

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Геолого-географический факультет

Кафедра экологии и природопользования

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность

**Разработка мероприятий по сокращению выбросов загрязняющих
веществ в атмосферу в периоды НМУ для объектов Алесеевского
месторождения на территории Оренбургской области ЗАО «Алойл»**

Пояснительная записка

ОГУ 20.03.01. 1320. 058 ПЗ

Заведующий кафедрой
канд. техн. наук, доцент

М.Ю. Глуховская

Руководитель
канд. техн. наук, доцент

М.Ю. Глуховская

Студент

Н.А. Струков

Оренбург 2020

Аннотация

В выпускной квалификационной работе проведена оценка влияния деятельности Алесеевского месторождения на качество атмосферного воздуха. В работе рассмотрены труды российских ученых по проблеме влияния нефтегазовых месторождений на объекты окружающей природной среды.

Изучены источники загрязнения атмосферного воздуха на объектах месторождения при неблагоприятных метеорологических условиях, а также проведено ранжирование этих источников и загрязняющих веществ, выделяемых в процессе производственной деятельности. Выявлены приоритетные вещества, а также определен класс опасности их и предприятия. Проведена оценка достаточности ориентировочных размеров санитарно-защитных зон, разработаны мероприятия по снижению выбросов при неблагоприятных метеорологических условиях и составлен план-график контроля загрязнения воздушного бассейна на Алесеевском месторождении.

Работа содержит 81 лист текста, 47 рисунков, 11 таблиц, 4 приложения. Графическая часть выполнена на 5 листах формата А1.

Содержание

Введение	5
1 Анализ литературных и фондовых источников по исследуемой проблеме.....	7
1.1 Характеристика нефтегазовых месторождений.....	7
1.2 Воздействие объектов нефтедобычи на атмосферный воздух.....	9
1.3 Загрязнение гидросферы нефтью и нефтепродуктами.....	10
1.4 Загрязнение почвенного покрова нефтедобывающими предприятиями.....	12
1.5 Влияние нефти и нефтепродуктов на флору, фауну и здоровье человека.....	14
1.6 Факторы окружающей среды, способствующие накоплению примесей атмосферном воздухе.....	17
2 Оценка влияние деятельности Алесеевского месторождения на качество атмосферного воздуха.....	20
2.1 Характеристика объектов Алесеевского месторождения.....	20
2.2 Характеристика предприятия как источника загрязнения атмосферы.	26
2.3 Определение категории опасности предприятия.....	40
3 Технология мероприятий по снижению выбросов в атмосферу в периоды НМУ.....	57
Заключение	63
Список использованных источников.....	67
Приложение А (обязательное) Карта-схема расположения объектов выбросов загрязняющих веществ на Алесеевском месторождение и ППОН	70
Приложение Б (обязательное) Перечень источников выбросов загрязняющих веществ на Алесеевском месторождение.....	72
Приложение В (обязательное) Перечень источников выбросов загрязняющих веществ на объектах пункта приема и отгрузки нефти	74
Приложение Г (обязательное) План - график контроля выбросов вредных веществ в атмосферу источников выбросов в период НМУ	78

Введение

Нефтяная промышленность по уровню отрицательного воздействия на окружающую среду занимает одно из первых мест среди отраслей промышленности. Добыча нефти на новых месторождениях и интенсификация разработки старых месторождений обуславливает пропорциональное возрастание объемов загрязняющих веществ. Их содержание и количественный состав определяется физико-химическими свойствами извлекаемого флюида, технологией разработки залежей, системой сбора и транспортировки нефти [1].

Нефтегазодобывающая отрасль – одна из самых экологически опасных отраслей хозяйствования. Она отличается большой землеемкостью, значительной загрязняющей способностью, высокой взрыво- и пожароопасностью промышленных объектов. Химические реагенты, применяемые при бурении скважин, добыче и подготовке нефти, а также добываемые углеводороды и примеси к ним являются вредными веществами для растительного и животного мира, а также для человека [2]. Эксплуатация нефтекомплексов является одним из наиболее опасных факторов, вызывающих нарушение равновесия водных экосистем. Опасность воздействия объектов нефтегазового комплекса на экосистемы обусловлена токсичностью природных углеводородов, сопутствующих соединений, разнообразием химических веществ, используемых в технологических процессах.

Крупные комплексы нефтяной и газовой промышленности преобразуют почти все компоненты природы (воздух, воду, почву, растительный и животный мир). Только предприятия нефтедобывающей промышленности России в последнее время ежегодно выбрасывают в атмосферу более 2,5 млн. тонн загрязняющих веществ, сжигают около 6 млрд. м³ нефтяного газа, оставляют неликвидированными десятки амбаров с буровым шламом, забирают из водоемов 740 млн. м³ пресной воды [3]. Ежегодно по различным оценкам в атмосферу планеты выбрасывается 50 - 90 млн. тонн углеводородов. Значительная часть этих выбросов приходится на предприятия нефтеперерабатывающей и нефтегазодобывающей отраслей промышленности. Удельные потери углеводорода за счет их испарения на нефтеперерабатывающих заводах (НПЗ) различных стран мира составляют 1,1 - 1,5 кг на 1 тонну продукта. Объем загрязняющих веществ в воздухе и воде, почве непрерывно растет. Окружающая природная среда необратимо и опасно изменяется. Промышленные объекты являются источниками выбросов в атмосферу окислов серы и окислов азота и обуславливают повышенный риск выпадения, так называемых, кислотных дождей. Природная среда не только сама изменяется, но и изменяет большое разнообразие биологических видов (биоценозов) [4].

Очень сильно уровень загрязнения атмосферы зависит от климатических условий, таких, например, как скорость ветра. Скорость ветра способствует переносу и рассеиванию примесей, так как с усилением ветра возрастает интенсивность перемешивания воздушных слоев. При слабом ветре в районе

источников выброса концентрации у земли уменьшаются за счет увеличения подъема факела и уноса примеси вверх. При сильном ветре начальный подъем примеси уменьшается, но происходит возрастание скорости переноса примеси на значительные расстояния. Максимальные концентрации примеси обычно наблюдаются при некоторой скорости, которая называется опасной. Поэтому снижение загрязнения атмосферы должно осуществляться технологическими средствами с учетом характерных особенностей климатических условий в рассматриваемом районе [5]. Поэтому целью данной дипломной работы является оценка влияния деятельности Алесеевского месторождения на качество атмосферного воздуха и разработка плана мероприятий по уменьшению выбросов загрязняющих веществ в период неблагоприятных метеорологических условий.

Для выполнения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- привести сведения о Алесеевском месторождении;
- охарактеризовать его как источника загрязнения атмосферы;
- провести ранжирование загрязняющих веществ по массе и классу опасности;
- провести ранжирование источников выбросов загрязняющих веществ;
- рассчитать категорию опасности веществ и категорию опасности предприятия;
- провести оценку достаточности ориентировочных размеров санитарно-защитных зон;
- разработать мероприятия по снижению выбросов при неблагоприятных метеорологических условиях;
- составить план-график контроля загрязнения воздушного бассейна на Алесеевском месторождении.

1 Анализ литературных и фондовых источников по исследуемой проблеме

1.1 Характеристика нефтегазовых месторождений

Нефть и газ человечеству известны очень давно. За шесть тысяч лет до нашей эры люди использовали нефть для освещения и отопления. Войска Александра Македонского на берегах Каспийского моря обнаружили использование нефти в качестве горючей жидкости для светильников [1]. В Китае за 220 лет до новой эры с помощью бамбуковых труб бурили скважины для добычи соли и получили горючую жидкость – «нафту». «Нафта» - от греческого слова просачивающаяся, вытекающая, постепенно трансформировалась в слово «нефть». Кроме освещения и отопления нефть в древние времена широко использовалась как лекарственное средство. При разгонке нефти долгое время не находили применения жидкая фракция (бензин) и густая грязно-черная жидкость, названная мазутом, от арабского – отброс. Значительный вклад в развитие нефтяной промышленности в России принадлежит братьям Нобель.

Происхождение нефти до настоящего времени не выяснено. Существуют две основных гипотезы: органическая и неорганическая, каждая из которых имеет подтверждение и в то же время опровергается противниками. Скопление нефти и газа, сосредоточенное в ловушке в количестве, достаточном для промышленной разработки, называется залежью. Совокупность залежей, приуроченных к общему участку земной поверхности, образуют нефтяное или газовое месторождение. В зависимости от условий залегания и количественного соотношения нефти и газа залежи подразделяются на чисто газовые, газоконденсатные, газонефтяные, нефтяные. Чаще всего, в продуктивной зоне пласта кроме нефти и газа содержится и вода, хотя нефть из скважины поднимается на поверхность безводной. Такая вода называется связанной и иногда ее суммарная емкость может достигать десятки процентов [3].

Наиболее распространенными нефтяными и нефтегазовыми залежами являются сводовые и экранированные пласты. Можно выделить нефтяные залежи двух следующих основных типов: с активной и ограниченной энергией пластовых вод. Залежи с активной энергией пластовых вод можно разбить на:

- пластовые нефтяные залежи с хорошей или средней проницаемостью коллекторов, окруженные краевыми водами;
- массивные нефтяные залежи, подстилаемые на всей площади подошвенной водой;

Нефтяной или газовый пласт представляет собой единую энергетическую систему, в которой влияние скважин распространяется не только на нефтегазоносную область, но и на окружающую водонапорную часть пласта. Наиболее эффективным является водонапорный режим, когда пласт, в котором

находится нефть, выходит на дневную поверхность с отметкой выше отметки расположения нефтяной скважины. Если в верхней части нефтяного пласта имеется свободный газ, то эта часть продуктивного пласта называется газовой шапкой и нефть двигается к скважине за счет расширения газа, который давит на нефтяную часть пласта. Практически во всех нефтяных залежах в нефти растворено какое-то количество газа, в одних меньше, в других больше. При снижении давления в прискважинной зоне ниже давления насыщения, а давление насыщения. Большая часть нефтяных месторождений характеризуется наличием двух, трех и более продуктивных пластов [6].

Цели и назначение буровых скважин различные. Эксплуатационные скважины закладывают на полностью разведанном и подготовленном к разработке месторождении. В категорию эксплуатационных входят не только скважины, с помощью которых добывают нефть и газ (добывающие скважины), но и скважины, позволяющие организовать эффективную разработку месторождения (оценочные, нагнетательные, наблюдательные скважины). Оценочные скважины предназначены для уточнения режима работы пласта и степени выработки участков месторождения, уточнения схемы его разработки. Нагнетательные скважины служат для организации законтурного и внутриконтурного нагнетания в эксплуатационный пласт воды, газа или воздуха в целях поддержания пластового давления. Наблюдательные скважины сооружают для систематического контроля за режимом разработки месторождения. Конструкция эксплуатационной скважины определяется числом рядов труб, спускаемых в скважину и цементируемых в процессе бурения для успешной проводки скважин, а также оборудованием ее забоя [3]. Нефтяные скважины эксплуатируются фонтанным и механизированным способом. Механизированный способ, в свою очередь, подразделяется на газлифтный и насосный способ. Нефтяные скважины эксплуатируются фонтанным и механизированным способом. Механизированный способ, в свою очередь, подразделяется на газлифтный и насосный способ. Газлифтный способ эксплуатации нефтяных скважин мало чем отличается от эксплуатации скважин фонтанным способом [4]. Движение жидкости на поверхность при газлифте происходит не за счет естественной энергии нефтяного пласта, а за счет энергии компримированного компрессором газа, подаваемого в затрубное (межтрубное) пространство скважины. Эксплуатация скважин штанговыми насосами - это один из основных способов добычи нефти, как в России, так и за рубежом. Несмотря на металлоемкость наземного сооружения (станок-качалка), в целом штанговая насосная установка проста. Штанговый насос представляет собой плунжерный насос специальной конструкции с приводом от станка-качалки через колонну штанг. Штанговыми скважинными насосами можно добывать нефть из скважин глубиной более 3000 м с дебитами от 3 до 120 кубических метров. На штангах отечественных заводов насосы спускаются на глубину до 1800 м, на импортных штангах – до 2500 м [2].

1.2 Воздействие объектов нефтедобычи на атмосферный воздух

В нефтяной промышленности множество объектов и различных технологических процессов, служащих источниками утечек углеводородов. Атмосфера в районах добычи загрязняется сернистыми соединениями в результате сжигания минерального топлива в стационарных установках [9].

В процессе освоения нефтяных и газовых месторождений наиболее активное воздействие на природную среду осуществляется в пределах территорий самих месторождений, трасс линейных сооружений (в первую очередь магистральных трубопроводов), в ближайших населенных пунктах (городах, поселках).

Предприятия по добыче и переработке газа загрязняют атмосферу углеводородами, главным образом, в период разведки месторождений (при бурении скважин). Загрязнение приземного слоя атмосферы при добыче нефти и газа происходит также во время аварий, в основном природным газом, продуктами испарения нефти, аммиаком, ацетоном, этиленом, а также продуктами сгорания [7].

Природный газ отдельных месторождений может содержать весьма токсичные вещества, что требует соответствующего учета при разведочных работах, эксплуатации скважин и линейных сооружений [8]. С момента добычи до непосредственного использования нефтепродукты подвергаются более чем двадцати перевалкам, при этом 75 % потерь происходит от испарений и только 25 % - от аварий и утечек.

Загрязнение атмосферы парами нефти и нефтепродуктов происходит также при наливке автомобильных и железнодорожных цистерн на эстакадах и при заправке автомашин на АЗС [8].

Оценка результатов загрязнения атмосферы выявляет отрицательное воздействие на отдельные объекты живой природы, т.е. людей, животных, растения, на неживые составляющие природы, включая воду, почву и ландшафт в целом, и на строения, материалы. В более широком смысле в качестве такого отрицательного воздействия можно рассматривать саму загрязненную атмосферу, климат, а также ряд экономических и социальных условий [9].

К основным показателям загрязнения атмосферного воздуха, характеризующим воздействие на элементы окружающей природной среды (растительность, почвы, поверхностные и подземные воды), относят критические нагрузки и критические уровни загрязняющих веществ. В качестве последних рассматриваются максимальные значения выпадений или соответственно концентраций в атмосферном воздухе загрязняющих веществ, которые не приводят к вредным воздействиям на структуры и функции экосистем в долговременном плане [10].

Большую опасность таит в себе использование нефти и газа в качестве топлива. При сгорании в атмосфере выделяются в больших количествах

углекислый (CO_2) и угарный (CO) газ, различные сернистые соединения - SO_2 и SO_3 , оксиды азота N_xO_y и т. д. От сжигания всех видов топлива (в том числе и каменного угля) за последние полвека содержание диоксида углерода CO_2 в атмосфере увеличилось почти на 300 млрд. тонн, израсходовано более 300 млрд. тонн кислорода [11]. С момента первых костров первобытного человека атмосфера потеряла около 0,02 % кислорода, а приобрела до 12 % углекислого газа. В настоящее время ежегодно человечество сжигает 7 млрд. тонн топлива, на что потребляется более 10 млрд. тонн кислорода, а прибавка диоксида углерода в атмосфере доходит до 14 млрд. тонн. В ближайшие годы эти цифры будут расти в связи с общим увеличением добычи горючих полезных ископаемых и их сжиганием. К 2020 году в атмосфере исчезнет около 12 000 млрд. тонн кислорода (0,77 %), а через 100 лет состав атмосферы существенно изменится в еще более опасную сторону [12].

Уменьшение количества кислорода и рост содержания углекислого газа, в свою очередь, повлияют на изменение климата: молекулы CO_2 способствуют коротковолновому солнечному излучению проникать сквозь атмосферу Земли и задерживают инфракрасное излучение, испускаемое земной поверхностью. Возникает «парниковый эффект», средняя температура планеты повышается и должна прогрессивно нарастать. Загрязнение атмосферы таит в себе и другую опасность - оно снижает количество солнечной радиации, достигающей поверхности Земли [13].

Загрязнение атмосферы различными вредными газами и твердыми частицами приводит к тому, что воздух территорий, прилегающих к предприятиям нефтегазового комплекса, становится опасным для жизни людей [2].

1.3 Загрязнение гидросферы нефтью и нефтепродуктами

Нефтепродукты попадают в гидросферу при транспортировке, особенно при авариях танкеров, при наземной и подводной разработках нефтяных месторождений, с речным и прямым стоком (терригенный сток), в результате атмосферного переноса. Почти половина попадающей в природные воды нефти связано с ее транспортировкой и добычей на шельфе. Наибольшие потери нефти связаны с ее транспортировкой из районов добычи. Установлено, что на нефтяные разливы приходится 20 – 30 % от общего загрязнения. При попадании нефти в море на поверхности воды образуется пленка - «нефтяной слик». Толщина этой пленки может быть различной - от мономолекулярной до нескольких сантиметров. Нефтяное пятно может захватывать в зависимости от масштабов выброса пространство в десятки, сотни и тысячи квадратных километров. В нефтяной пленке нередко аккумулируются ионы тяжелых металлов и хлорированные углеводороды [14].

В результате физических, химических и биологических процессов, протекающих под воздействием воды и солнечных лучей, нефтяные

углеводороды постепенно утрачивают свои первоначальные индивидуальные свойства. Перемешиваясь по поверхности океана под воздействием ветра, течений, приливов и отливов, нефть растворяется, осаждается, подвергается фотолизу и биологическому разложению.

После испарения наиболее летучих компонентов процесс разрушения нефтяной пленки замедляется, так как остатки подвергаются биологическому и химическому разрушению. Биохимическое разложение основной массы разлитой нефти протекает очень медленно, так как в природе не существует какого-либо определенного вида микроорганизмов, способного разрушить все компоненты нефти. Бактериальное воздействие на них отличается высокой селективностью и полное разложение нефти требует воздействия многочисленных бактерий разных видов, причем для разрушения образующихся промежуточных продуктов требуются свои микроорганизмы. В воде, обедненной кислородом, разложение нефти замедляется [15].

Тяжелые фракции нефти не разлагаются и не осаждаются в морской воде. Они образуют с ней стойкие эмульсии, чему способствует присутствие в водоемах взвешенных органических частиц, бактерий и планктона. Со временем эмульсии коагулируют с образованием смолистых сгустков, которые плавают на поверхности воды и выбрасываются приливом на сушу, загрязняя побережья, пляжи, портовые сооружения [16]. Процессы химического окисления нефти в водной среде протекают значительно медленнее - их скорость составляет всего 10 - 15 % скорости биохимического окисления. Особенно опасны попадания больших объемов нефти в воды высоких широт. При низких температурах разложение нефти идет медленно и нефть, сброшенная в арктические моря, может сохраняться до 50 лет, нарушая нормальную жизнедеятельность водных биоценозов [7].

Нефтяные пятна препятствуют контакту и взаимодействию системы Мировой океан — атмосфера, что оказывает влияние на физико-химические и биологические процессы в водной среде и на геосферу, так как Мировой океан регулирует обмен веществ и энергии на всей планете. Так, нарушение теплообмена океана с атмосферой способно привести к неконтролируемым изменениям климата Земли, а массовая гибель водорослей (фитопланктона), производящих около 70 процентов кислорода может вызвать нарушение баланса кислорода в атмосфере [17].

Разлив нефти оказывает непосредственное или косвенное влияние на экономику коммерческого промысла ракообразных животных и рыбы, Морская рыба, если она больна или загрязнена нефтью, становится нетоварным продуктом, к тому же ее уловы могут вовсе прекратиться в связи с уходом рыбы из обычных мест обитания [4].

Помимо нефти при разработке наземных месторождений в водные объекты могут попадать и другие загрязнители. Так при бурении эксплуатационных скважин поверхностные и подземные воды могут быть загрязнены буровыми и тампонажными растворами, шламом и буровыми сточными водами, ливневыми и талыми водами, стекающих с кустовой площадки. В период эксплуатации нефтяных скважин при аварийных

ситуациях источниками загрязнения могут стать разливы нефти вследствие разрыва нефтепровода или емкости хранения нефти, разливы соленой воды из-за разрыва водопровода, разгерметизация емкости сепарации нефти с одновременным разрушением обваловки пунктов сепарации нефти, разгрузка загрязненных сточных вод и разлив нефти из-за дорожно-транспортного происшествия при перевозке автотранспортом [18].

1.4 Загрязнение почвенного покрова нефтедобывающими предприятиями

Почвенный покров, а именно гумусовый горизонт, является важнейшим природным компонентом, обеспечивающим существование всего животного мира. При аварийных разливах нефтепродуктов именно на почву падает основная нагрузка, так как почва активно аккумулирует загрязнение, отражая состояние окружающей среды в целом. ПДК содержания нефтепродуктов в почве отсутствует, считается, что допустимым их содержанием в почвах, находящихся в зонах повышенной антропогенной нагрузки, является величина до 1 г/кг. При аварийных сбросах жидких углеводородов происходит залповое стрессовое воздействие на почву и почвенную биоту. При этом концентрация нефтепродуктов в почвенном покрове возрастает в десятки, сотни раз [19].

Миграция углеводородов в грунтах происходит следующим образом - попадая на поверхность почвы, нефть и нефтепродукты распространяются по направлению рельефа местности и проникают вглубь почвы. Вертикальное распределение нефтепродуктов по почвенным горизонтам происходит таким образом, что в гумусовом горизонте остаются наиболее тяжелые смолистые, асфальтеновые, циклические компоненты. Легкие фракции нефти и нефтепродуктов могут проникать в подстилающие нижние минеральные горизонты, вплоть до водоносных, где в анаэробных условиях сохраняются без изменения многие годы. Высокомолекулярные компоненты нефти делают поверхность почвы и плодородный гумусовый горизонт гидрофобным, что нарушает ее водный и воздушный режимы. Легкие углеводороды оказывают токсичное действие на почвенную биоту. В зависимости от мощности загрязнения и продолжительности воздействия уничтожается или изменяется состав целлюлозооксилирующих микроорганизмов и почвообразователей, снижается ферментативная активность почв, нарушается структура почвы [4].

В случае загрязнения почвы с поверхности нефть и углеводороды аккумулируются в верхнем горизонте (0-25 см). При порывах подземных трубопроводов углеводородное загрязнение распространяется снизу вверх, преимущественно по рельефу и зонам наименьшего сопротивления. Подавляющая часть загрязнения постепенно проникает на поверхность почвы, загрязняя ее локально. В данном случае, кроме загрязнения всего почвенного профиля, поверхности почвы, высока вероятность проникновения углеводородного загрязнения в грунтовые воды [20]. При аварийных разливах

нефти и нефтепродуктов страдает не только почвенная биота, наблюдается гибель древесной, кустарниковой и травянистой растительности за счет воздействия токсичных легких углеводов на корневую систему, приводящего к нарушению водного обмена [3].

Несмотря на то, что природные экосистемы почвы обладают способностью к естественному самоочищению, последствия аварийных разливов нефти и нефтепродуктов весьма длительны. По истечению 15 лет, растительность, на залитой ранее нефтепродуктами почве, восстанавливается лишь наполовину.

Места аварийных разливов даже после проведения мероприятий по ликвидации последствий аварий, подлежат экологическому контролю. Опосредованное воздействие аварийного загрязнения почвенного покрова связано с загрязнением как поверхностных, так и подземных водных объектов. Это загрязнение является наиболее опасным [21].

Загрязнение нефтепродуктами создает новую экологическую обстановку, что приводит к глубокому изменению всех звеньев естественных биоценозов или их полной трансформации. Общая особенность всех нефтезагрязненных почв - изменение численности и ограничение видового разнообразия педобионтов (почвенной мезо- и микрофауны и микрофлоры). Типы ответных реакций разных групп педобионтов на загрязнение неоднозначны:

- происходит массовая гибель почвенной мезофауны: через три дня после аварии большинство видов почвенных животных полностью исчезает или составляет не более 1 % контроля. Наиболее токсичными для них оказываются легкие фракции нефти.

