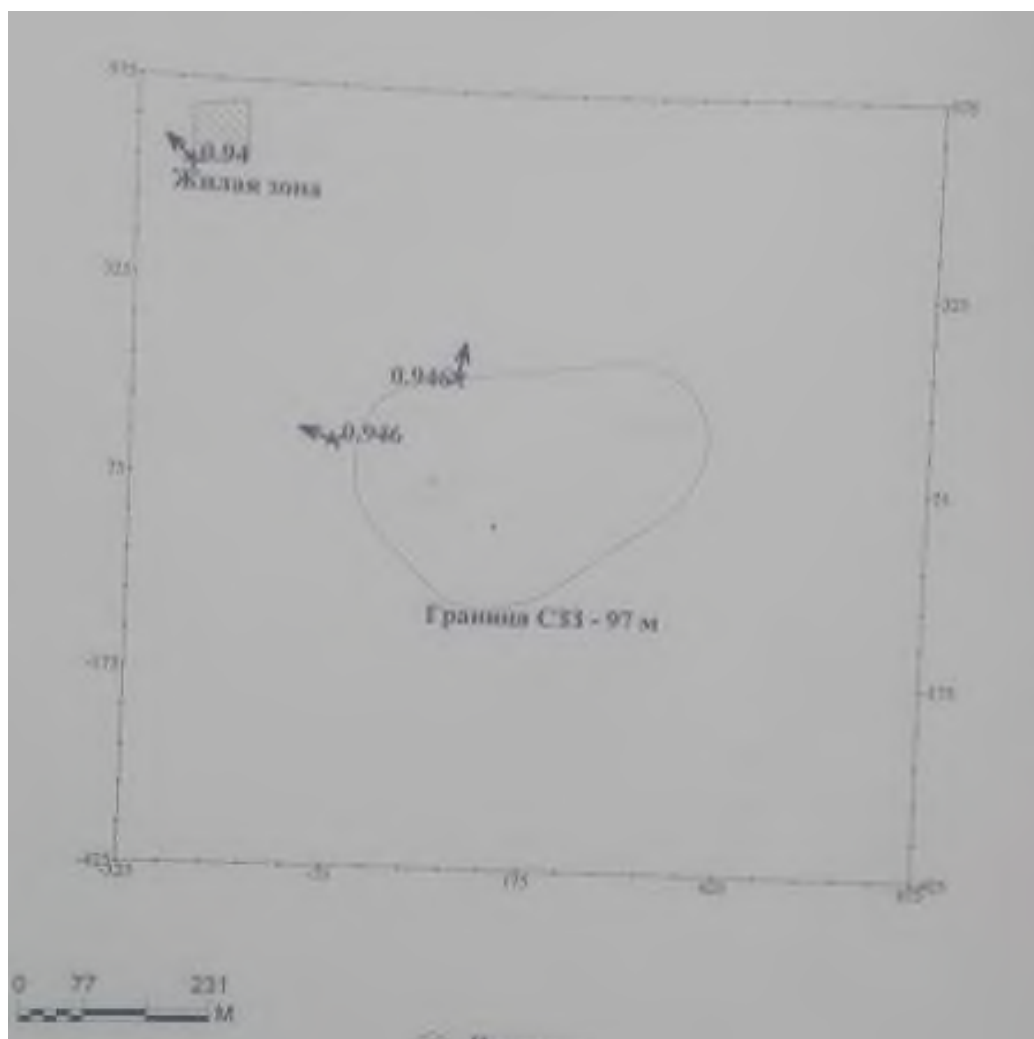


Рисунок 2— Распределение концентраций оксида углерода в СЗЗ и за ее пределами

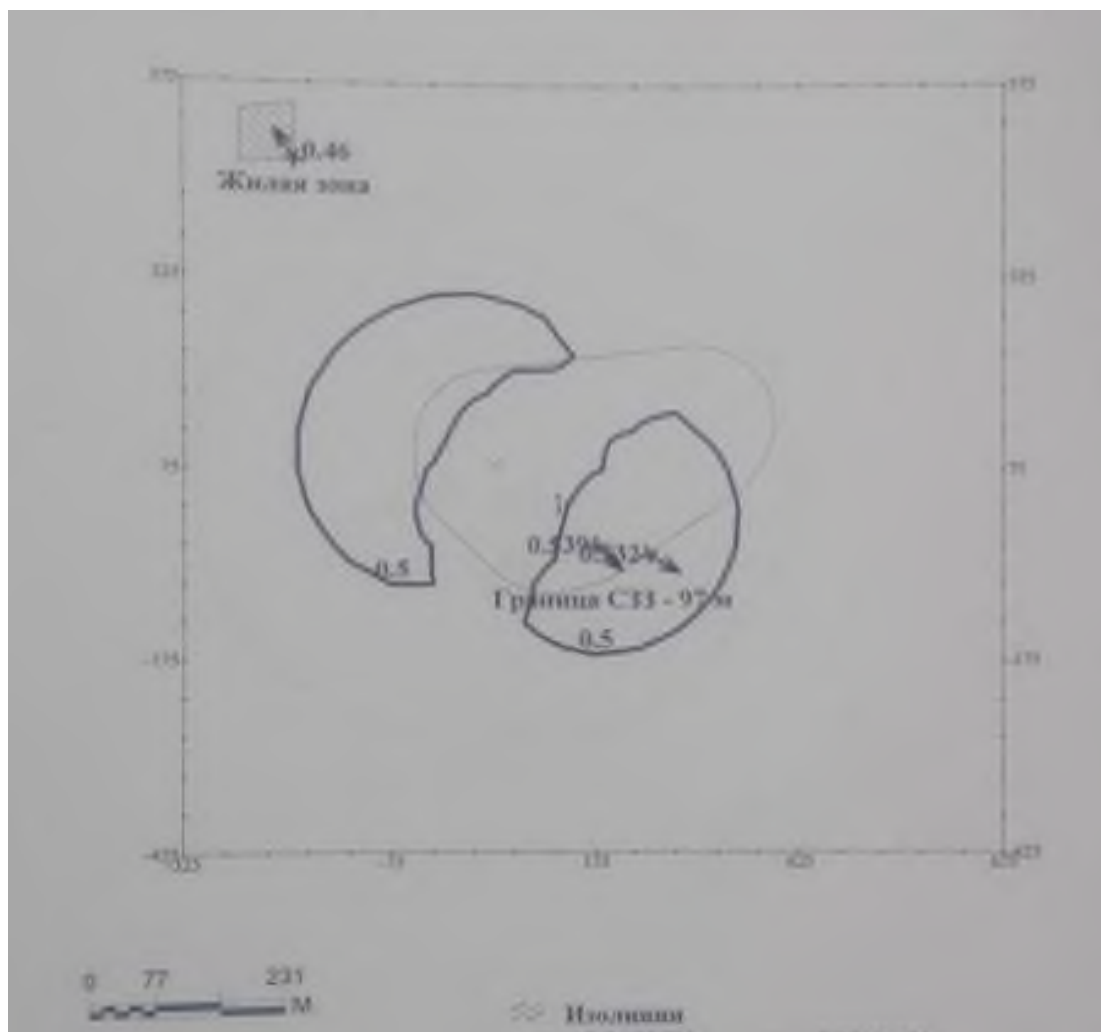