- комплекс почвенных микроорганизмов после кратковременного ингибирования отвечает на загрязнение нефтепродуктами повышением валовой численности и усилением активности. Прежде всего, это относится к углеводородокисляющим бактериям, количество которых резко возрастает относительно незагрязненных почв. Развиваются “специализированные” группы, участвующие на разных этапах в утилизации УВ.

- максимум численности микроорганизмов соответствует горизонтам ферментации и снижается в них по профилю почв по мере уменьшения концентраций УВ. Основной «взрыв» микробиологической активности падает на второй этап естественной деградации нефти.

- в процессе разложения нефтепродуктов в почвах общее количество микроорганизмов приближается к фоновым значениям, но численность нефтеокисляющих бактерий еще долгое время превышает те же группы в незагрязненных почвах (южная тайга 10 - 20 лет).

- изменение экологической обстановки приводит к подавлению фотосинтезирующей активности растительных организмов. Прежде всего, это сказывается на развитии почвенных водорослей: от их частичного угнетения и замены одних групп другими до выпадения отдельных групп или полной гибели всей альгофлоры. Особенно значительно ингибирует развитие водорослей сырая нефть и минеральные воды.

- изменяются фотосинтезирующие функции высших растений, в частности злаков. Эксперименты показали, что в условиях южной тайги при высоких дозах загрязнения - более 20 л/м² растения и через год не могут нормально развиваться на загрязненных почвах.

- в загрязненных почвах снижается активность большинства почвенных ферментов. При любом уровне загрязнения ингибируются гидролазы, протеазы, нитратредуктазы, дегидрогеназы почв, несколько повышается уреазная и каталазная активности почв [22].

Загрязнение почв нефтяными углеводородами влияет на численность, содержание и распределение почвенных микро-грибов. Высокий уровень загрязнения не только обедняет, но и формирует новые, нетипичные для данных почв комплексы грибов, в которых обычно доминируют виды с фитотоксическими свойствами. Остаточное нефтяное загрязнение проявляется и в гидрофобизации почвенных частиц, нарушении структурно-агрегатного состава и ухудшении водно-физических свойств почв [23]. Органическая природа нефти определяет специфику гумусного состояния загрязненных почв. Сразу после загрязнения содержание углерода в почвах возрастает адекватно количеству привнесенной нефти, и начинаются процессы радиальной и латеральной дифференциации распределения органического углерода, формируются два разнонаправленных процесса: физико-химического выветривания и микробиологической деструкции нефти и нефтепродуктов и их взаимодействие с почвенными органическими соединениями и компонентами, приводящие к изменению качественных и количественных характеристик органического вещества почв [20].

1.5 Влияние нефти и нефтепродуктов на флору, фауну и здоровье человека

Нефтяные месторождения, как и любое предприятие, оказывает определенное отрицательное воздействие на живые организмы, в том числе и на здоровье человека [24].

Неблагоприятное влияние факторов окружающей среды на состояние здоровья с каждым годом приобретает все большую актуальность. Определение количественных зависимостей в системе «среда - здоровье» как первоочередная задача гигиены окружающей среды была в первые поставлена Г.И. Сидоренко в конце 60-х – начале 70-х годов и в дальнейшем получила развитие в разработке критериев и методов количественной оценки воздействия факторов окружающей среды. Вклад антропогенных факторов в формирование отклонений здоровья составляет от 10 % до 57 % [15].

В РФ сложилась сложная и неблагоприятная, а в некоторых районах даже острая экологическая обстановка. В неблагоприятной обстановке проживают 109 млн. человек, или 73 % всего населения.

Одним из ведущих факторов антропогенного воздействия на здоровье является аэрогенное. При этом влияние на организм человека может проявляться, в основном, тремя типами патологических эффектов:

- острая интоксикация возникает при одновременном поступлении токсической ингаляционной дозы. Токсическое проявление характеризуется острым началом и выраженными специфическими симптомами отравления;
- хроническая интоксикация обусловлена длительным, часто прерывистым, поступлением химических веществ в субтоксических дозах, начинается с появления малоспецифических симптомов;
- отдаленные эффекты воздействия токсикантов [26].

Действие на организм углеводов и его компонентов в сочетании с сероводородом многообразно. Прежде всего, страдает центральная нервная система. При углеводородных отравлениях поражается промежуточный мозг как высший центр вегетативной нервной системы. Углеводороды влияют на сердечно-сосудистую систему, а также на гематологические показатели (снижение содержания гемоглобина и эритроцитов) [27].

Специальные экспериментальные исследования указывают на возможность поражения печени, нарушений ее функций при хроническом воздействии нефтепродуктов. Углеводороды влияют и на эндокринный аппарат организма. При хроническом воздействии углеводородов выявляются изменения в щитовидной железе, коре надпочечников, яичниках животных и интенсивно нарастала масса тела [25].

К специфическим факторам влияния на состояние животного мира территорий нефтегазовых месторождений, кроме химического загрязнения можно отнести:

- вырубку древесно-кустарниковой растительности;
- шумовые и вибрационные эффекты при работе строительной техники и транспорта, эксплуатационных агрегатов;
- лесные пожары.

Последствиями для животного мира от влияния этих факторов, выступают:

- трансформация среды обитания из-за отчуждения площадей и изменения кормовой базы;
- изменение численности популяций, в том числе за счет усиления охоты и рыболовства;
- сенсорное беспокойства от присутствия человека и работающей техники;
- трансформация видового состава фауны за счет появления сукцессионных видов.

Наиболее подвержены отрицательному воздействию от нефтепромысла представители терио-, орнито- и ихтиофауны.

Оценка влияния антропогенного воздействия на численность популяций животных затрудняется, так как:

- естественная амплитуда колебаний плотности населения фауны очень изменчива по годам (существуют долговременные и кратковременные циклы

динамики численности, а факторы, определяющие динамику очень разнообразны и не всегда известны);

- животные меняют местообитания в зависимости от времени года и физиологического состояния, поэтому, обнаружив морфофизиологические изменения в их организме, затруднительно сделать вывод о том, явились ли они следствием пребывания зверей и птиц на данной территории [13].

При разработке и обустройстве месторождений нарушаются пути миграции и очаги репродукции живых организмов, образующих экосистему и часто имеющих охотничье-промысловое и экономическое значение. Так как звери и птицы распределены по ареалу обитания в соответствии с качеством и кормовых и защитных свойств угодий, то часть популяций животных, уничтоживших населявшие биотопы, считается потерянной [10].

Разливы нефти и нефтепродуктов, как загрязнителей воды, представляют собой опасность для ее обитателей. Нефть нарушает кислородный, углекислотный и другие виды газового обмена в поверхностных слоях воды и пагубно воздействуют на водную флору и фауну. При концентрации нефти и нефтепродуктов в водоемах менее 1 г/м^3 происходит подавление жизнедеятельности фитопланктона. Незначительные концентрации нефти влияют на донные организмы (бентос), ведут к изменению состава крови и нарушению углеводородного обмена у рыб. Содержание нефти в воде $0,1 \text{ г/м}^3$ придает рыбам специфический запах и привкус. Наибольшей токсичностью обладает при этом растворенная и эмульгированная в воде нефть [23].

Нефтяное загрязнение создает новую экологическую обстановку, что приводит к глубокому изменению всех звеньев естественных биоценозов или их полной трансформации [28]. Общая особенность всех нефтезагрязненных почв - изменение численности и ограничение видового разнообразия педобионтов (почвенной мезо- и микрофауны и микрофлоры). Типы ответных реакций разных групп педобионтов на загрязнение неоднозначны, происходит массовая гибель почвенной мезофауны: через три дня после аварии большинство видов почвенных животных полностью исчезает или составляет не более 1 % контроля. Наиболее токсичными для них оказываются легкие фракции нефти [29].

Изменение экологической обстановки приводит к подавлению фотосинтезирующей активности растительных организмов. Прежде всего это сказывается на развитии почвенных водорослей: от их частичного угнетения и замены одних групп другими до выпадения отдельных групп или полной гибели всей альгофлоры. Исследования показали, что в загрязненных почвах снижается активность большинства почвенных ферментов [30].

Загрязняющие вещества распространяются и накапливаются во всех компонентах биосферы, потому что химические элементы и их соединения, обладают определенной подвижностью, устойчивостью, способностью к концентрации и рассеянию во вторично обусловленных кислых, щелочных или нейтральных средах. Они мигрируют и воздействуют на глобальную экосистему, вызывая хронические патологии у населения и других живых организмах [31].

1.6 Факторы окружающей среды, способствующие накоплению примесей в атмосферном воздухе

Метеорологические условия оказывают существенное влияние на перенос и рассеивание вредных примесей, поступающих в атмосферу. Уровень загрязнения атмосферы при постоянных параметрах выбросов зависит от распределения температуры с высотой, скорости и направления ветра, определяющих перенос и распространение примесей у земли и в приземном слое атмосферы, интенсивности солнечной радиации и влажности воздуха, определяющих фотохимические превращения примесей и возникновение вторичных продуктов загрязнения атмосферы, количества и продолжительности атмосферных осадков, приводящих к вымыванию примесей из атмосферы [32].

Рассеивающая способность атмосферы зависит от вертикального распределения температуры и скорости ветра. Если температура с высотой падает, то создаются условия интенсивного турбулентного обмена. Чаще всего неустойчивое состояние атмосферы наблюдается летом в дневное время. При таких условиях у земной поверхности отмечаются большие концентрации и возможны значительные колебания их со временем. Если в приземном слое воздуха температура с высотой растет (инверсия температуры), то рассеивание примесей ослабевает. В случае мощных и длительных приземных инверсий при низких, в частности, неорганизованных выбросах концентрации примесей могут существенно возрастать [33]. В случае приподнятых инверсий приземные концентрации зависят от высоты расположения источника загрязнения по отношению к их нижней границе. Если источник расположен выше слоя приподнятой инверсии, то примесь к земной поверхности поступает в небольших количествах. Если источник располагается ниже слоя приподнятой инверсии, то основная часть примеси концентрируется вблизи поверхности земли.

Скорость ветра способствует переносу и рассеиванию примесей, так как с усилением ветра возрастает интенсивность перемешивания воздушных слоев. При слабом ветре в районе высоких источников выброса концентрации у земли уменьшаются за счет увеличения подъема факела и уноса примеси вверх. Подъем примеси особенно значителен при нагретых выбросах. При сильном ветре начальный подъем примеси уменьшается, но происходит возрастание скорости переноса примеси на значительные расстояния. Максимальные концентрации примеси обычно наблюдаются при некоторой скорости, которая называется опасной [34]. Опасная скорость ветра зависит от параметров выброса. Для мощных источников выброса с большим перегревом дымовых газов относительно окружающего воздуха, она составляет 5-7 м/с. Для

источников со сравнительно малым объемом выбросов и низкой температурой газов, она близка к 1-2 м/с [33]. Неустойчивость направления ветра способствует усилению рассеивания по горизонтали, и концентрации у земли уменьшаются. Так же важное влияние имеет для скопления примесей имеет и продолжительность ветра определенной скорости, особенно слабого. Прямое влияние на характер загрязнения оказывает и направление ветра, существенное увеличение концентрации примесей наблюдается, когда преобладают ветра со стороны промышленного объекта. При ослаблении скорости ветра до штиля происходит накопление примесей и это значительно увеличивает их подъем в верхние слои атмосферы, где они и рассеиваются. На распространение примеси влияют также упорядоченные вертикальные движения, обусловленные неоднородностью подстилающей поверхности [5]. В условиях пересеченной местности на наветренных склонах возникают восходящие, а на подветренных - нисходящие движения, над водоемами летом - нисходящие, а в прибрежных районах - восходящие движения. При нисходящих потоках приземные концентрации увеличиваются, при восходящих - уменьшаются. В некоторых формах рельефа, например, в котловинах, воздух застаивается, что приводит к накоплению вредных веществ вблизи подстилающей поверхности, особенно от низких источников выбросов. В холмистой местности максимумы приземной концентрации примеси обычно больше, чем при отсутствии неровностей рельефа.

Солнечная радиация обуславливает фотохимические реакции в атмосфере и формирование различных вторичных продуктов, обладающих часто более токсичными свойствами, чем вещества, поступающие от источников выбросов. Так, в процессе фотохимических реакций в атмосфере происходит окисление сернистого газа с образованием сульфатных аэрозолей. В результате фотохимического эффекта в ясные солнечные дни в загрязненном воздухе формируется фотохимический смог.

При туманах концентрация примесей может сильно увеличиться. С туманами связаны смоги, при которых в течение продолжительного времени удерживаются высокие концентрации вредных примесей. Они влияют сложным образом - капли тумана поглощают примесь, причем не только вблизи подстилающей поверхности, но и из вышележащих, наиболее загрязнённых слоев атмосферы. Вследствие этого концентрация сильно возрастает в слое тумана и уменьшается над ним. При этом растворенные примеси могут претерпевать более токсичные изменения.

Осадки очищают воздух от примесей. После длительных и интенсивных осадков высокие концентрации примесей наблюдаются очень редко [32].

Любой источник загрязнения может и должен рассматриваться в качестве системы типа: приземный слой атмосферы – производство (промышленные предприятия и автотранспорт) – человек. Атмосфера выступает средой, через которую примесь от источника перемещается к человеку, в качестве источника примеси выступает производство, человек - в качестве компоненты, подвергающейся воздействию этой примеси [5].

Вывод по первой главе. Человечество на протяжении всей своей истории постоянно подвергалось воздействию неблагоприятных или даже несовместимых с жизнью факторов. По мере развития цивилизации одни опасности исчезали, другие — возникали. На заре человеческой цивилизации опасности для человека были связаны с причинами природного характера. Разработка любой новой технологии сопровождается принесением в жизнь соответствующих запланированных экономических выгод, но одновременно увеличивает риск отрицательных последствий для участников этого процесса. Загрязнение окружающей среды и появление новых категорий риска - результат реализации технологических процессов, приносящих в нашу жизнь определенную запланированную пользу. Общеизвестно, что из всех проблем связанных с развитием предприятий нефтегазового комплекса, проблема риска относится к приоритетным.

В настоящее время нефть - самое распространенное вещество, загрязняющее природные воды. Только в Мировой океан ежегодно поступает 11 – 16 млн. тонн нефти. Загрязнение почв нефтью и продуктами ее переработки приводит к заметному сдвигу в составе почвенной биоты, что является основой для диагностики степени загрязнения и разработки методов реабилитации загрязненных почв. Следствием загрязнения почвы нефтью является деградация растительного покрова. Происходит замедление роста растений, хлороз, некроз, нарушение функции фотосинтеза и дыхания. Обволакивая корни растений, тяжелые нефти и нефтепродукты резко снижают поступление влаги, что приводит к гибели растения. Эти вещества малодоступны микроорганизмам, процесс их деструкции идет очень медленно, иногда десятки лет. Наблюдается недоразвитие растений вплоть до отсутствия генеративных органов [5].

По загрязнению воздушного бассейна нефтепереработка и нефтехимия занимают четвертое место среди других отраслей промышленности. В состав продуктов сгорания топлива входят такие загрязняющие вещества, как оксиды азота, серы и углерода, технический углерод, углеводороды, сероводород. В процессах переработки углеводородных систем в атмосферу выбрасывается более 1500 тыс. т/год вредных веществ. Из них (процентов): углеводородов - 78,8; оксидов серы - 15,5; оксидов азота - 1,8; оксидов углерода - 17,46; твердых веществ - 9,3. Выбросы твердых веществ, диоксида серы, оксида углерода, оксидов азота составляют до 98 процентов суммарных выбросов от промышленных предприятий [3].

Так же не последнюю роль в загрязнение атмосферы играют и метеорологические условия. При исследовании причин формирования повышенного слоя загрязнения атмосферы более удобно использовать не отдельные метеорологические характеристики, а комплексные параметры, например, скорость ветра, и показатель термической стратификации [1].

2 Оценка влияние деятельности Алесеевского месторождения на качество атмосферного воздуха

2.1 Характеристика объектов Алесеевского месторождения

Объектом исследования является Алесеевское месторождение, состоящее из двух объектов - само месторождение и пункта приема и отгрузки нефти. Месторождение первоначально состояло из трех отдельных месторождений: Алексеевского, Подгорного и Фоминовского, которые в современных лицензионных границах месторождения представляют три отдельных участка. Годом открытия месторождения является 1957, когда была пробурена поисковая скважины № 1 на Фоминовском участке. Месторождения объединили в 1985 году с общим названием — Алесеевское нефтяное месторождение. Участок Алесеевского месторождения (Алесеевское поднятие) расположен на территории Северного района в Оренбургской области.

В пределах месторождения и вблизи него расположены населенные пункты: села Алексеевка, Богатый Ключ, Фоминовка, Пашкино, Поповка, Измайлово, Николапсина, сообщение между которыми осуществляется по асфальтированным и проселочным дорогам. До ближайшей железнодорожной станции - города Бугульма, около 50 км. Месторождение расположено вблизи (8-10 км) таких разрабатываемых месторождений, как Бавлинское, Урустамакское, Тат-Кандызское. Промышленная нефтеносность на месторождении установлена в карбонатных и терригенных отложениях нижнего карбона, верхнего и среднего девона: тульских, бобриковских, турнейских, заволжских, данково-лебединских, пашийских, муллинских и ардатовских (старооскольских).

На территории Оренбургской области ближайший населенный пункт Камышла расположен в 1530 метрах к западу от площадки куста скважины № 96 Алесеевского месторождения (приложение А рисунок А1). Пункт приема и отгрузки нефти ООО «Интерсервис» расположен по адресу п. Каргала, ул. Восточная, д. 14 (приложение А рисунок А2).

Алексеевское месторождение по величине извлекаемых запасов является средним, запасы довольно высоко разведаны, доля запасов категории С1 в структуре начальных запасов месторождения составляет 80 %.

В настоящее время на Алексеевском месторождении в Оренбургской области добыча нефти ведется одиночными скважинами и кустовыми площадками скважин (таблица 2.1).

Таблица 2.1 -Характеристика существующих скважин

Номера кустовых площадок	Номер скважины	Горизонт
-	96	бобриковский
-	117	турнейский
Куст скв. № 96	6261	турнейский / заволжский
	6262	турнейский / заволжский
Куст скв. № 116	6274	турнейский / заволжский
	6283	турнейский / заволжский
Куст скв. № 401	6279	бобриковский / турнейский
	6280	заволжский
Куст скв. № 6265	6271 '	турнейский / заволжский
	6272	турнейский / заволжский
	6273	турнейский
Куст скв. № 6278	6276	турнейский
	6277	турнейский
	6278	турнейский / заволжский

По данным предприятия в 2019 году на Алексеевском месторождении на территории Северного района Оренбургской области эксплуатируются три одиночных скважины и пять кустовых площадок на бобриковский, турнейский и заволжский горизонты.

Свойства пластовой нефти бобриковского горизонта изучены по пробам, отобраным из пяти скважин. Средние значения физических параметров нефти следующие: плотность пластовой нефти - 0,854 г/см³, давление насыщения - 2,9 МПа, динамическая вязкость - 23,5 мПа*с. При однократном разгазировании пластовой нефти: объемный коэффициент - 1,060, газосодержание - 23,34 м /т, плотность - 0,880 г/см. По данным исследований нефть бобриковского горизонта тяжелая, с повышенной вязкостью, высокосернистая (1,8 %), парафинистая (4,2 %), высокосмолистая (22,15 %).

По компонентному составу нефтяной газ, выделившийся при стандартной сепарации, представлен достаточно высоким содержанием (в среднем) метана (32%) и его гомологов: этана - 24,33 % и пропана - 16,69 %. Агрессивные

свойства газа по содержанию сероводорода (0,06 %) и концентрации двуокиси углерода (1,15 %) выражены слабо, содержание азотистых соединений высокое, в среднем, составляет 17,39 %.

Свойства пластовой нефти турнейского яруса изучены по 87 пробам, отобраным из 33 скважин. Средние значения физических параметров нефти следующие - плотность пластовой нефти - 0,857 г/см³, давление насыщения - 3,0 МПа, динамическая вязкость - 12,89 мПа*с. Объемный коэффициент при однократном разгазировании пластовой нефти - 1,051, при дифференциальном - 1,068, газосодержание при однократном разгазировании пластовой нефти - 18,6 м³/т, при дифференциальном - 19,5 м³/т, плотность нефти при однократном разгазировании - 0,877 г/см, при дифференциальном - 0,872 г/см³. По данным исследований нефть турнейского яруса тяжелая, с повышенной вязкостью, высокосернистая (1,8 %), парафинистая (3,7 %), высокосмолистая (21,44 %).

По компонентному составу нефтяной газ, выделившийся при стандартной сепарации, представлен достаточно высоким содержанием (в среднем) метана (41,54 %) и его гомологов: этана - 16,29 % и пропана - 11,08 %. Агрессивные свойства газа по содержанию сероводорода (0,04 %) и концентрации двуокиси углерода (1,05 %) выражены слабо, содержание азотистых соединений высокое, в среднем, составляет 21,84 %.

Свойства пластовой нефти заволжского горизонта изучены по 25 пробам, отобраным из шести скважин. Средние значения физических параметров нефти следующие: давление насыщения - 3,7 МПа, плотность пластовой нефти - 0,850 г/см, динамическая вязкость - 11,5 мПа*с. При однократном разгазировании пластовой нефти: объемный коэффициент - 1,064, газосодержание - 22 м³/т, плотность - 0,873 г/см³. По данным исследований нефть заволжского горизонта битуминозная, высоковязкая, высокосернистая (1,8 %), парафинистая (4,4 %), высокосмолистая (23,35 %).

По компонентному составу нефтяной газ, выделившийся при стандартной сепарации, представлен достаточно высоким содержанием (в среднем) метана (21,85 %) и его гомологов - пропана (24,68 %), этана (22,43 %). Агрессивные свойства газа по содержанию сероводорода (0,02 %) и концентрации двуокиси углерода (1,96 %) выражены слабо, содержание азотистых соединений высокое, в среднем, составляет 14,24 %.