Рисунок 3 – Распределение концентраций диоксида азота в СЗЗ и за ее пределами

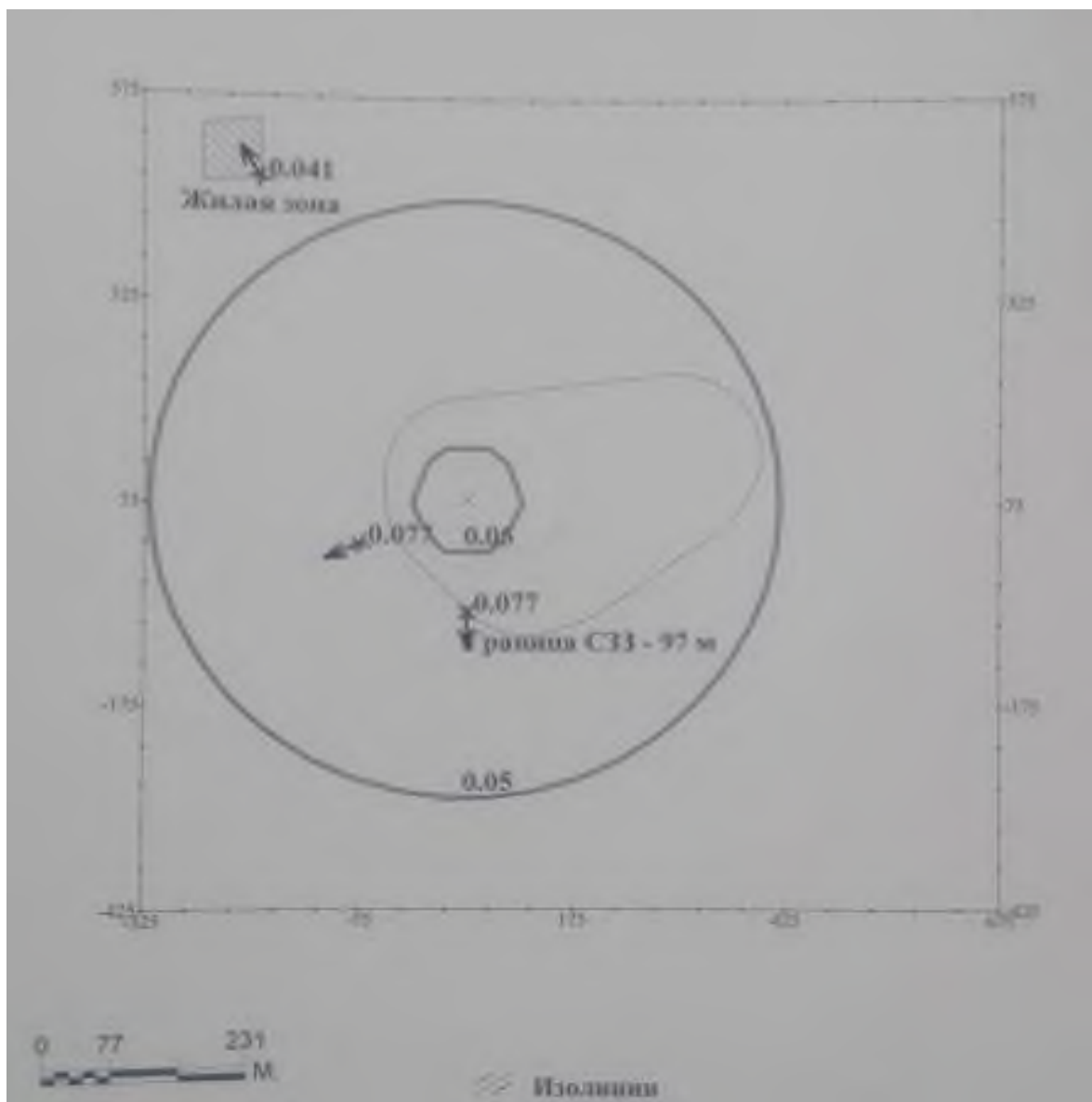


Рисунок 4 – Распределение концентраций диоксида