Компонентный состав углеводородной продукции скважин по горизонтам приведен в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Компонентный состав пластовой нефти Алесеевского месторождения

Компоненты	Содержание компонента, процент					
	Бобриковский		Турнейский		Заволжский	
	масс. доли	мольн. доли	масс. доли	мольн. доли	масс. доли	мольн. доли
1	2	3	4	5	6	7
Сероводород	0,128	0,288	0,139	0,290	0,091	0,208

Диоксид углерода	0,384	0,669	0,306	0,493	0,352	0,623
Азот + редкие	1,304	3,573	0,890	2,254	0,763	2,121
Гелий	-	не опр.	-	не опр.	-	не опр.
Метан	0,995	4,773	1,833	8,120	0,762	3,704
Этан	0,995	2,546	2,083	4,922	1,354	3,512

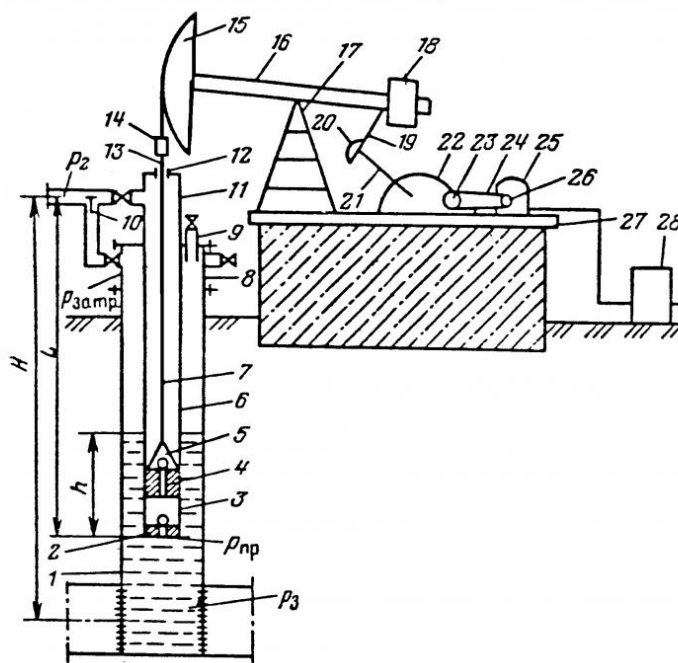
Продолжение таблицы 2.2

1	2	3	4	5	6	7
Пропан	1,379	2,404	4,223	6,803	1,697	3,000
изо-Бутан	0,562	0,743	1,223	1,494	0,329	0,442
н-Бутан	1,225	1,621	3,390	4,142	1,006	1,349
изо-Пентан	1,226	1,306	2,778	2,735	0,899	0,972
н-Пентан	0,996	1,061	1,473	1,450	0,912	0,986
Гексаны + высшие	90,807	81,017	81,661	67,299	91,834	83,084
Молекулярная масса, г/моль	196,3		197,3		191,7	
Плотность нефти, кг/м ³	854,0		857,0		850,0	

Добычу нефти из скважин осуществляют механизированным способом с использованием штанговых глубинных насосов (ШГН). Пластовая продукция скважин поступает на ДНС-1 ЗАО «Алойл» Бавлинского района Республики Татарстан [35].

Штанговая насосная установка – комплекс оборудования для механизированной добычи жидкости через скважины с помощью штангового насоса, приводимого в действие станком-качалкой. Оборудование УШГН состоит из двух частей: наземного и подземного. Наземное оборудование состоит из станка-качалки, привода, станции управления и устьевой арматуры. Подземное оборудование включает в себя колонну НКТ, колонну штанг, глубинный насос и, при необходимости, другие элементы (хвостовик, газовый или газопесочный якорь, якорь для фиксации колонны НКТ в обсадной колонне). Характерной особенностью УШГН является применение скважинного насоса объемного типа, работа которого обеспечивается возвратно-поступательным перемещением плунжера с помощью наземного привода и связующим органом. Скважинный штанговый насос представляет собой плунжерный насос, приспособленный для работы в скважинах на большой глубине. Скважинные штанговые насосы предназначены для откачивания из нефтяных скважин жидкости обводненностью до 90 %, температурой не более 1300 °С, содержанием сероводорода не более 50 г/л,

минерализирующей воды не более 10 г/л. Схема УШГН представлена на рисунке 2.1.



1 – станция управления; 2 – балансир; 3 – головка балансира; 4 – стойка балансира; 5 – шатун; 6 – кривошип; 7 – редуктор; 8 – приводной двигатель; 9 – тормоз; 10 – противовесы; 11 – металлическая рама; 12 – бетонный фундамент; 13 – канатная подвеска; 14 – траверсы; 15 – полированный шток; 16 – устьевая арматура; 17 – колонна штанг; 18 – колонна НКТ; 19 – плунжер насоса; 20 – нагнетательный клапан; 21 – всасывающий клапан; 22 – цилиндр насоса; 23 – хвостовик

Рисунок 2.1 – Схема штанговой глубинной установки (УШГН)

Основным элементом наземного оборудования является станок-качалка, состоящий из балансира 2, головки балансира 3, стойки 4, шатуна 5, кривошипа 6, редуктора 7, приводного двигателя 8, тормоза 9 и противовесов 10. Управление наземным оборудованием осуществляется специальной станцией 1. Станок-качалка, редуктор и приводной двигатель монтируются на металлической раме 11, устанавливаемой на бетонном фундаменте 12. Головка балансира 3 имеет канатную подвеску 13, соединенную с полированным штоком 15 с помощью траверс 14. Устье скважины оборудовано устьевой арматурой 16. Станок-качалка предназначен для восприятия нагрузок, действующих в точке подвеса штанг (ТПШ) в течение насосного цикла, и преобразования вращательного движения ротора приводного двигателя в возвратно-поступательное движение головки балансира. Редуктор 7 предназначен для снижения числа оборотов приводного двигателя 8 и повышения крутящего момента на выходном валу, на котором закреплены кривошипы 6. Кривошипы 6 соединены шатунами 5 с балансиром 2. На входном валу редуктора имеется шкив, соединенный клиноременной передачей

со шкивом приводного двигателя 8. В системе имеется также тормоз 9. Приводной двигатель устанавливается и закрепляется на салазках. При необходимости изменения числа качаний балансира заменяется размер шкива на приводном двигателе. Изменение длины хода полированного штока 15 (перемещения головки балансира) осуществляется изменением радиуса кривошипа 6 перестановкой шатуна 5, для чего кривошип имеет несколько отверстий. Кроме того, кривошип имеет устройство, позволяющее перемещать вдоль него противовесы 10, добиваясь наилучшего уравнивания нагрузок, действующих в ТПШ. Устьевая арматура 16 имеет выкидной манифольд, манифольд затрубного пространства, а также сальниковое устройство, через которое проходит полированный шток 15.

Подземное оборудование включает колонну штанг 17, предназначенную для передачи возвратно-поступательного движения головки балансира плунжеру 19 глубинного насоса, а также для восприятия нагрузок, действующих на штанги в течение насосного цикла. Имеется колонна НКТ 18, на нижнем конце которой закреплен цилиндр насоса 22. Плунжер глубинного насоса имеет один или два нагнетательных клапана 20, а цилиндр насоса – всасывающий клапан 2. К приему насоса закреплен хвостовик 23. Цилиндр скважинного насоса имеет различное конструктивное оформление, а внутренняя его поверхность тщательно обработана, равно как и наружная поверхность плунжера. Вместе они составляют пару трения.

Принцип работы штанговой глубинной установки. При ходе головки балансира вверх плунжер также перемещается вверх; при этом нагнетательный клапан 20 закрывается под действием веса продукции скважины, находящейся в НКТ. При снижении давления в цилиндре насоса до величины, меньшей, чем давление на приеме (давление в скважине перед всасывающим клапаном), всасывающий клапан 21 открывается, и цилиндр насоса заполняется скважинной продукцией (такт всасывания). При ходе плунжера вниз давление в цилиндре насоса повышается, всасывающий клапан закрывается, а когда давление в цилиндре насоса (под плунжером) становится большим, чем давление над плунжером, открывается нагнетательный клапан, и продукция из цилиндра через плунжер перетекает в колонну НКТ (такт нагнетания). Затем цикл повторяется. При непрерывной работе насоса уровень жидкости в НКТ повышается, жидкость доходит до устья скважины и через тройник переливается в выкидную линию [20].

Штанговые (глубинные) насосы по конструкции и способу установки разделяются на две основные группы: вставные и невставные. Вставной насос спускают в скважину в собранном виде на насосных штангах и извлекают его на поверхность также в собранном виде путем подъема этих штанг. Невставные насосы характерны тем, что их основные узлы (цилиндр и плунжер) спускаются в скважину раздельно: цилиндр - на насосных трубах, а плунжер в сборе с всасывающим и нагнетательным клапанами на штангах [3].

2.2 Характеристика предприятия как источника загрязнения атмосферы

2.1.1 Характеристика Алесеевского месторождения как источника загрязнения атмосферного воздуха. В ходе анализа технологии добычи, сбора и транспортировки углеводородного сырья были определены следующие постоянно действующие источники выбросов вредных примесей в атмосферный воздух Алесеевского месторождения на территории Оренбургской области - неплотности соединений площадок скважин.

Источники №№ 6001, 6003-6008 - неплотности соединений площадок скважин.

Выбросы легких фракций нефти на территории нефтяного промысла происходят в результате утечек через фланцевые соединения ЗРА обвязки скважин. При этом в атмосферу поступают сероводород, предельные углеводороды C₁-C₅ (в т.ч. метан) и C₆-C₁₀.

Всего на Алексеевском месторождении на территории Оренбургской области на существующее положение выделено 7 постоянно действующих неорганизованных источников выбросов вредных веществ. Перечень источников приводится в таблице 2.3.

Таблица 2.3 - Перечень источников загрязнения атмосферы

Наименование источника выбросов	Номер источника выбросов		Примечание
	по проекту ПДВ 2014 г.	по проекту ПДВ 2018 г.	
Скважина № 96	6001	6001	-
Скважина № 117	6003	6003	-
Куст скважины № 116 (2 скв.)	6004	6004	-
Куст скважины № 6265 (3 скв.)	6005	6005	-
Куст скважины № 96 (3 скв.)	6006	6006	Действующих две скважины
Куст скважины № 6278 (3 скв.)	6007	6007	-
Куст скважины № 401 (2 скв.)	6008	6008	-

Наряду с постоянно действующими выбросами вредных веществ в атмосферный воздух на нефтяных месторождениях осуществляются кратковременные (залповые) выбросы, которые увеличивают на некоторое время массу выбросов от источника по сравнению со среднегодовыми значениями. В силу кратковременности и эпизодичности залповые выбросы не

оказывают определяющего воздействия на общее состояние атмосферы, но могут вызвать локальное повышение уровня загрязнения.

По данным предприятия в период с 2018-2025 гг. на территории Оренбургской области на Алексеевском месторождении залповых выбросов осуществляться не будет.

Проведённой инвентаризацией установлено, что в результате деятельности Алексеевского месторождения выбрасываются в атмосферный воздух загрязняющие вещества 4-х наименований в количестве 10,20188 тонны в год.

Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферный воздух, приведен в таблице 2.4, ранжирование показано на рисунках 2.2 и 2.3.

Таблица 2.4 - Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу источниками загрязнения на Алексеевском месторождении в Оренбургской области

Наименование загрязняющих веществ	Код вещества	ПДКм.р ОБУВ, мг/м ³	Класс опасности	Величина выбросов загрязняющих веществ	
				г/с	т/год
Сероводород	0333	0,008	2	0,000045	0,01409
Метан	0410	50	4	0,005885	0,1857
Углеводороды предельные C ₁ -C ₅	0415	200	4	0,05463	1,722
Углеводороды предельные C ₆ -C ₁₀	0416	50	3	0,2623	8,274
Итого				0,317377	10,01009

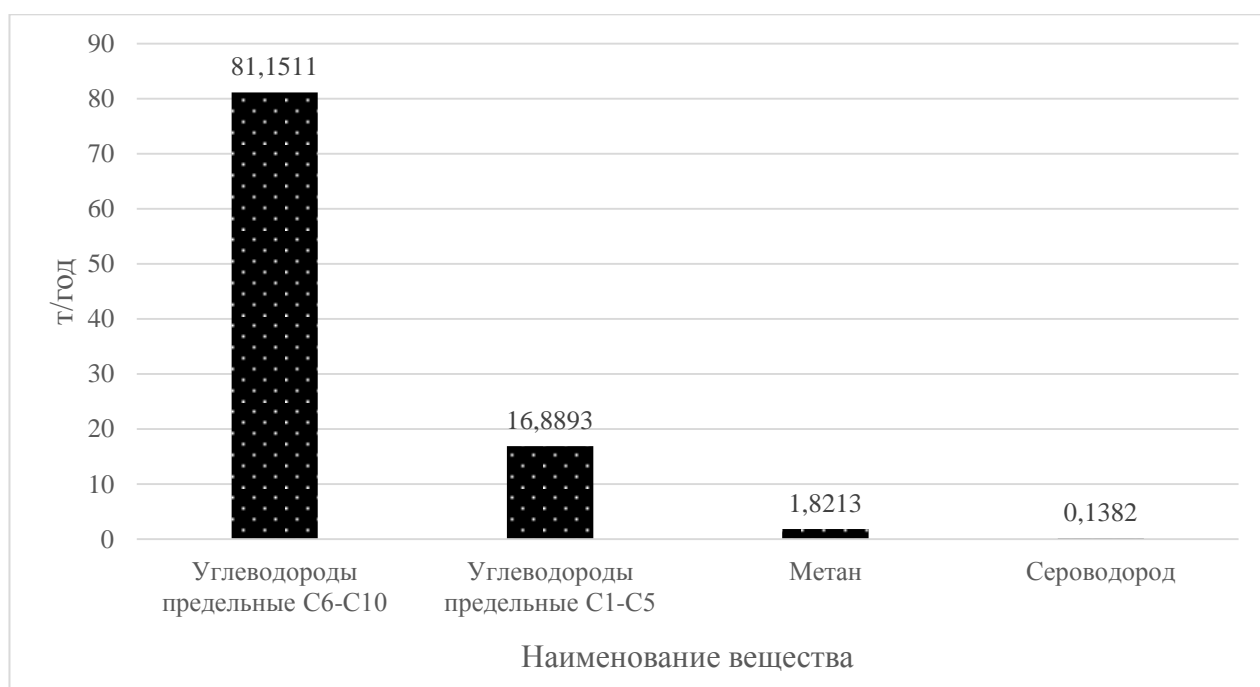


Рисунок 2.2 – Ранжирование загрязняющих веществ по массе

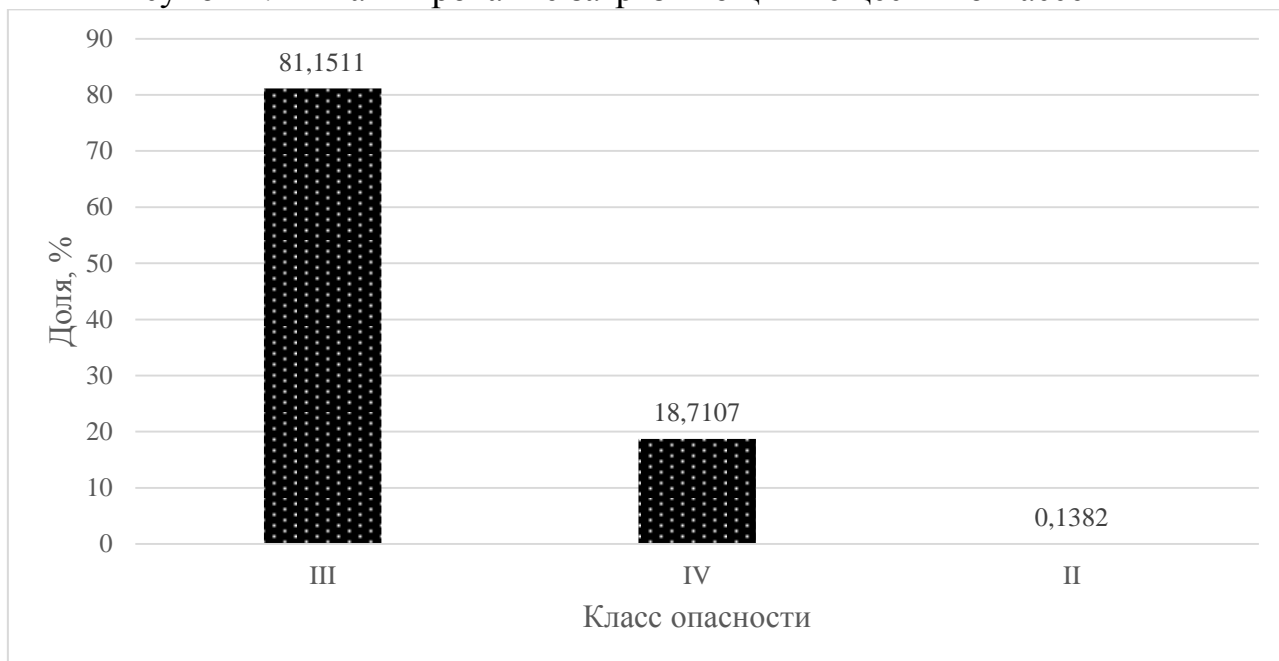


Рисунок 2.3 – Ранжирование загрязняющих веществ по классу опасности

Ранжирование показало, что преобладающими веществами в выбросах от месторождения являются предельные углеводороды C_6-C_{10} (8,274 т/год) третьего класса опасности, втором месте углеводороды предельные C_6-C_{10} (в состав которых входит и метан) – 1,977 т/год (четвертый класс) и меньше всего выделяется сероводорода (0,0141 т/год, второй класс).

Перечень источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу приведен в таблице Б1 в Приложении Б, ранжирование по источникам выбросов и по загрязняющим веществам показано на рисунках 2.4 – 2.11.

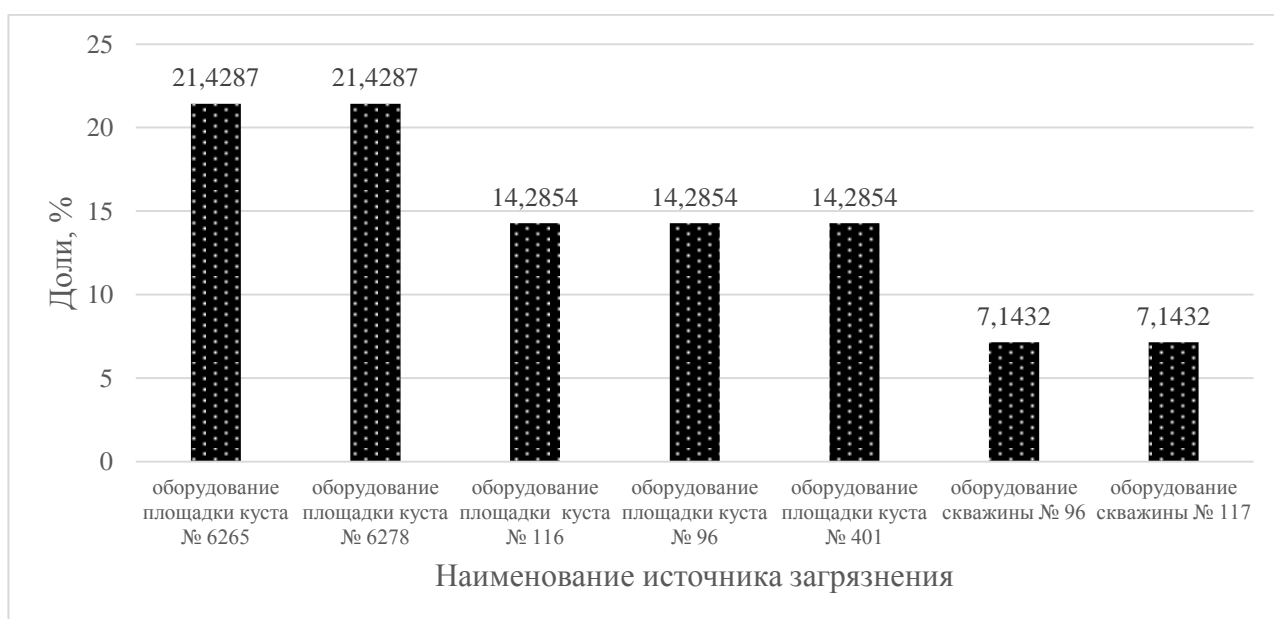


Рисунок 2.4 – Ранжирование источников выбросов на Алесеевском месторождении

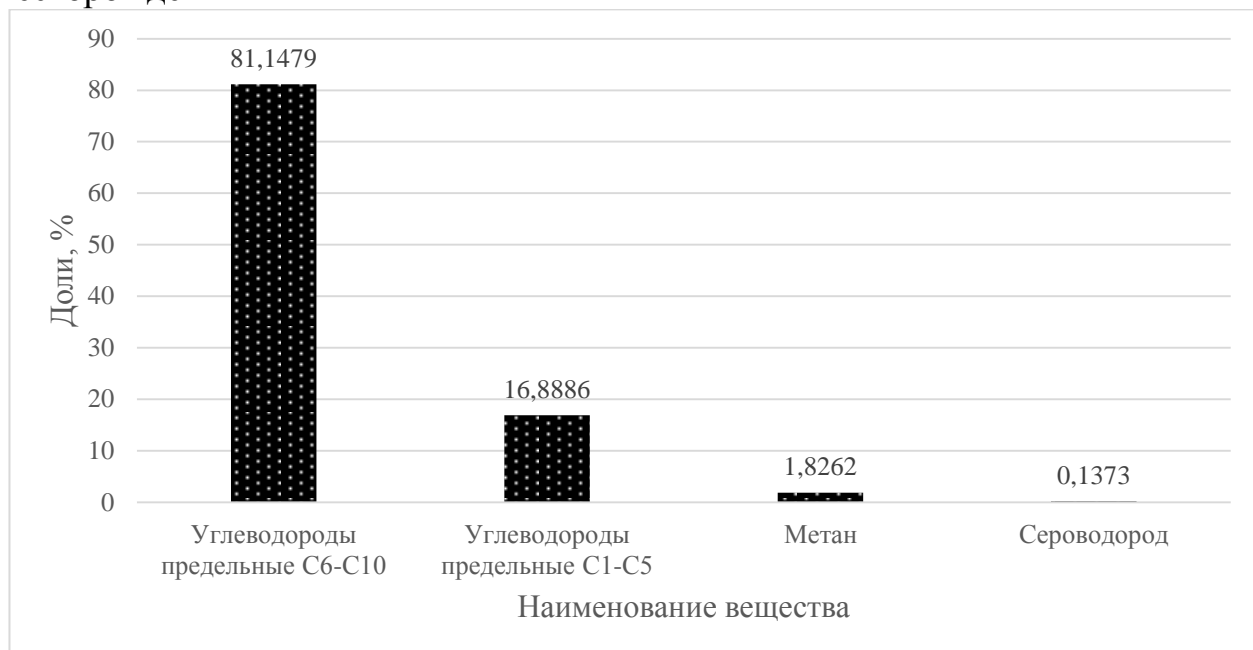


Рисунок 2.5 – Ранжирование загрязняющих веществ на скважинах № 96 и № 117

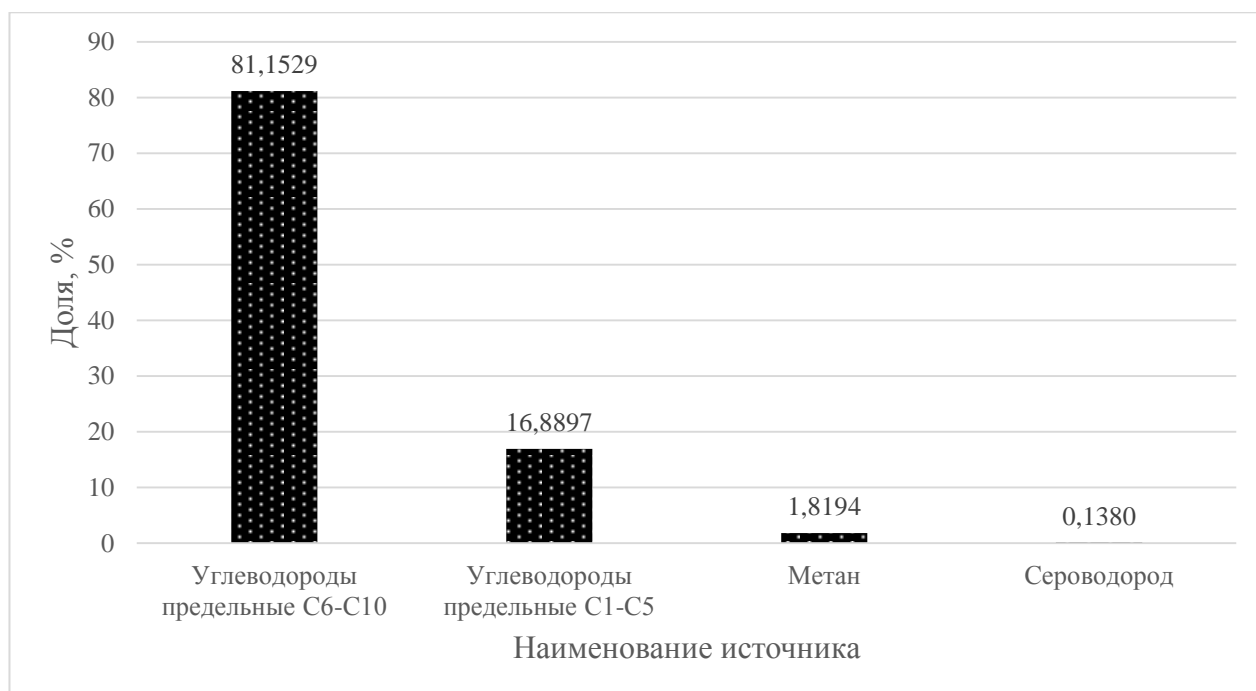


Рисунок 2.6 – Ранжирование загрязняющих веществ на площадке куста № 116, № 96 и № 401

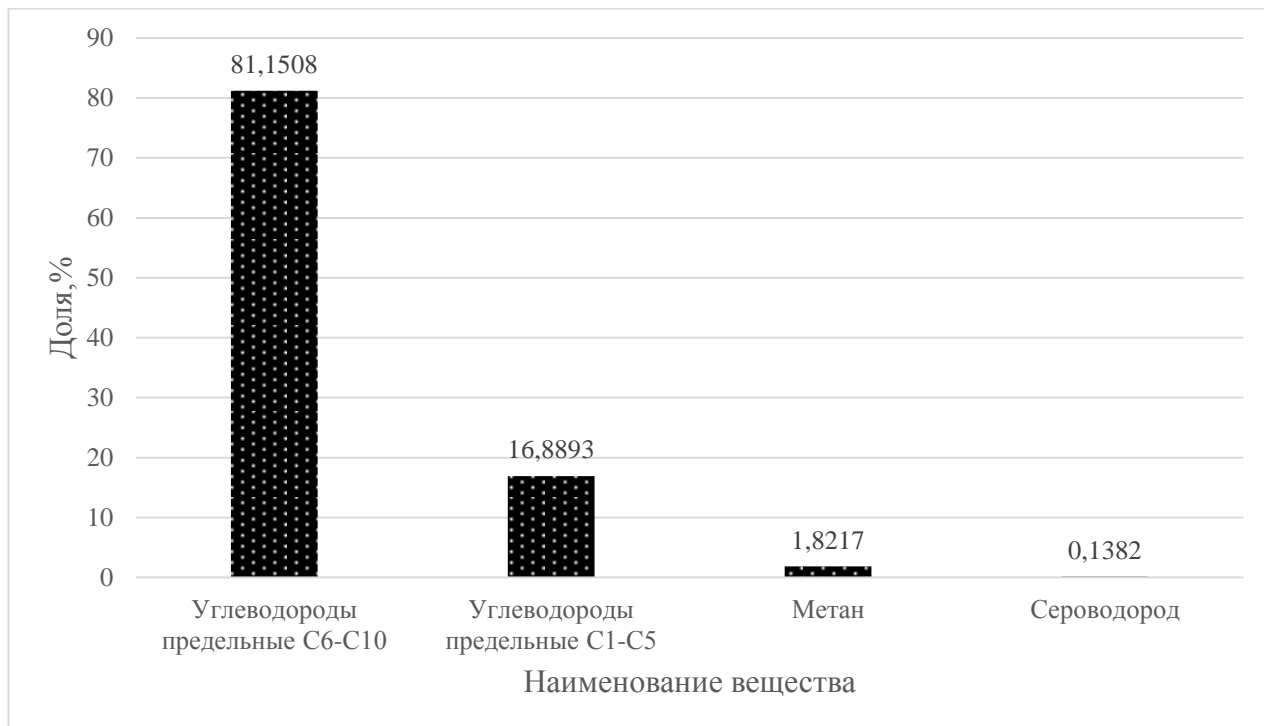


Рисунок 2.7 – Ранжирование загрязняющих веществ на площадки куста № 6265 и № 6278

Как показало ранжирование от всех источников выбрасывается больше всего предельных углеводородов C_6-C_{10} , а меньше всего сероводорода.

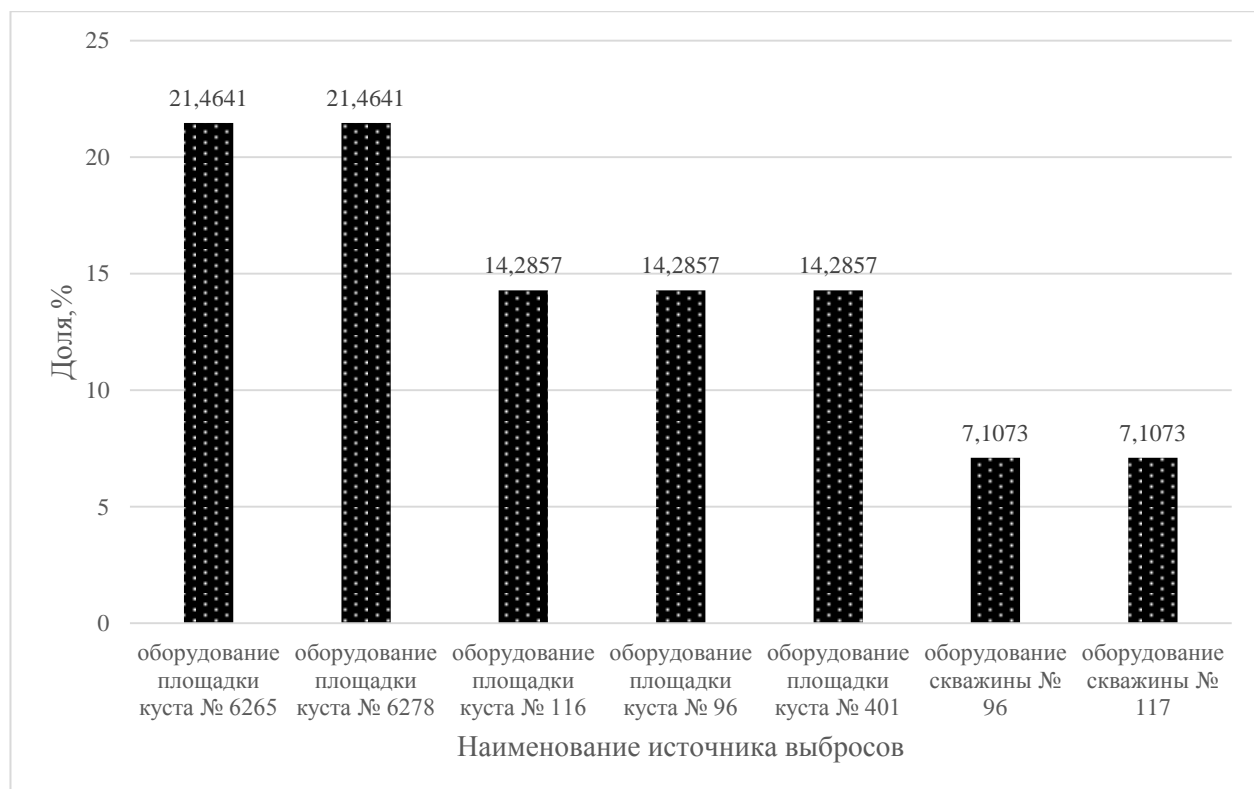


Рисунок 2.8 – Ранжирование источников выбросов сероводорода

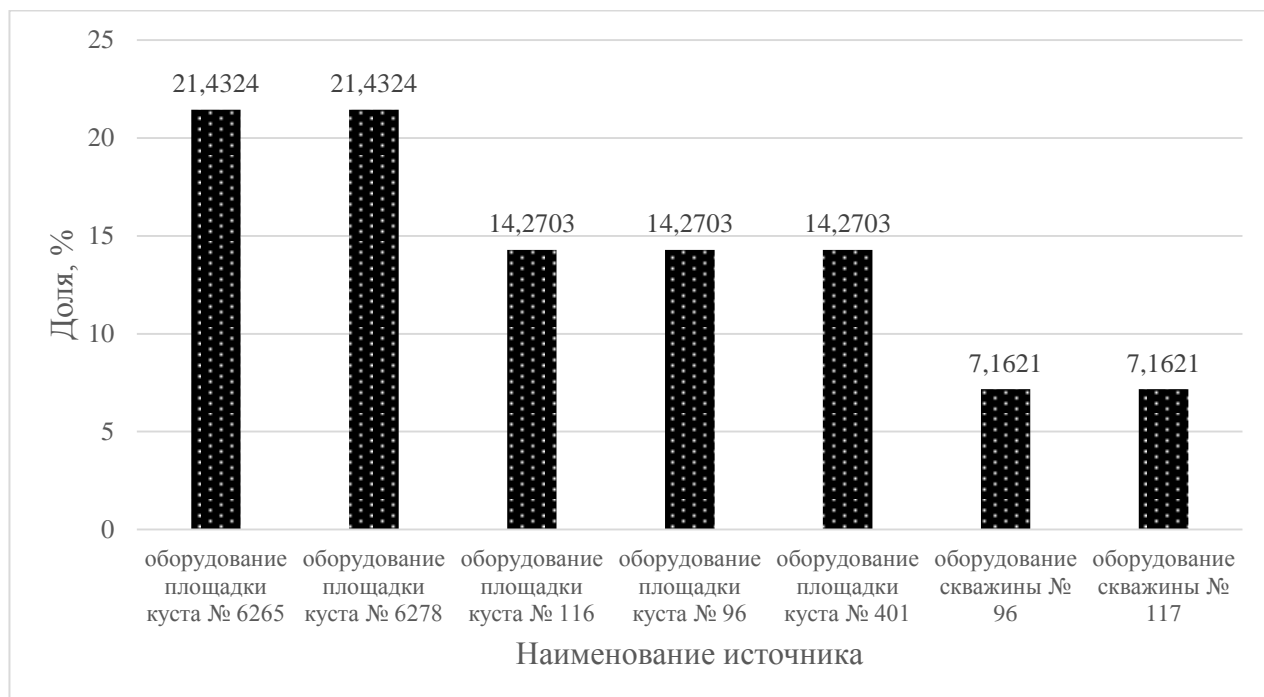


Рисунок 2.9 – Ранжирование источников выбросов метана

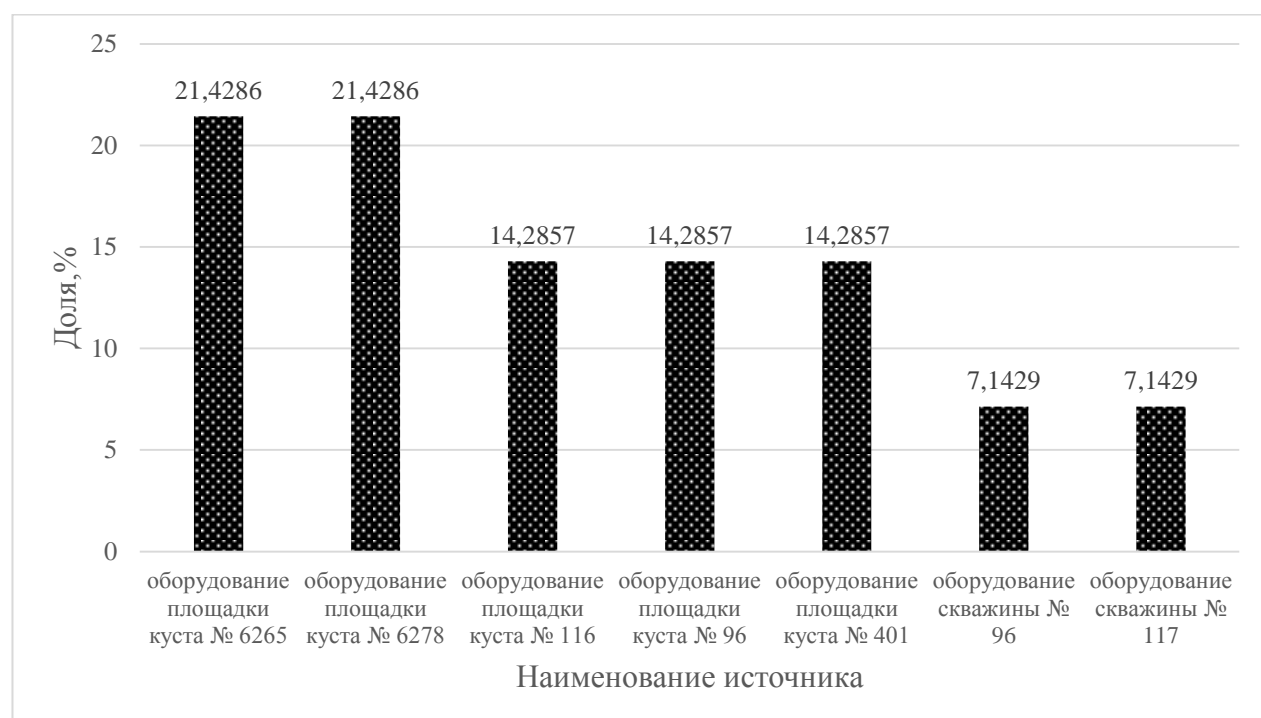


Рисунок 2.10 – Ранжирование источников выбросов углеводородов предельных C₁-C₅

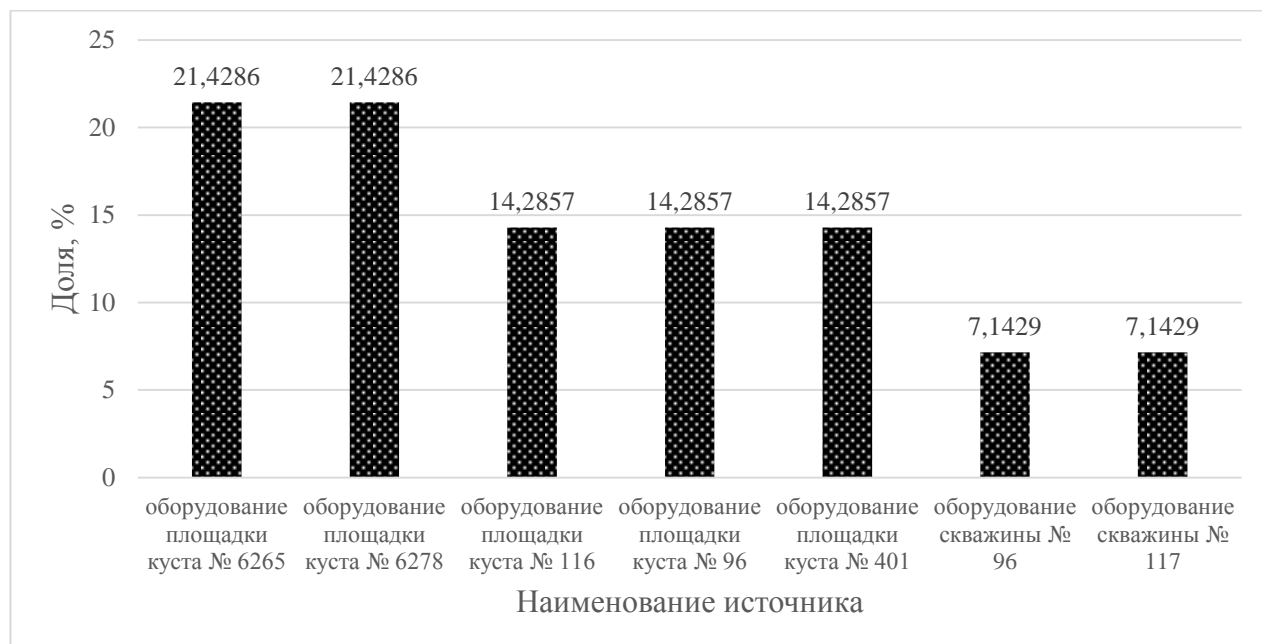


Рисунок 2.11 – Ранжирование источников выбросов углеводородов предельных C₆-C₁₀

Приоритетным источниками выбросов является оборудование площадок кустов № 6265 и № 6278 (2,1848 т/год каждая), на втором месте - оборудование площадок кустов № 116, №96 и №401 (1,4565 т/год) и меньше всего выбрасывают скважины № 96 и №117 (0,7283 т/год).

2.1.1 Характеристика пункта приема и отгрузки нефти как источника загрязнения атмосферного воздуха. Добываемая на Алесеевском месторождении нефть отправляется на пункт приема и отгрузки нефти (ППОН № 5), который находится в п. Каргала, ул. Восточная д. 14.

Перечень загрязняющих вредных веществ, выбрасываемых в атмосферный воздух, их санитарно-гигиенические характеристики и величины максимальных мгновенных и годовых валовых выбросов на весь нормируемый период приведен в таблице 2.5. Ранжирование приведено на рисунках 2.12 и 2.13.

Таблица 2.5 – Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу источниками загрязнения на ППОН

Наименование вещества	Код	Класс опасности	ПДК, мг/м ³	Масса, т/год	Доля, %
1	2	3	4	5	6
Диоксид азота	301	III	0,20	2,33948	0,37851
Оксид азота	304	III	0,40	0,38016	0,06151
Углерод	328	III	0,15	0,02939	0,00475
Диоксид серы	330	III	0,50	0,04598	0,00744
Оксид углерода	337	IV	5,00	0,73581	0,11905

Продолжение таблицы 2.5

1	2	3	4	5	6
Смесь углеводородов предельных C ₁ -C ₅	415	IV	200,00	445,40140	72,06265
Смесь углеводородов предельных C ₆ -C ₁₀	416	III	50,00	164,73580	26,65304
Бензол	602	II	0,30	2,15140	0,34808
Ксилол	616	III	0,20	0,67619	0,10940
Толуол	621	IV	50,00	1,35227	0,21879
Керосин	2732	III	1,20	0,22732	0,03678
Углеводороды предельные C ₁₂ -C ₁₉	2754	IV	1,00	5,82×10 ⁻⁹	9,42×10 ⁻¹⁰
Итого				618,0752	100

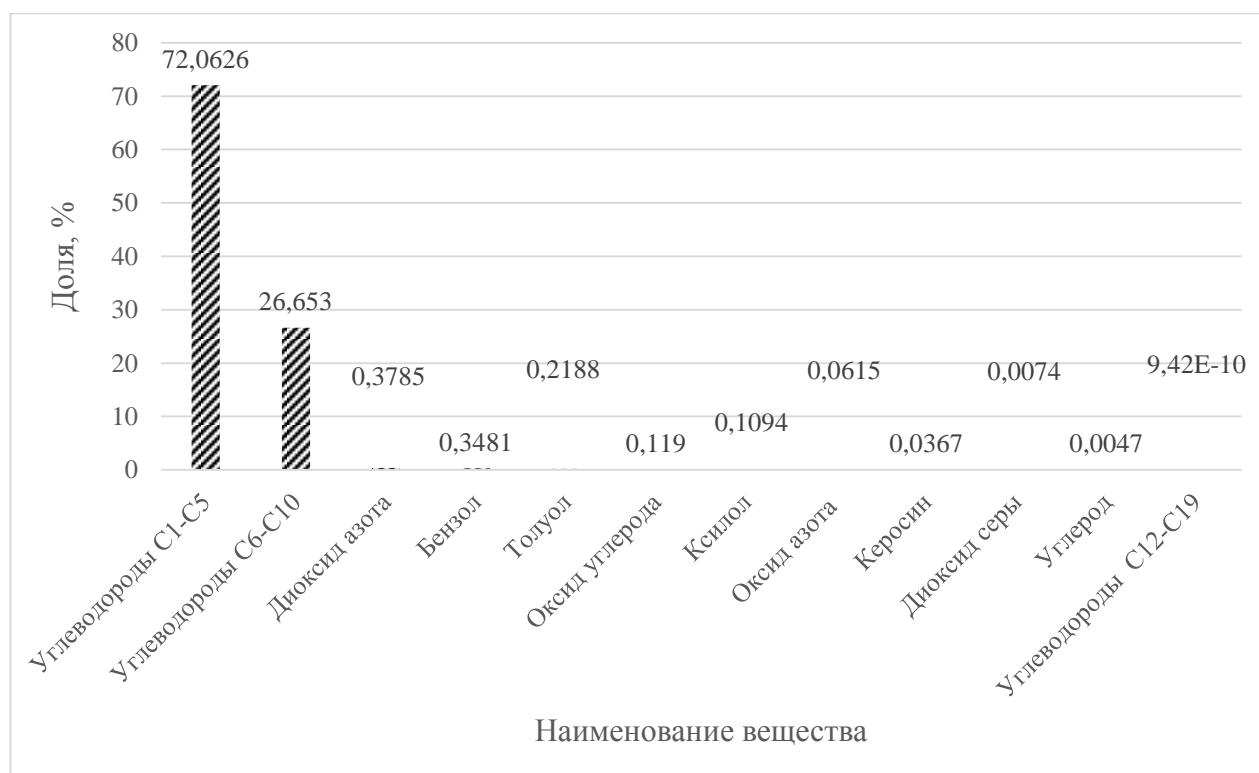


Рисунок 2.12 – Ранжирование загрязняющих веществ по массе

Преобладающими веществами на ППОН, выбрасываемыми в атмосферный воздух являются предельные углеводороды C₁-C₅ (445,4014 т/год), затем предельные углеводороды C₆-C₁₀ (164,7358 т/год), потом диоксид азота (2,3394 т/год), меньше всего выбрасывается предельные углеводороды C₁₂-C₁₉ (5,82×10⁻⁹ т/год). Преобладающим классом опасности является четвертый (447,4894 т/год), третьего – 168,4343 т/год, второго – 2,1514 т/год.

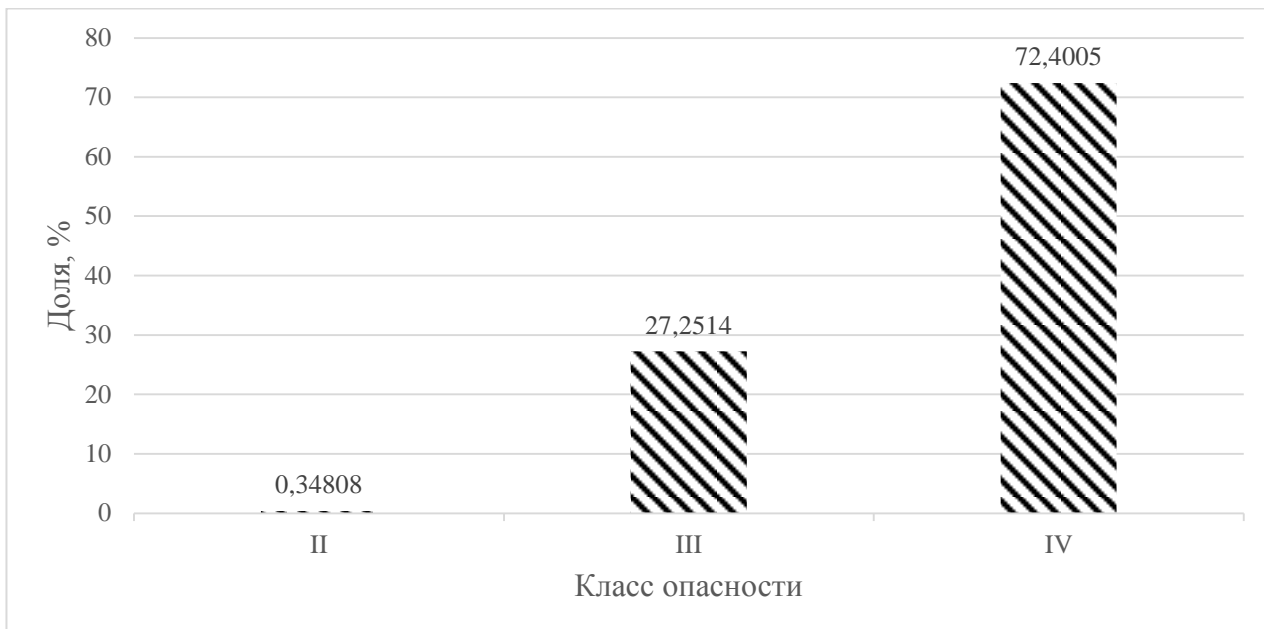


Рисунок 2.13 – Ранжирование загрязняющих веществ по классу опасности

Перечень источников загрязняющих веществ приведен в таблице В1 в Приложении В, а также ранжирование показано на рисунках 2.14 – 2.25.