серы в СЗЗ и за ее пределами

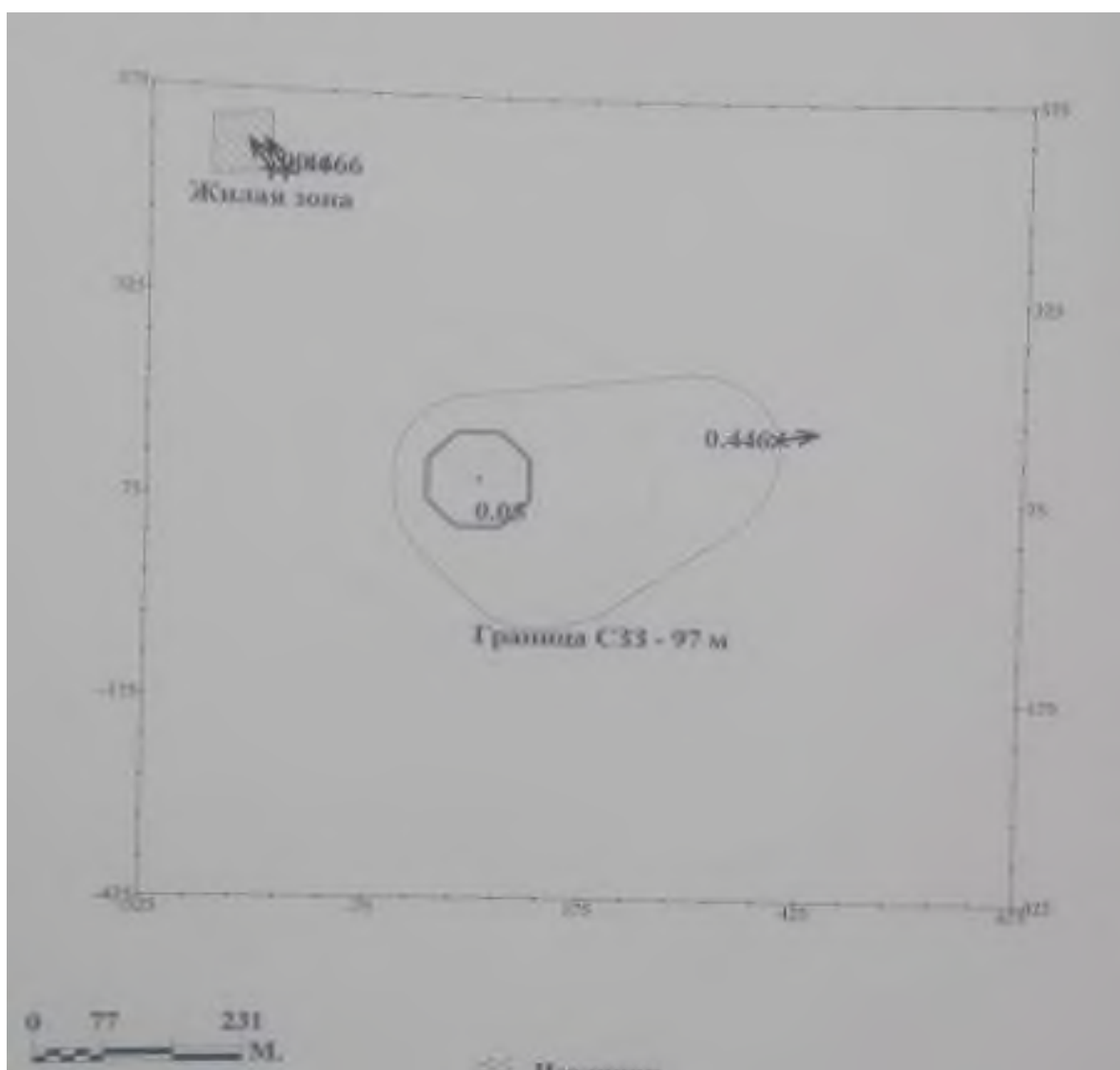


Рисунок 5 – Распределение концентраций гидроксибензола (фенол) в С33 и за ее пределами