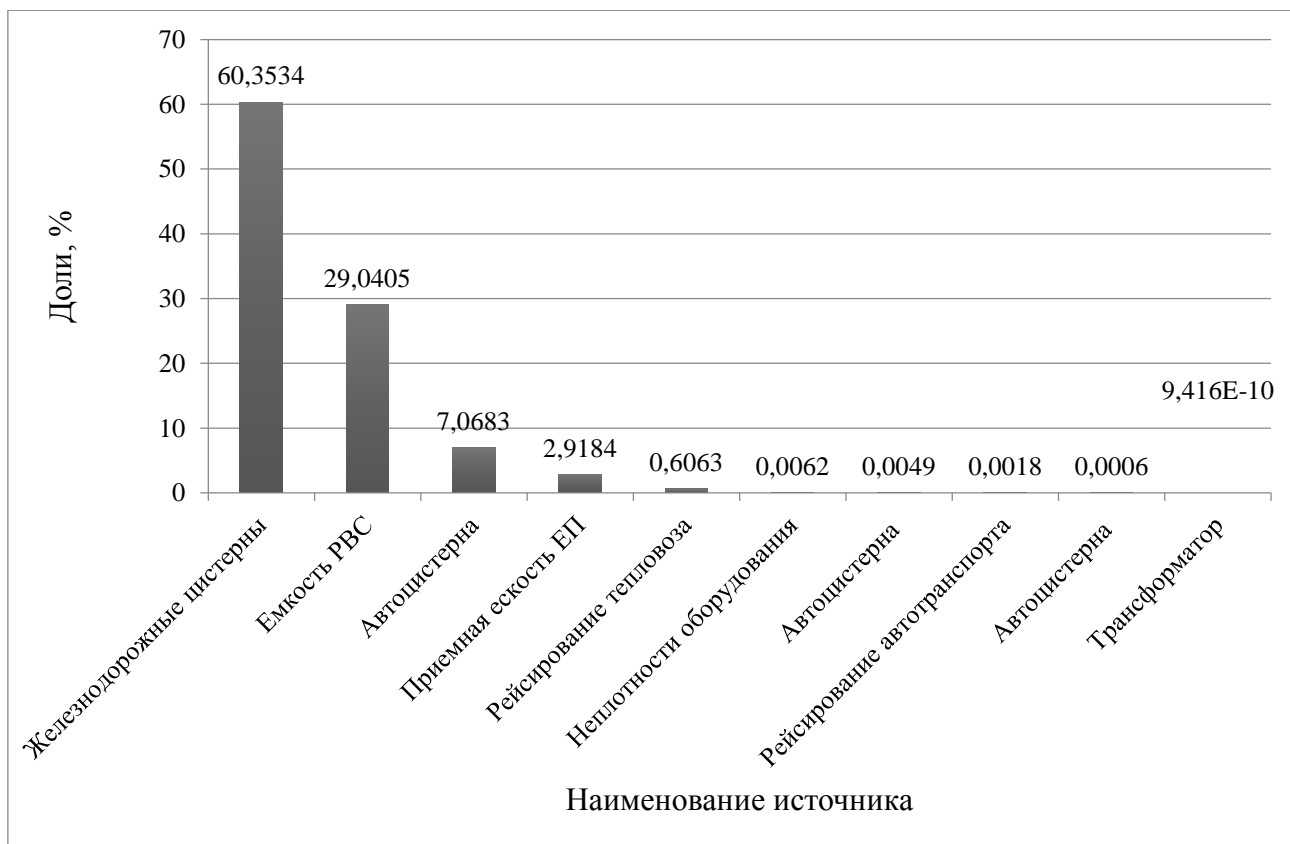


Рисунок 2.14 - Ранжирование источников загрязнения на ППОН

Основным источником выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на ППОН являются железнодорожные цистерны (373,0295 т/год), затем емкость РВС (179,4921 т/год), меньше всего выбросов от трансформатора ($0,55 \times 10^{-9}$ т/год).

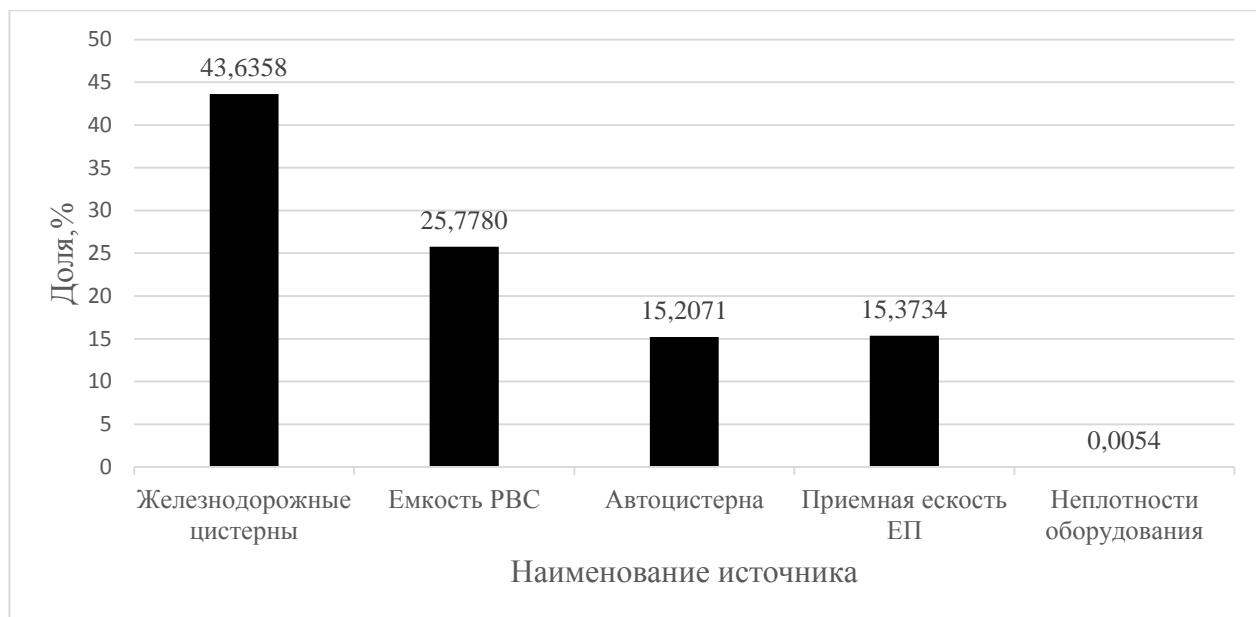


Рисунок 2.15 – Ранжирование источников выбросов предельных углеводородов C_1-C_5

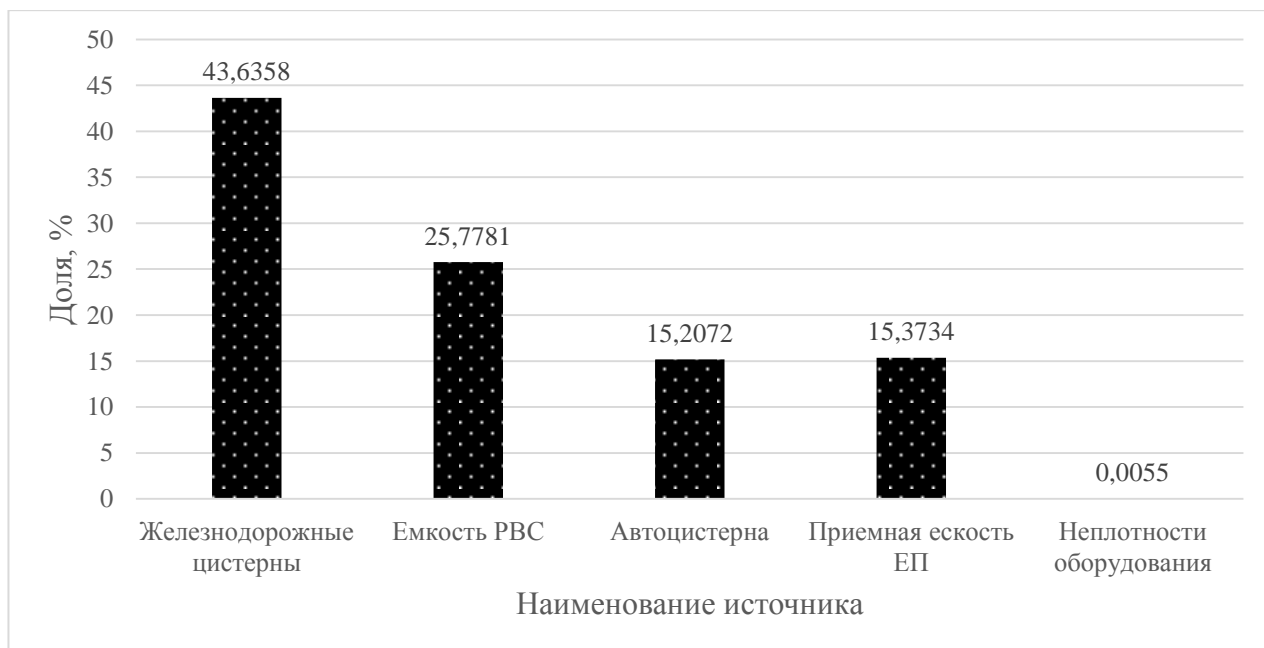


Рисунок 2.16 – Ранжирование источников выбросов предельных углеводородов C_6-C_{10}

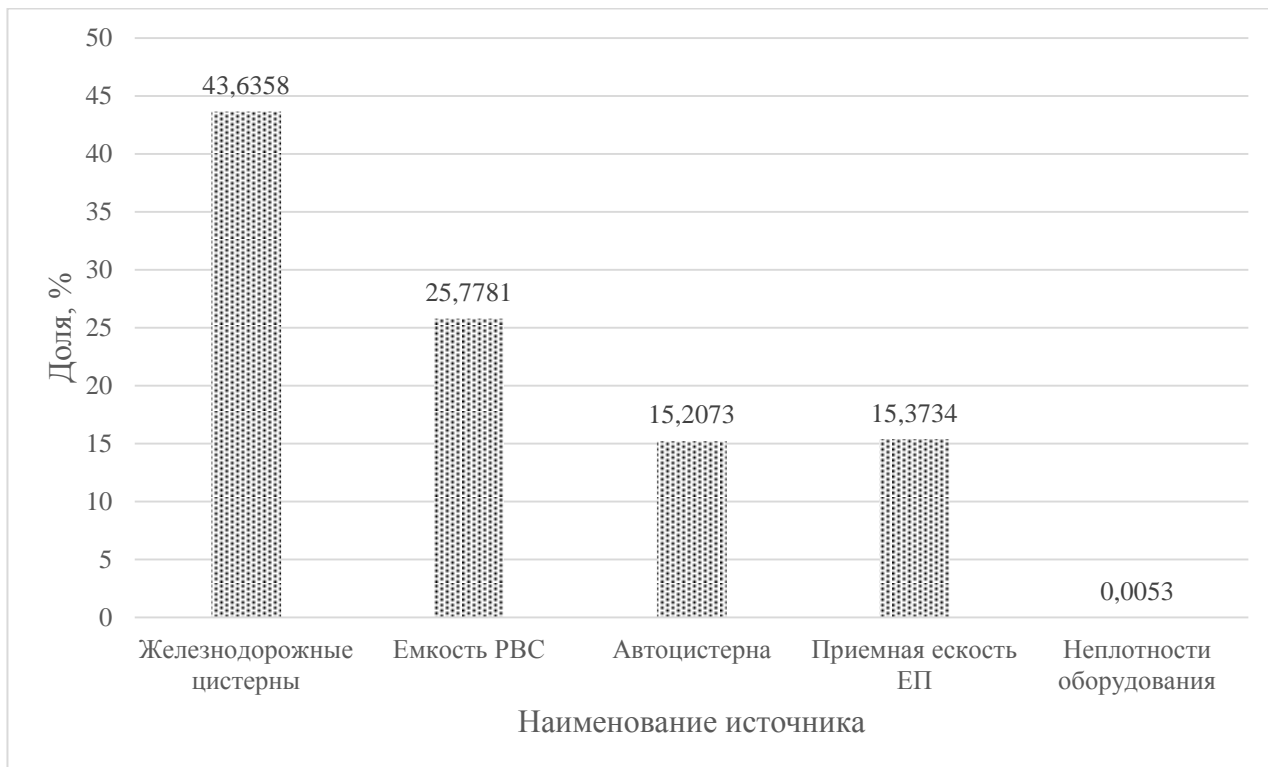


Рисунок 2.17 – Ранжирование источников выбросов бензола

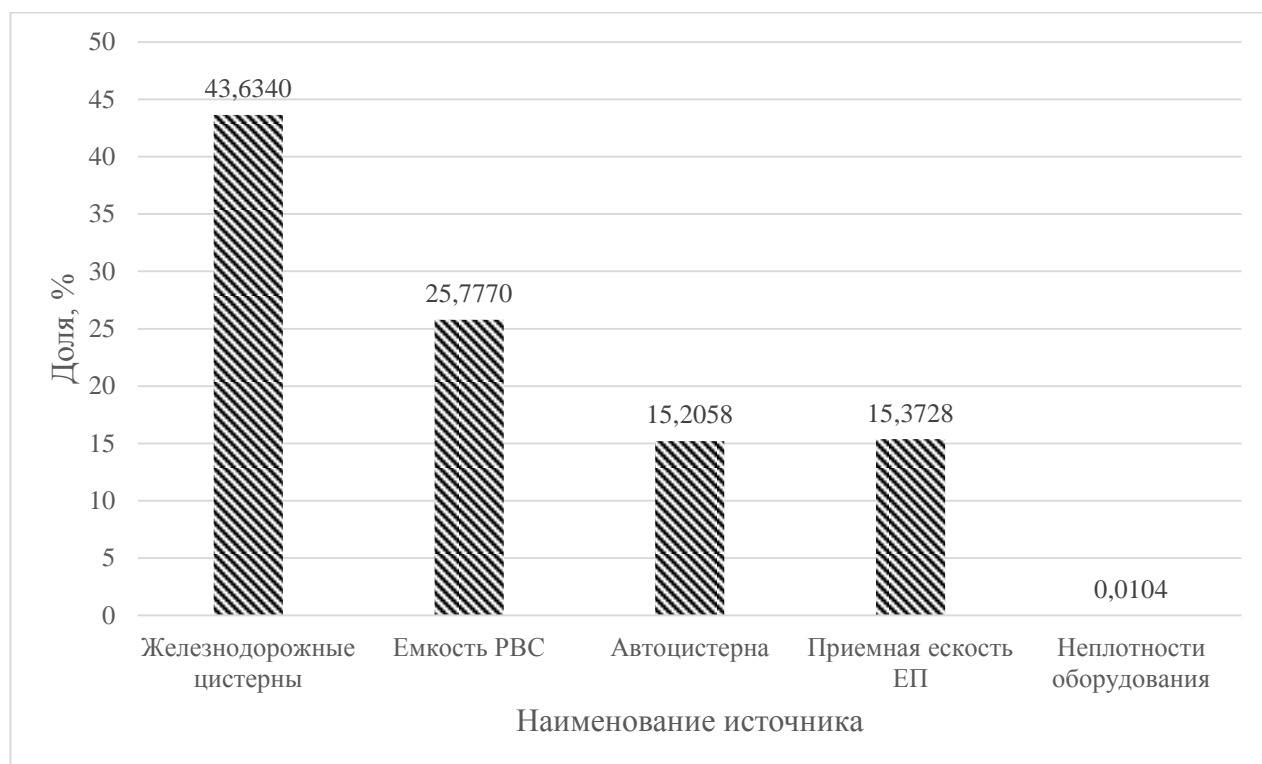


Рисунок 2.18 – Ранжирование источников выбросов ксилола

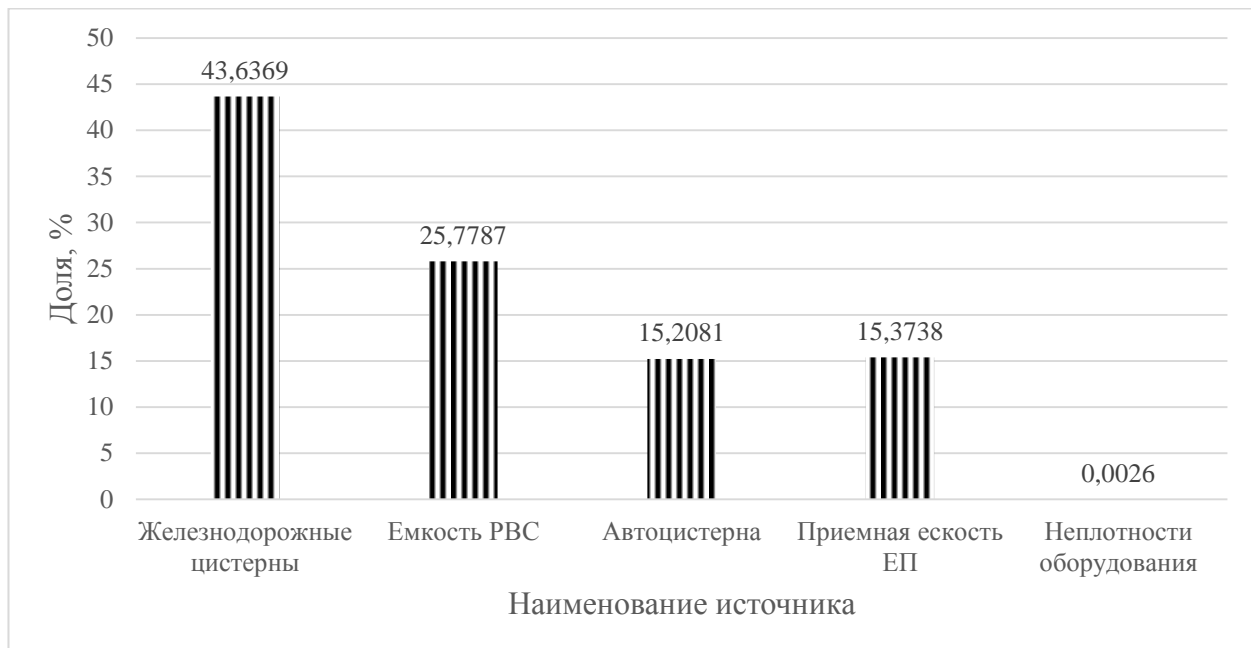


Рисунок 2.19 – Ранжирование источников выбросов толуола

Ранжирование по веществам показала, что по выбросам предельных углеводородов C_1-C_5 , C_6-C_{10} , бензолу, толуолу и ксилолу приоритетными источниками являются железнодорожные цистерны, затем емкости РВС, меньше загрязняющих веществ поступает в атмосферу из-за неплотностей оборудования. Источником выбросов предельных углеводородов $C_{12}-C_{19}$ является только трансформатор.

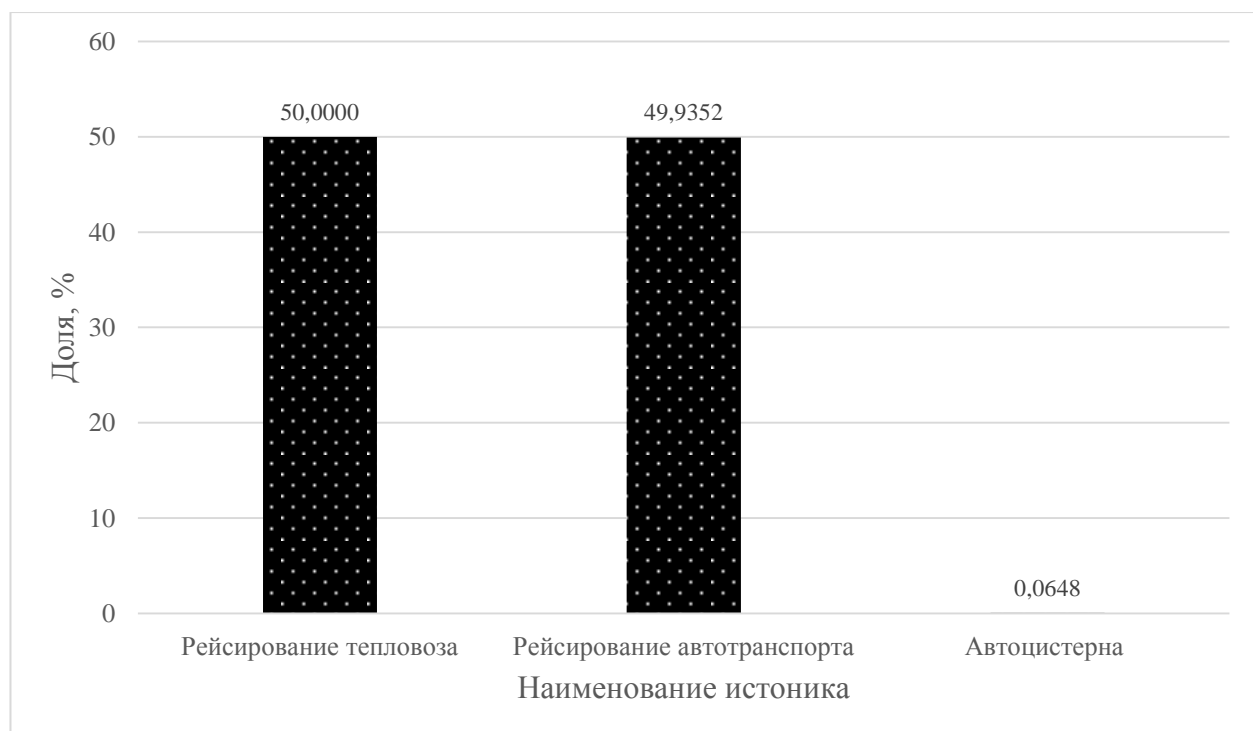


Рисунок 2.20 – Ранжирование источников выбросов диоксида азота

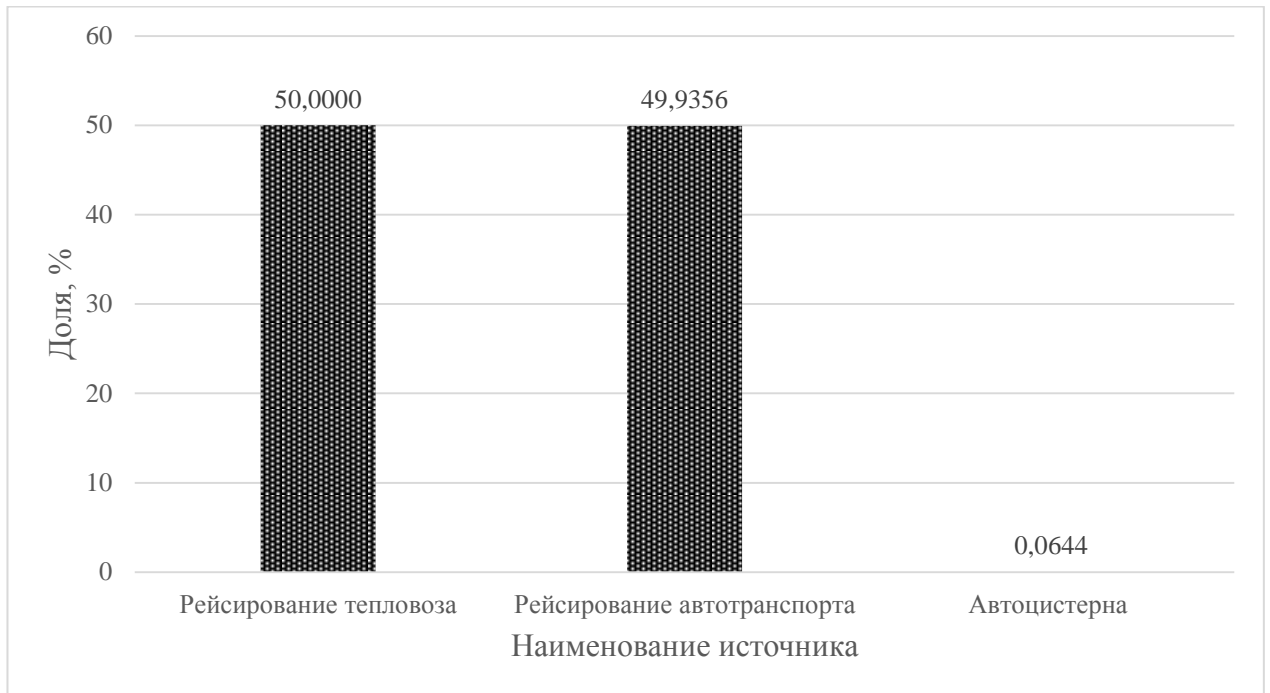


Рисунок 2.21 – Ранжирование источников выбросов оксида азота

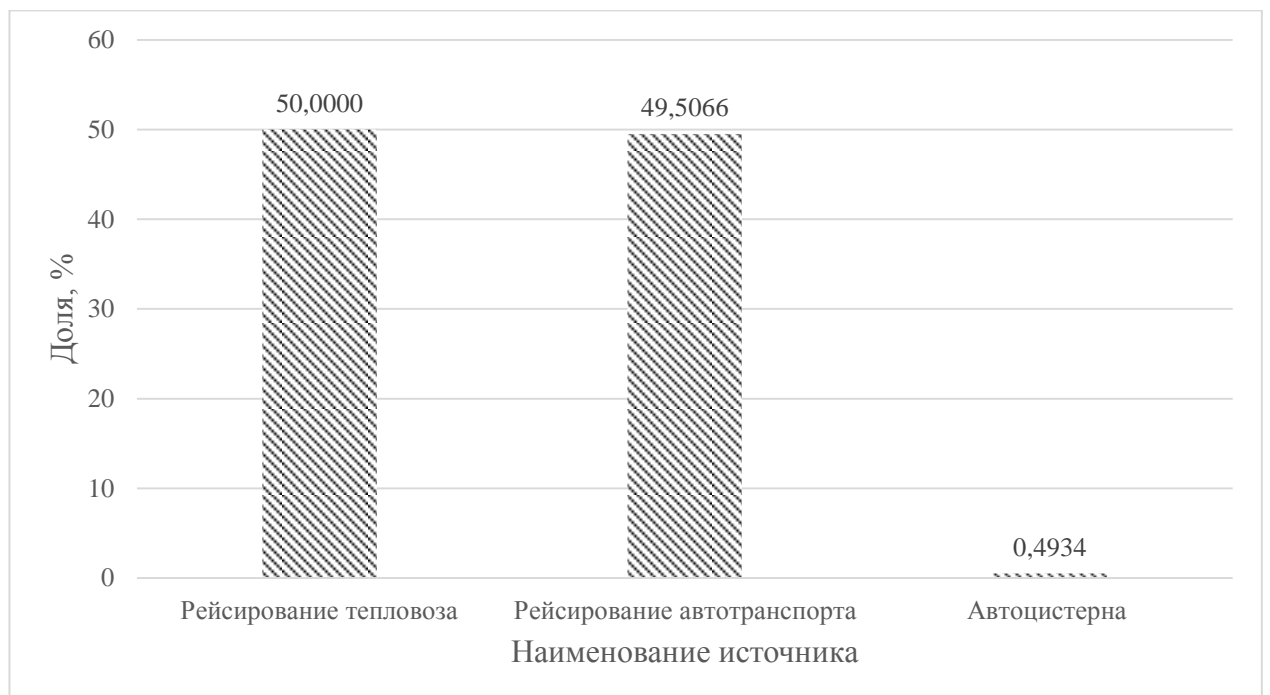


Рисунок 2.22 – Ранжирование источников выбросов углерода (сажи)

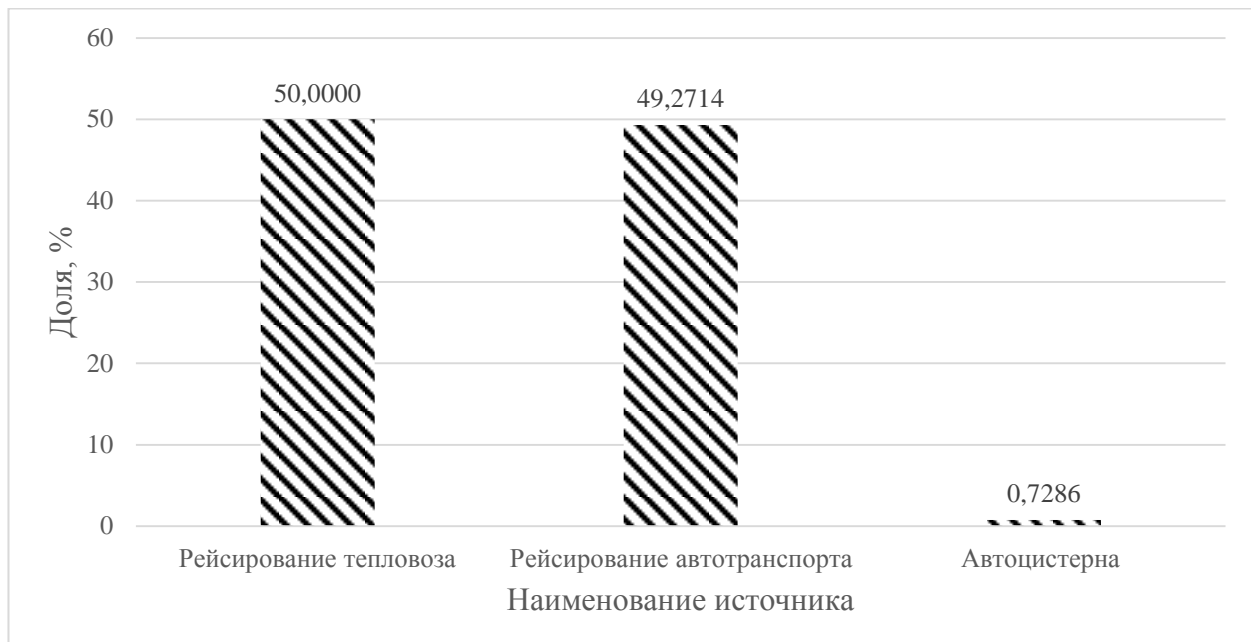


Рисунок 2.23 – Ранжирование источников выбросов диоксида серы

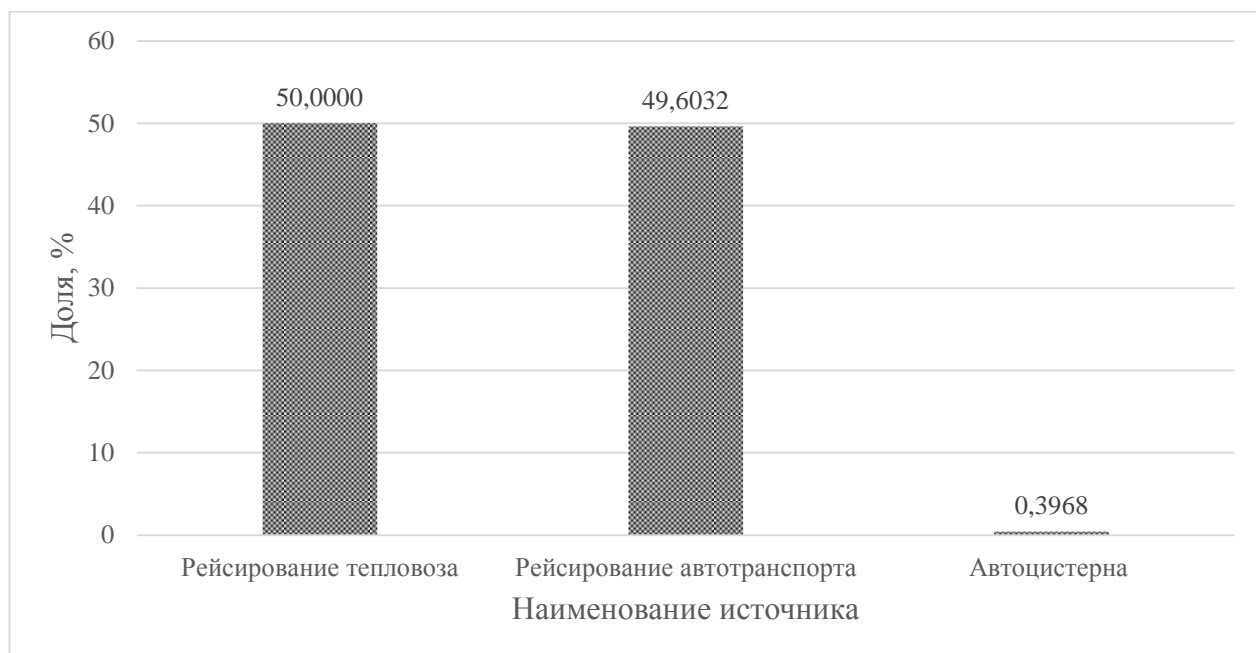


Рисунок 2.24 – Ранжирование источников выбросов оксида углерода

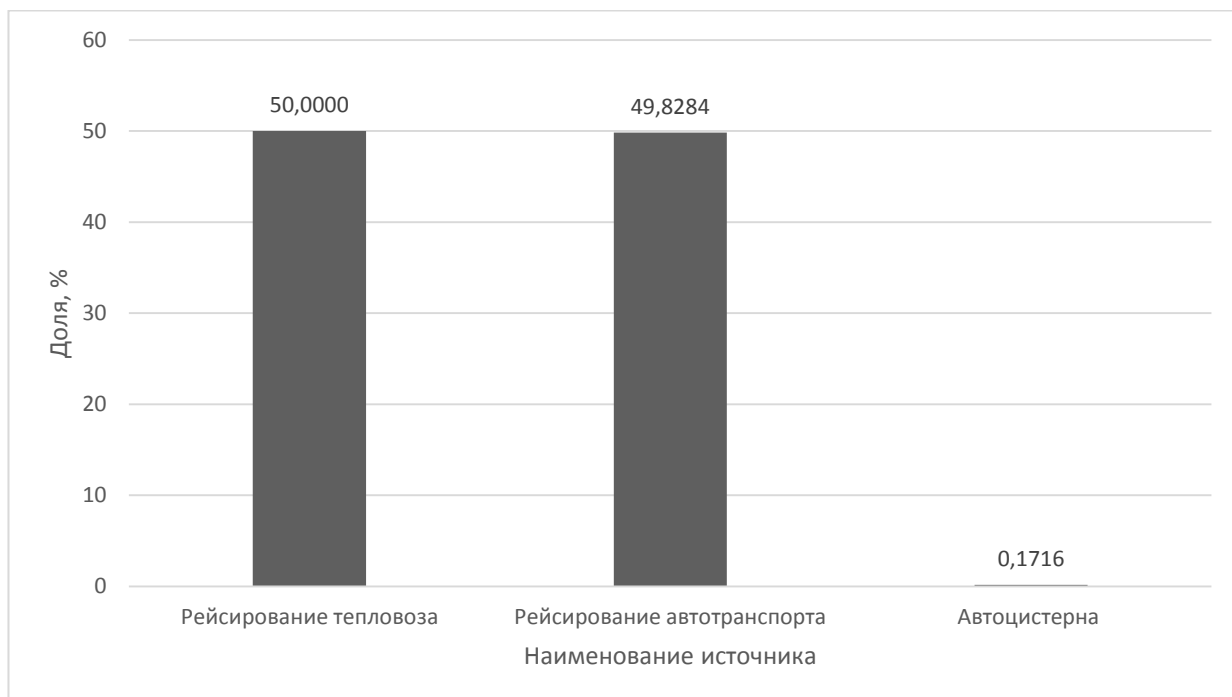


Рисунок 2.25– Ранжирование источников выбросов керосина

Приоритетным источником поступления в атмосферу выбросов диоксида азота, оксида азота, углерода, диоксида серы, оксида углерода и керосина является рейсирование тепловоза и автотранспорта, а незначительный вклад вносят автоцистерны.

2.3 Определение категории опасности предприятия

Определение границ санитарно-защитных зон было выполнено для двух объектов исследования – Алексеевского месторождения (в н.п. Камыш) и ППОН (п. Каргала).

Расчеты проведены по веществам, выбрасываемым в ходе производственной деятельности на рассматриваемом месторождении сероводороду, предельным углеводородам C_1-C_5 и C_6-C_{10} . Отдельно по метану расчеты рассеивания не проводились, так как этот загрязнитель учтен в общей массе выбросов предельных углеводородов C_1-C_5 .

Ближайшая жилая застройка - н.п. Камыш расположенный к западу от действующих объектов Алексеевского месторождения.

Для расчетов приземных концентраций загрязняющих веществ была выбрана прямоугольная площадка размером 6675 x 5070 м. За начало основной системы координат принято устье скважины № 96 Алексеевского месторождения на территории Оренбургской области. Расчетные точки - на границе ближайшей к объектам месторождения жилой застройки н.п. Камыш и

на границах ориентировочных СЗЗ скважин и кустовых площадок в направлении населенного пункта:

- р.т. № 1 на границе н.п. Камыш;
- р.т. № 2 на границе совмещенной СЗЗ скв. № 96 и кустовой площадки № 96;
- р.т. № 3 на границе СЗЗ кустовой площадки № 626;
- р.т. № 4 на границе совмещенной СЗЗ скв. № 117 и кустовой площадки № 116;
- р.т. № 5 на границе СЗЗ кустовой площадки № 6278;
- р.т. № 6 на границе СЗЗ кустовой площадки № 401.

Так как на перспективу развития предприятия никаких изменений в технологии производства не планируется, залповые выбросы отсутствуют, и выбросы вредных веществ остаются на уровне существующего положения, для характеристики загрязнения атмосферного воздуха источниками Алексеевского месторождения на территории Оренбургской области был выполнен один вариант расчетов рассеивания, на летний период.

Выполненный расчет характеризует загрязнение атмосферного воздуха вредными веществами, отходящими от всех источников Алексеевского месторождения расположенных на территории Оренбургской области.

Из указанных материалов видно, что превышений предельно допустимых концентраций не достигается ни по одному из выбрасываемых загрязнителей.

Результаты расчета максимальных значений концентраций на границах СЗЗ скважин и в н.п. Камыш по всем выбрасываемым загрязнителям представлены в таблице 2.6 и на рисунке 2.26.

Таблица 2.6 - Результаты расчетов уровня загрязнения атмосферы (штатный режим) от источника, дающего наибольший вклад в загрязнение атмосферы (площадка куста № 6265)

Наименование вещества	ПДК, мг/м ³	На границе СЗЗ (300 м)		На границе жилой застройки	
		С, мг/м ³	Доли ПДК	С, мг/м ³	Доли ПДК
Сероводород	0,008	0	0	0,00008	0,01
Предельные углеводороды С1-С5	200	0,000093	0,00000047	0,0000093	0,000000467
Предельные углеводороды С6-С10	50	0,000448	0,00000895	0,000448	0,00000895

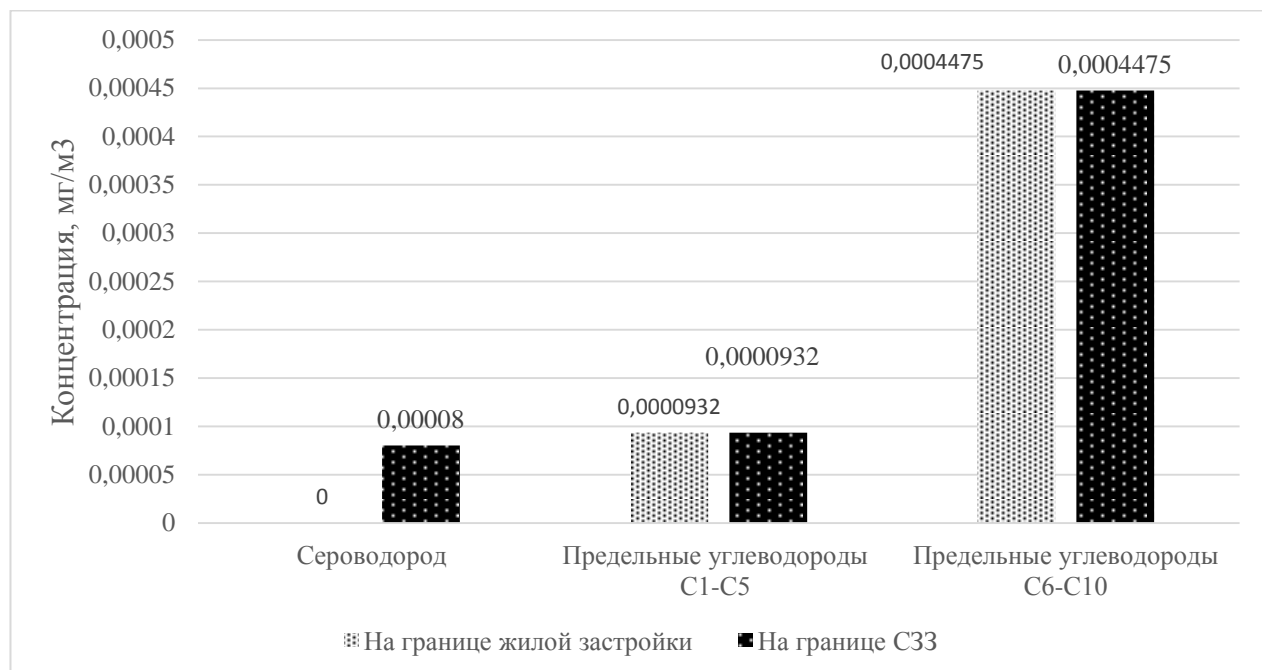


Рисунок 2.26 – Концентрация загрязняющих веществ на границах С33 и жилой застройки

Из диаграммы видно, что концентрации на границе С33 и жилой застройки является одинаковой и приоритетными являются предельные углеводороды С₆-С₁₀ (0,00048 т /год).

Для определения категории опасности предприятия и установления санитарно-защитной зоны вокруг него был проведен расчет по общепринятой методике. Результаты этого расчета приведены в таблице 2.7, ранжирование вредных веществ показано на рисунке 2.27.

Таблица 2.7 - Категория опасности Алесеевского месторождения по воздействию его выбросов на атмосферный воздух

Наименование вещества	ПДК, мг/м ³	Класс опасности	Масса вещества, т/год	КОВ, м ³ /с	Доли, %
Сероводород	0,008	2	0,0141	66,3734	91,82459
Метан	50	4	0,1857	0,2066	0,285923
Углеводороды предельные C ₁ -C ₅	200	4	1,7220	0,4404	0,609389
Углеводороды предельные C ₆ -C ₁₀	50	3	8,2740	5,2622	7,280098
Итого			10,1958	72,2828	100

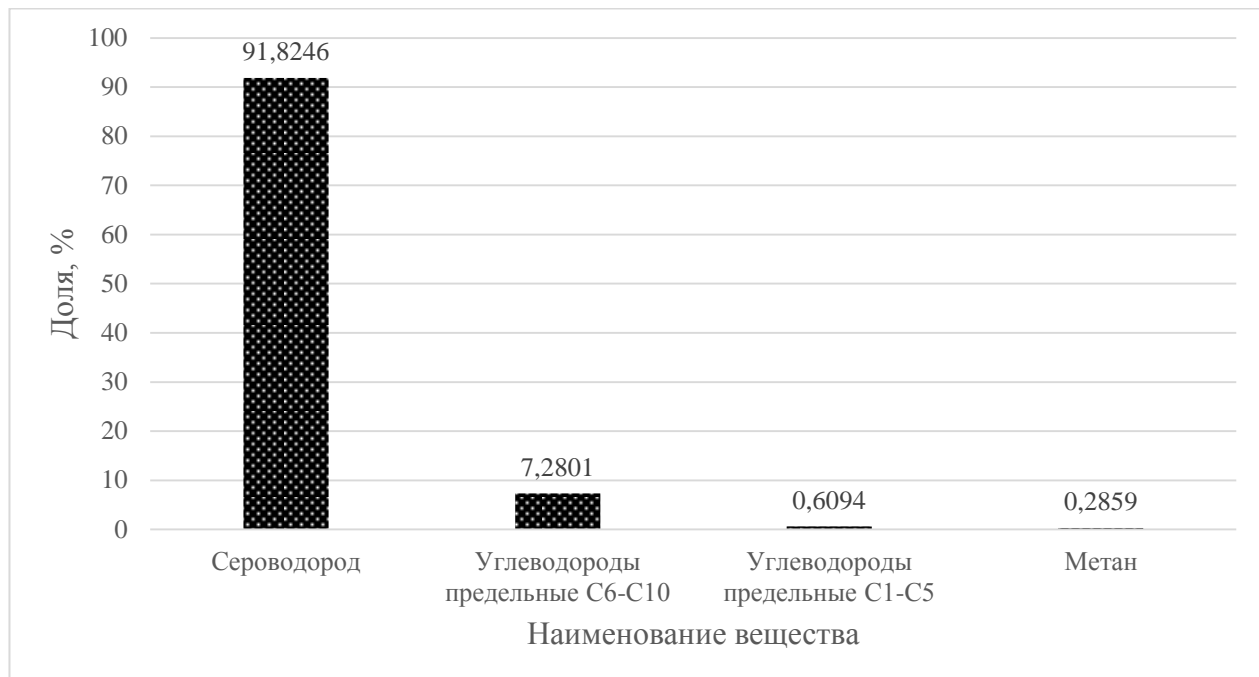


Рисунок 2.12 – Ранжирование загрязняющих веществ по КОВ

Ранжирование по КОВ показало, что приоритетным веществом является сероводород ($66,3734 \text{ м}^3/\text{с}$), затем - предельные углеводороды $\text{C}_6\text{-C}_{10}$ ($5,2622 \text{ м}^3/\text{с}$), потом - предельные углеводороды $\text{C}_1\text{-C}_5$ ($0,6470 \text{ м}^3/\text{с}$)

Согласно проведенным расчетам степени воздействия на атмосферный воздух категория опасности объектов Алесеевского месторождения Оренбургской области ЗАО «Алойл» составляет $72,2828 \text{ м}^3/\text{с}$ и относится к объектам IV классу опасности.

Производственные площадки кустов скважин Алесеевского месторождения на территории Оренбургской области отнесены к III классу по санитарной классификации СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03, то есть к «промышленным объектам по добыче нефти при выбросе сероводорода до $0,5 \text{ т/сутки}$ с малым содержанием летучих углеводородов».

Расчеты рассеивания показали, что выбросы, производящиеся при эксплуатации скважин на существующее положение и на перспективу (2018-2025 гг.), не приводят к образованию в приземном слое атмосферы концентраций загрязняющих веществ, превышающих ПДК.

Таким образом, для данных объектов ориентировочный размер санитарно-защитной зоны равный 300 м является достаточным.