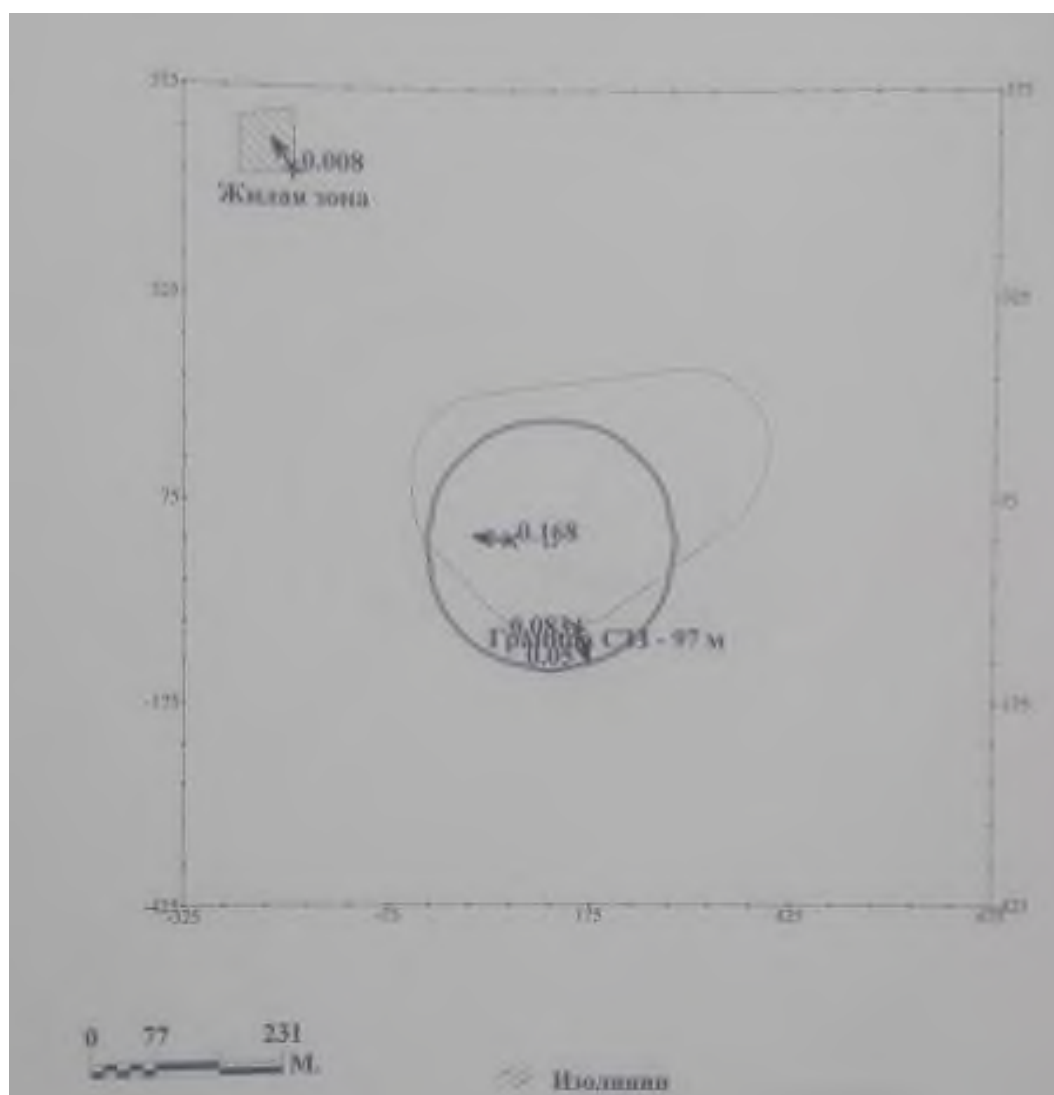


Рисунок 6 – Распределение концентраций оксида хрома в СЗЗ и за ее пределами

Отчет о проверке на заимствования №1



Автор: ms.miracle97@mail.ru / ID: 6901538

Проверяющий: (ms.miracle97@mail.ru / ID: 6901538)

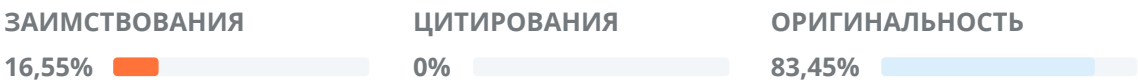
Отчет предоставлен сервисом «Антиплагиат»- <http://users.antiplagiat.ru>

ИНФОРМАЦИЯ О ДОКУМЕНТЕ

№ документа: 1
Начало загрузки: 17.06.2019 19:19:09
Длительность загрузки: 00:00:03
Имя исходного файла: Diplom
Размер текста: 2119 кБ
Символов в тексте: 68237
Слов в тексте: 8147
Число предложений: 397

ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОТЧЕТЕ

Последний готовый отчет (ред.)
Начало проверки: 17.06.2019 19:19:13
Длительность проверки: 00:00:03
Комментарии: не указано
Модули поиска: Модуль поиска Интернет



Заимствования — доля всех найденных текстовых пересечений, за исключением тех, которые система отнесла к цитированиям, по отношению к общему объему документа.

Цитирования — доля текстовых пересечений, которые не являются авторскими, но система посчитала их использование корректным, по отношению к общему объему документа. Сюда относятся оформленные по ГОСТу цитаты; общеупотребительные выражения; фрагменты текста, найденные в источниках из коллекций нормативно-правовой документации.

Текстовое пересечение — фрагмент текста проверяемого документа, совпадающий или почти совпадающий с фрагментом текста источника.

Источник — документ, проиндексированный в системе и содержащийся в модуле поиска, по которому проводится проверка.

Оригинальность — доля фрагментов текста проверяемого документа, не обнаруженных ни в одном источнике, по которым шла проверка, по отношению к общему объему документа.

Заимствования, цитирования и оригинальность являются отдельными показателями и в сумме дают 100%, что соответствует всему тексту проверяемого документа.

Обращаем Ваше внимание, что система находит текстовые пересечения проверяемого документа с проиндексированными в системе текстовыми источниками. При этом система является вспомогательным инструментом, определение корректности и правомерности заимствований или цитирований, а также авторства текстовых фрагментов проверяемого документа остается в компетенции проверяющего.

№	Доля в отчете	Доля в тексте	Источник	Ссылка	Актуален на	Модуль поиска	Блоков в отчете	Блоков в тексте
[01]	2,3%	4,23%	Скачать	http://aipet.kz	12 Авг 2018	Модуль поиска Интернет	13	22
[02]	0,75%	3,15%	Карагандинская область	http://ru.wikipedia.org	14 Фев 2018	Модуль поиска Интернет	1	12
[03]	1,67%	2,72%	Жүктеу	http://aipet.kz	10 Авг 2018	Модуль поиска Интернет	7	16