Также были проведены расчеты СЗЗ и КОП пункта налива и отгрузки нефти, расположенного в п. Каргала

Для расчетов приземных концентраций были выбраны следующие расчетные точки:

- на границе СЗЗ (500 м);
- на границе жилой застройки;
- на границе охранной зоны (детский сад).

В таблице 2.8 и на рисунке 2.28 – 2.44 приведены результаты расчета максимальных значений концентраций на границах санитарно-защитной, жилой и охранной зонах по всем выбрасываемым загрязнителям. Измерение проводилось в зимний и летний периоды.

Таблица 2.8 - Результаты расчетов уровня загрязнения атмосферы от ППОН

Наименование вещества	Расчетная концентрация, доли ПДК					
	на границе СЗЗ		На границе жилой зоны		На границе охранной зоны (детский сад)	
	зима	лето	зима	лето	зима	лето
Диоксид азота	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0001	0,0001
Оксид азота	$1,7900 \times 10^{-5}$	$1,7900 \times 10^{-5}$	$2,3900 \times 10^{-5}$	$2,3900 \times 10^{-5}$	$1,0600 \times 10^{-5}$	$1,0600 \times 10^{-5}$
Углерод	0,0039	0,0039	0,0048	0,0048	0,00251	0,00251
Диоксид серы	0,2000	0,2000	0,2300	0,2300	0,13	0,13
Оксид углерода	0,0044	0,0051	0,0051	0,0051	0,0029	0,0029
Смесь углеводородов предельных C ₁ -C ₅	0,0977	0,0877	0,1077	0,1077	0,0577	0,0577
Смесь углеводородов предельных C ₆ -C ₁₀	0,1466	0,1266	0,1566	0,1566	0,0766	0,0766
Бензол	0,3200	0,2700	0,3300	0,3300	0,1800	0,1800
Ксилол	0,1500	0,1300	0,1600	0,1600	0,0900	0,0900
Толуол	0,1000	0,0800	0,1000	0,1000	0,0600	0,0600
Керосин	0,0100	0,01	0,0100	0,0100	0,0084	0,0084
Углеводороды предельные C ₁₂ -C ₁₉	$1,1400 \times 10^{-7}$	$1,1400 \times 10^{-7}$	$1,4400 \times 10^{-7}$	$1,4400 \times 10^{-7}$	$4,7200 \times 10^{-7}$	$4,7200 \times 10^{-7}$
Диоксид азота, диоксид серы	0,1200	0,1200	0,1400	0,1400	0,0800	0,0800
Итого	1,1529	1,0336	1,2445	1,2445	0,6883	0,6883

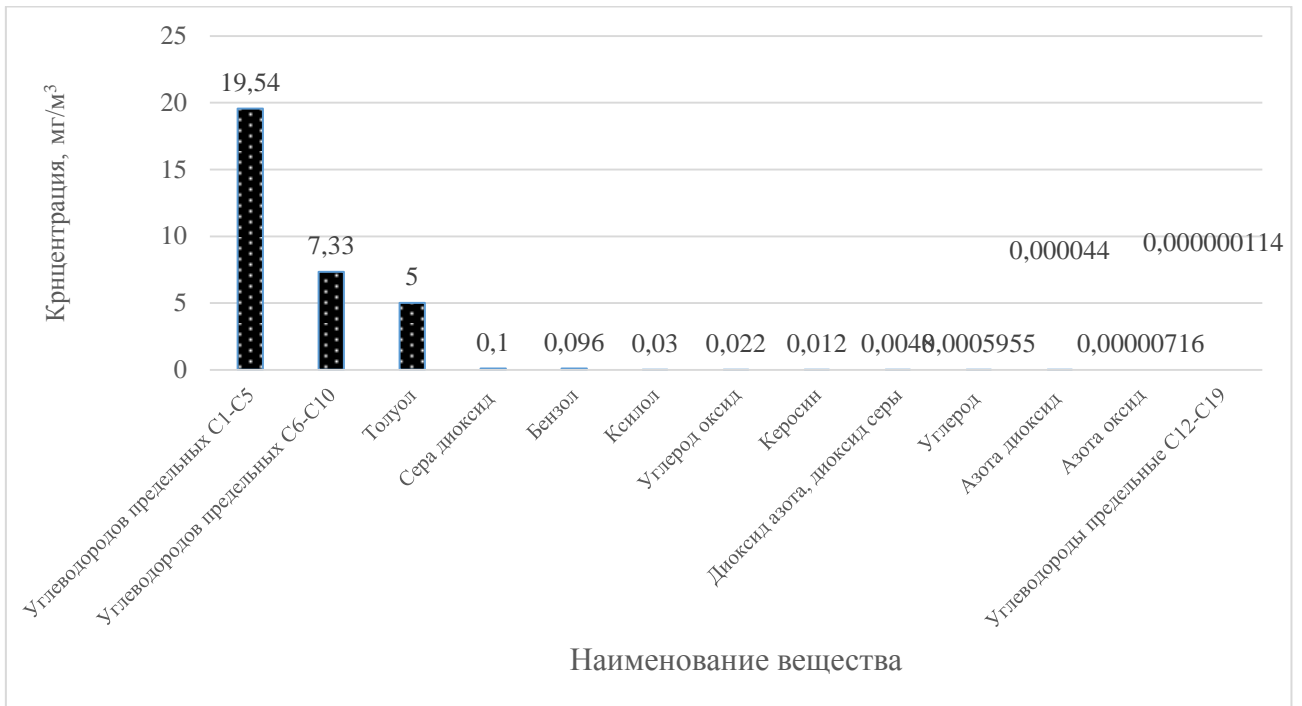


Рисунок 2.28 – Концентрация загрязняющих веществ на границе С33 в зимний период

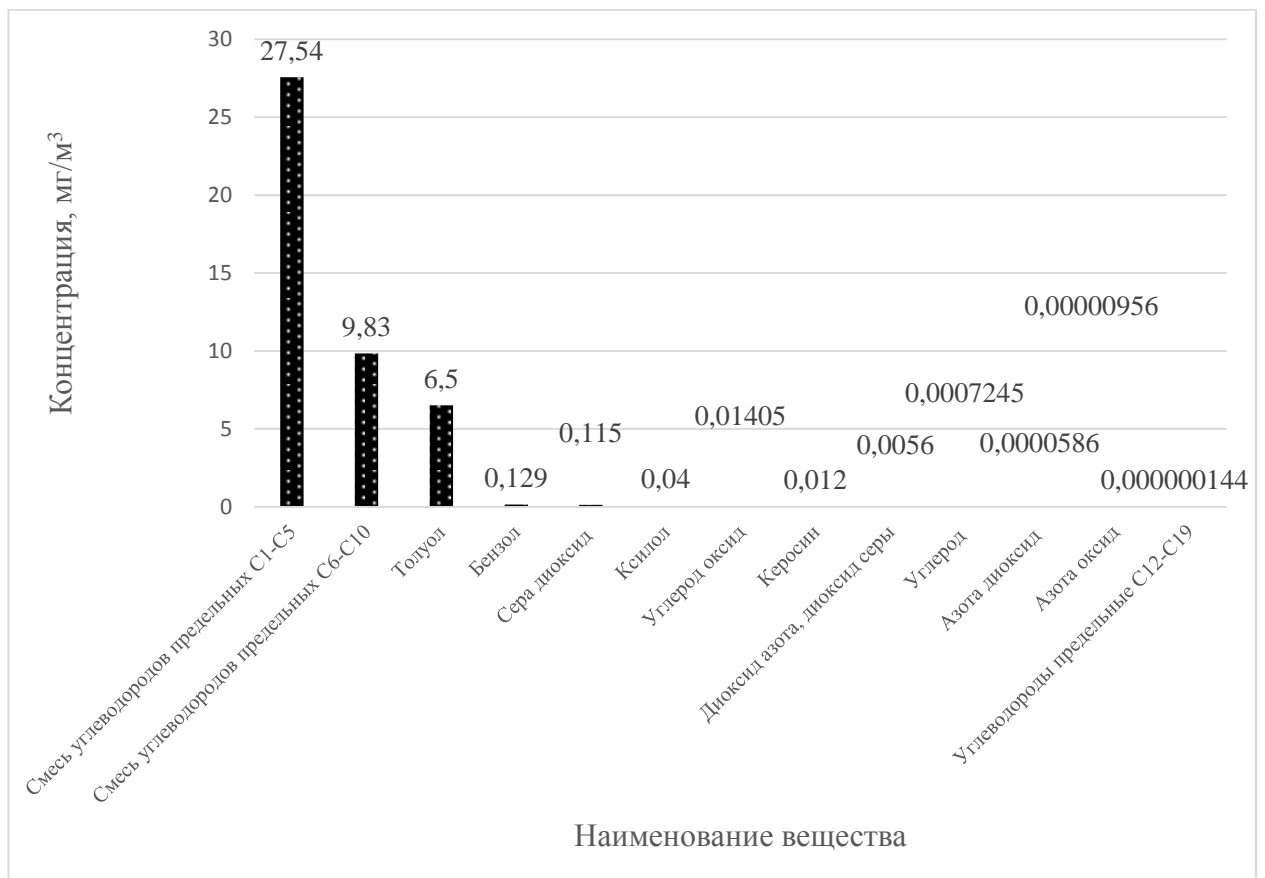


Рисунок 2.29 – Концентрация загрязняющих веществ на границе жилой застройки в зимний период

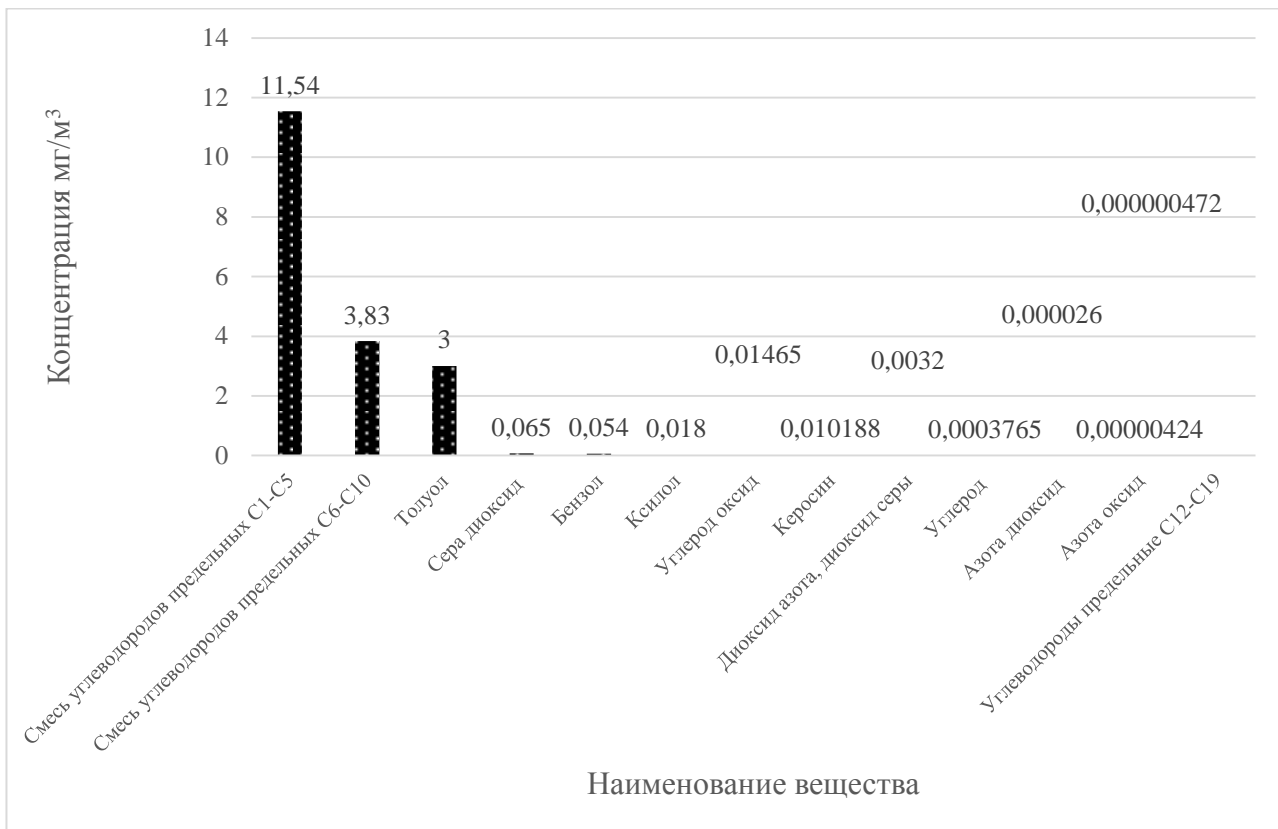


Рисунок 2.30 – Концентрация загрязняющих веществ на границе охранной зоны в зимний период

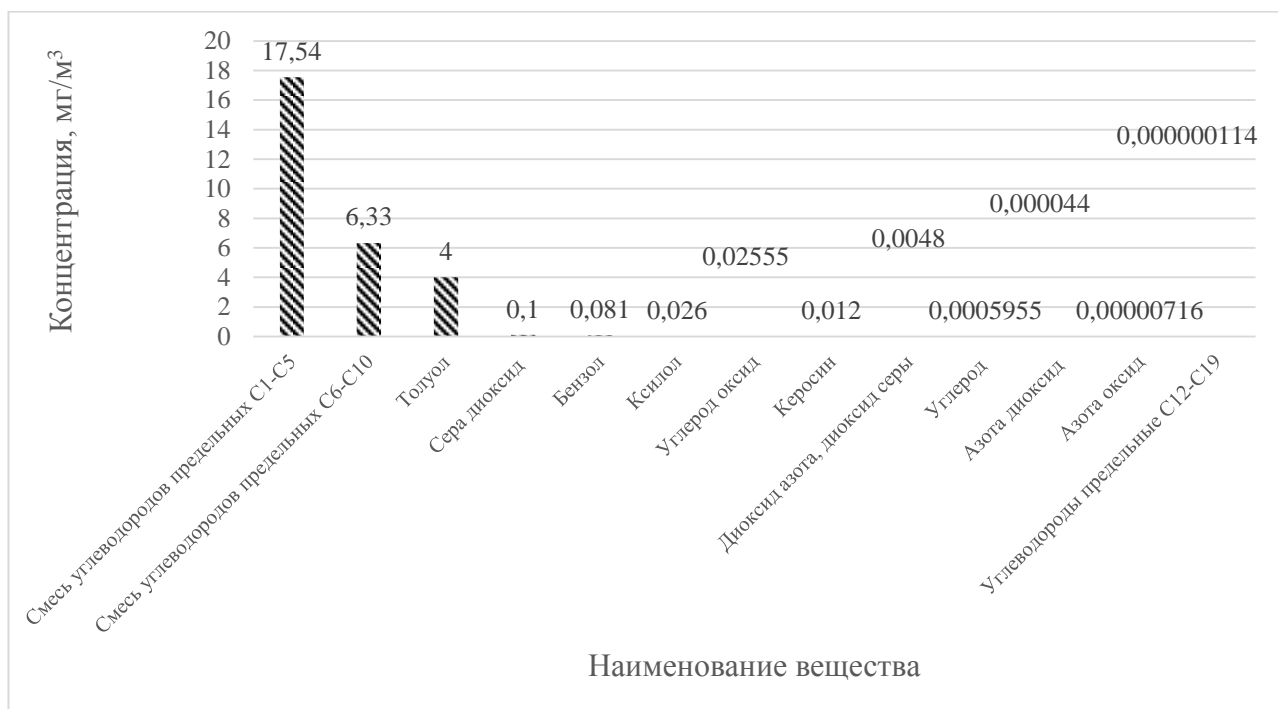


Рисунок 2.31 – Концентрация загрязняющих веществ на границе С33 в летний период

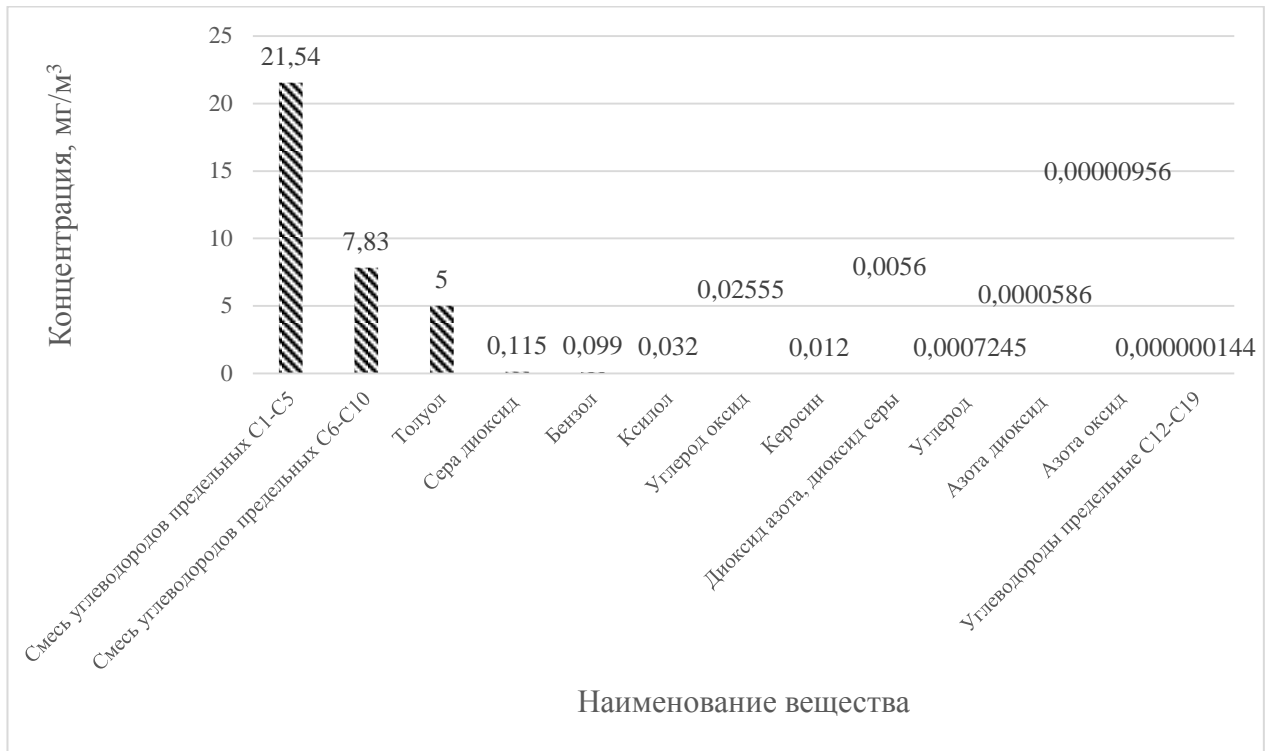


Рисунок 2.32 – Концентрация загрязняющих веществ на границе жилой застройки в летний период

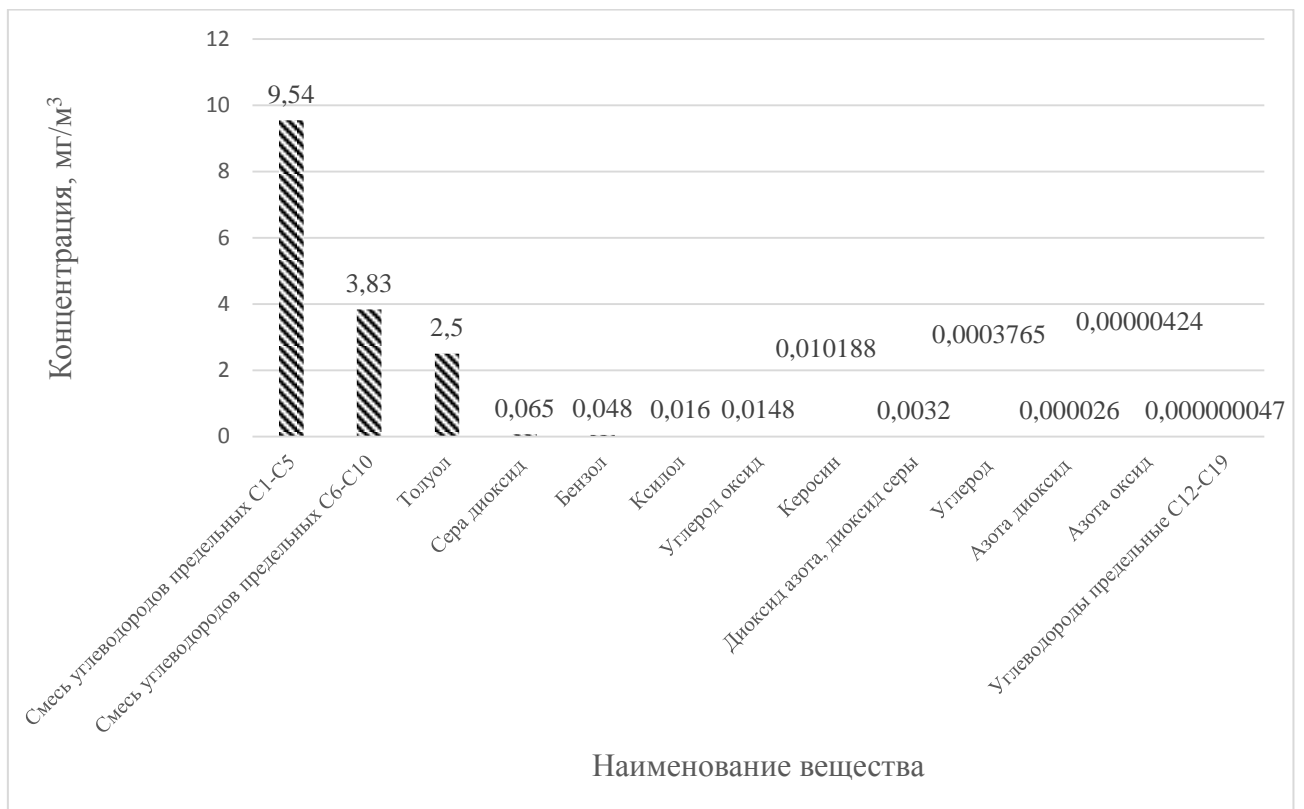


Рисунок 2.33 – Концентрация загрязняющих веществ на границе охранной зоны в летний период

Преобладающими веществами в расчетных точках на границах санитарно-защитной, жилой и охранной зонах в зимний и летний периоды исследования являются предельные углеводороды C_1-C_5 , C_6-C_{10} , затем идет толуол и меньше всего предельных углеводородов $C_{12}-C_{19}$.

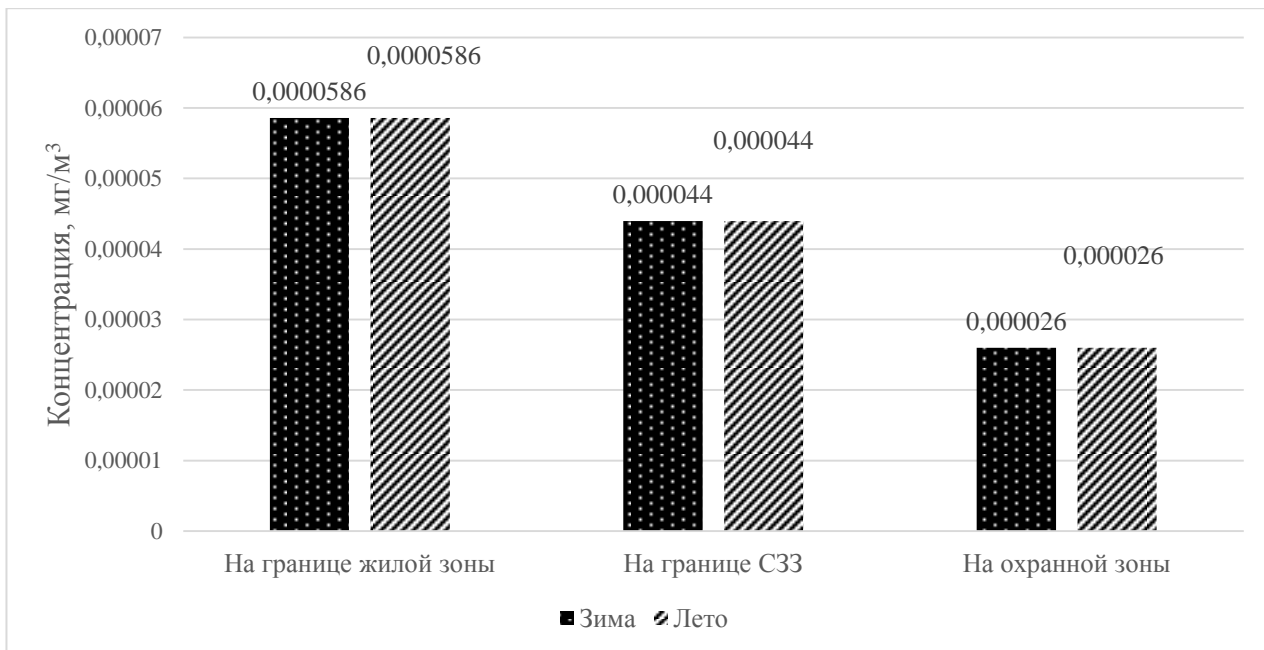


Рисунок 2.34 – Концентрация диоксида азота на границах СЗЗ, жилой и охранной зонах в летний и зимний периоды

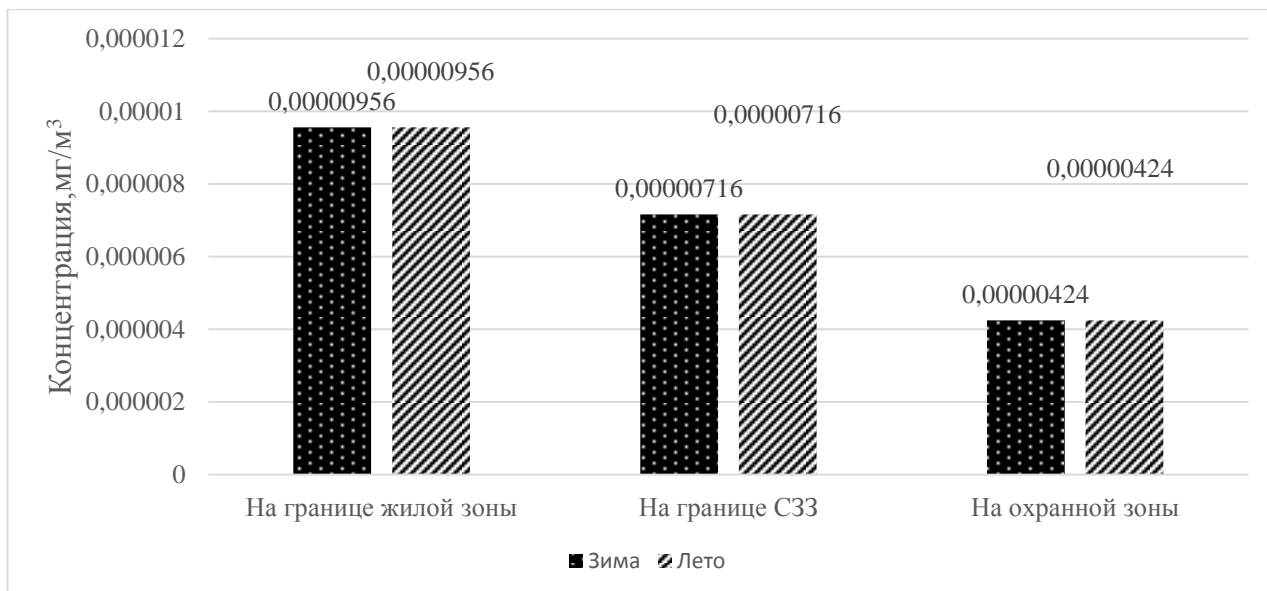


Рисунок 2.35 – Концентрация оксида азота на границах СЗЗ, жилой и охранной зонах в летний и зимний периоды

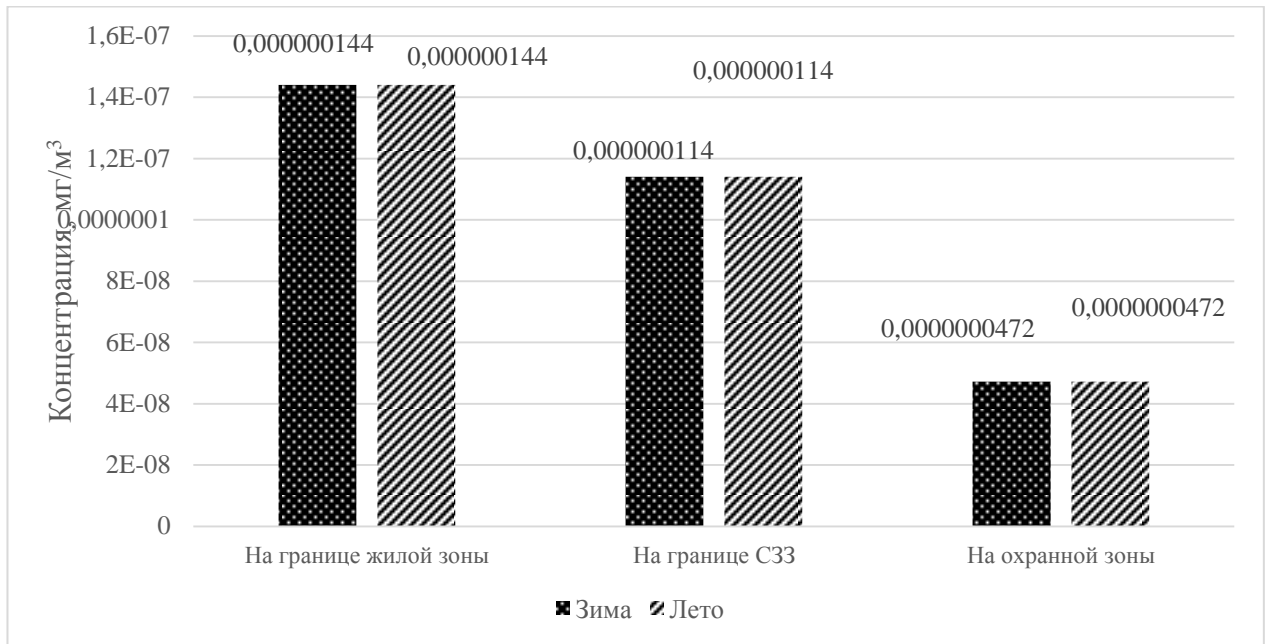


Рисунок 2.36 – Концентрация предельные углеводородов $C_{12}-C_{19}$ на границах СЗЗ, жилой и охранной зонах в летний и зимний периоды

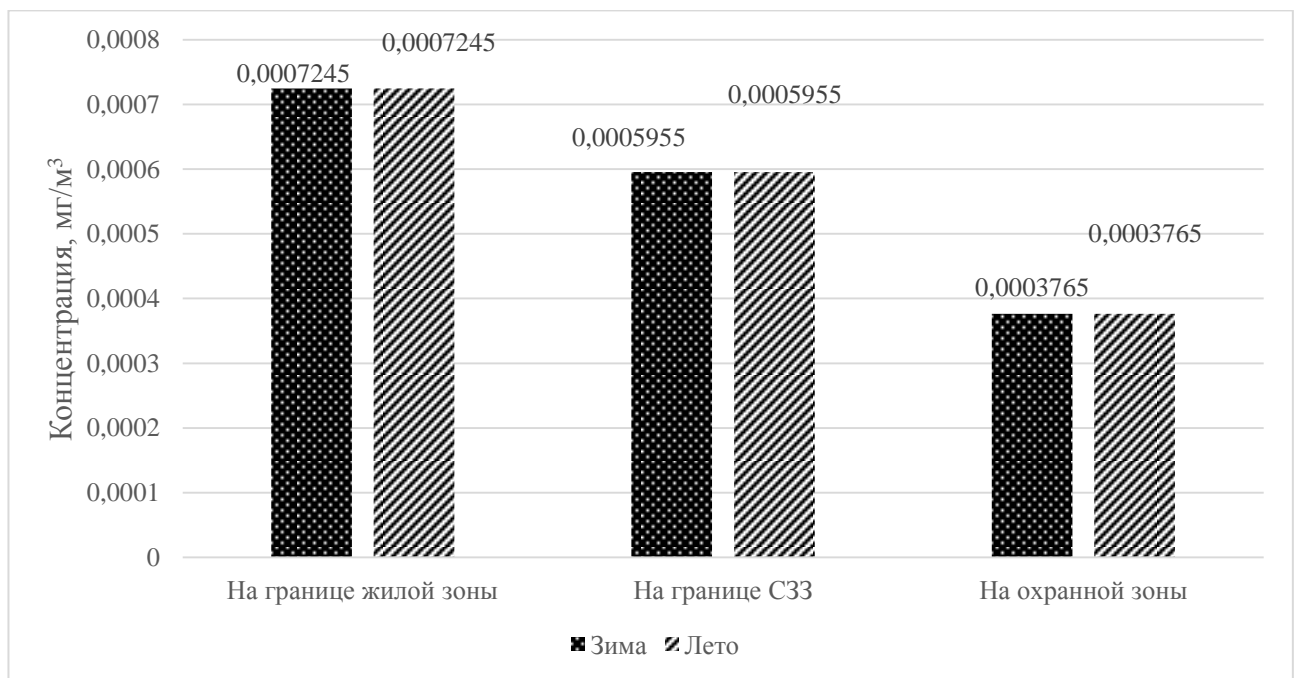


Рисунок 2.37 – Концентрация углерода на границах СЗЗ, жилой и охранной зоны в летний и зимний периоды

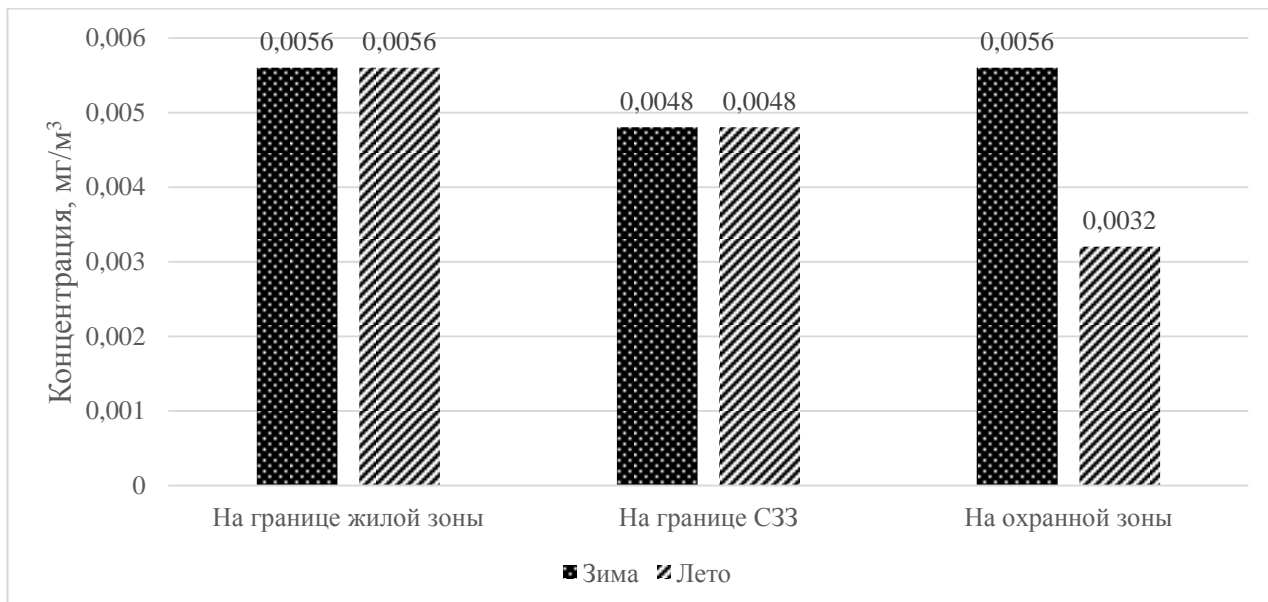


Рисунок 2.38 – Концентрация суммации диоксида азота и диоксида серы на границах СЗЗ, жилой и охранной зонах в летний и зимний периоды

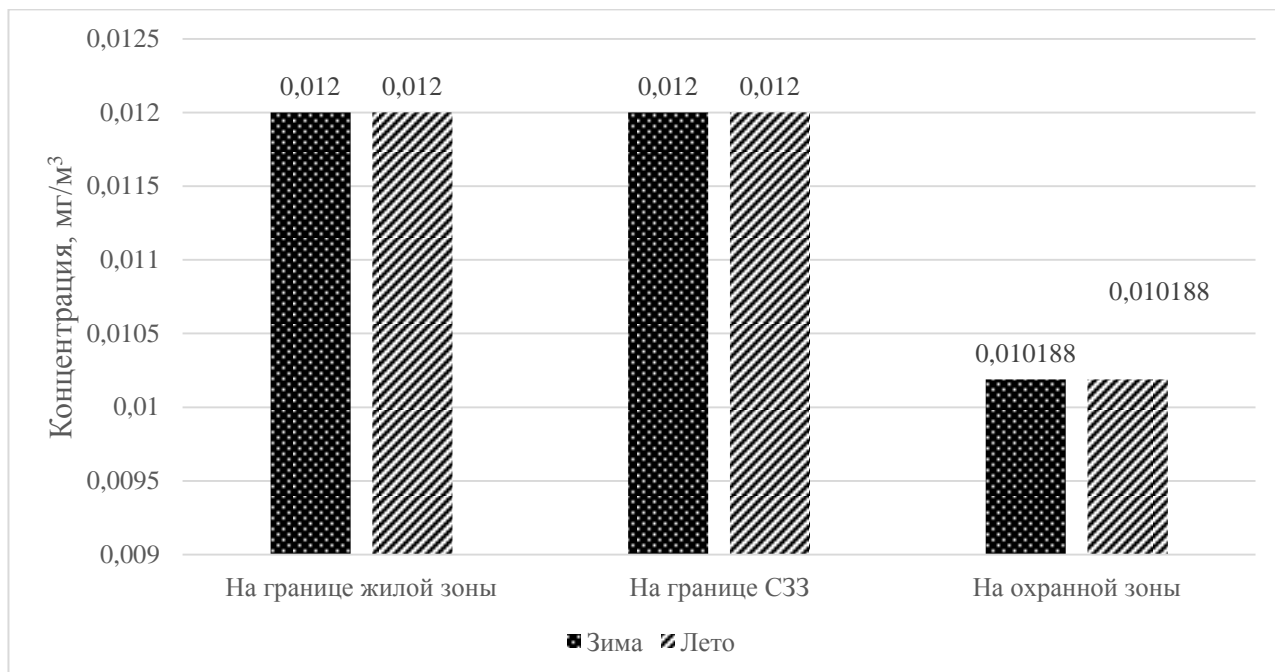


Рисунок 2.39 – Концентрация керосин, границах СЗЗ, жилой и охранной зонах в летний и зимний периоды

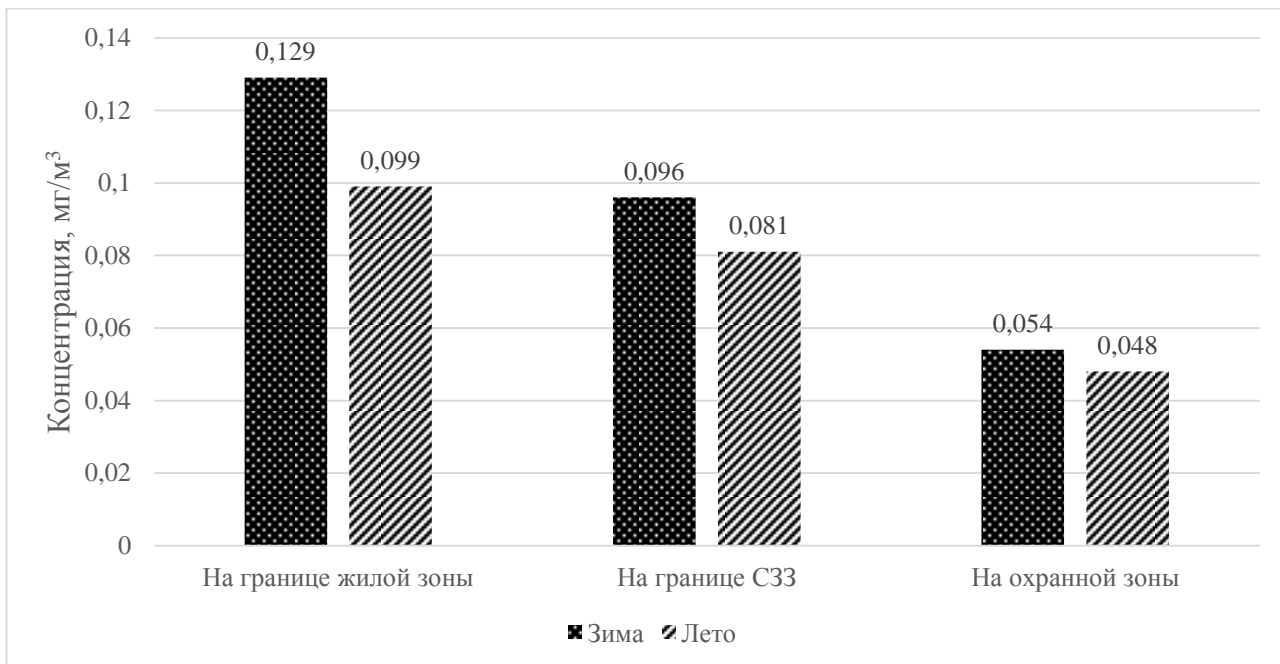


Рисунок 2.40 – Концентрация бензола на границах СЗЗ, жилой и охранной зонах в летний и зимний периоды

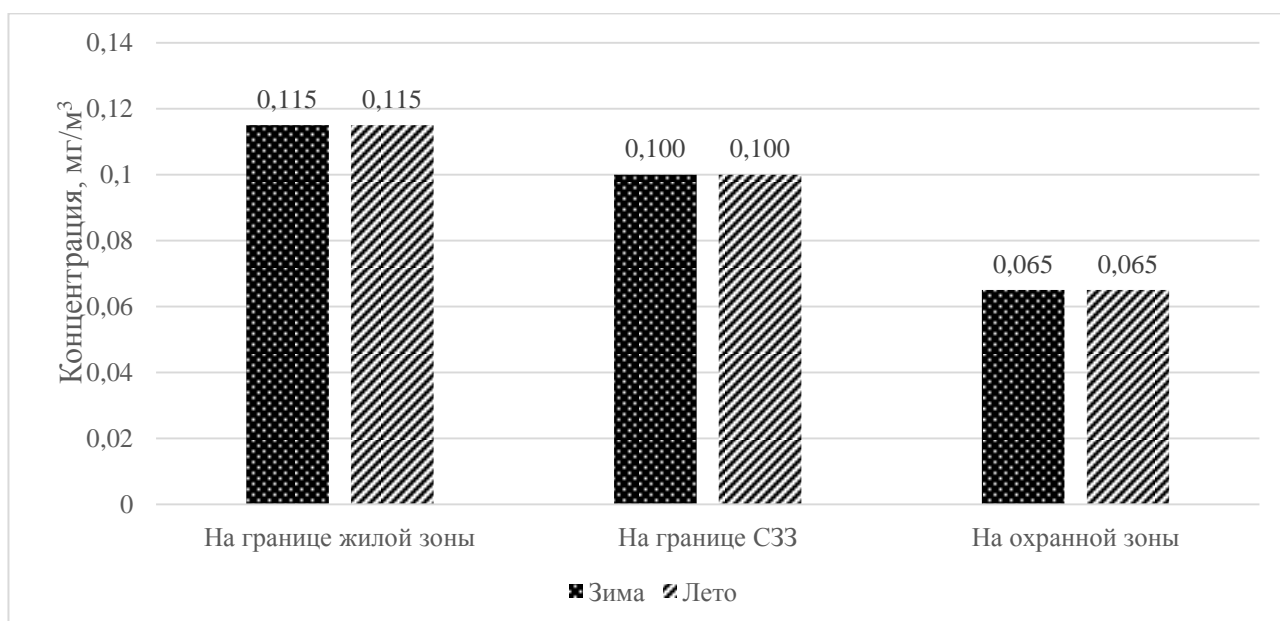


Рисунок 2.41 – Концентрация диоксид сера на границах СЗЗ, жилой и охранной зонах в летний и зимний периоды

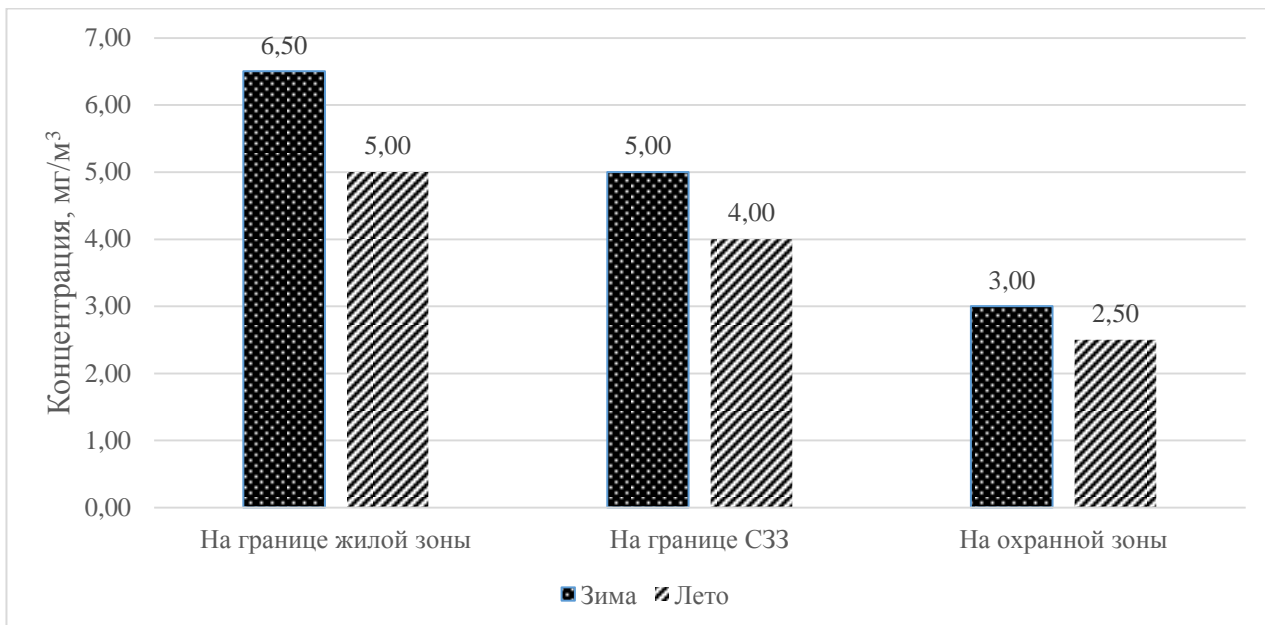


Рисунок 2.42 – Концентрация толуола на границах СЗЗ, жилой и охранной зонах в летний и зимний периоды

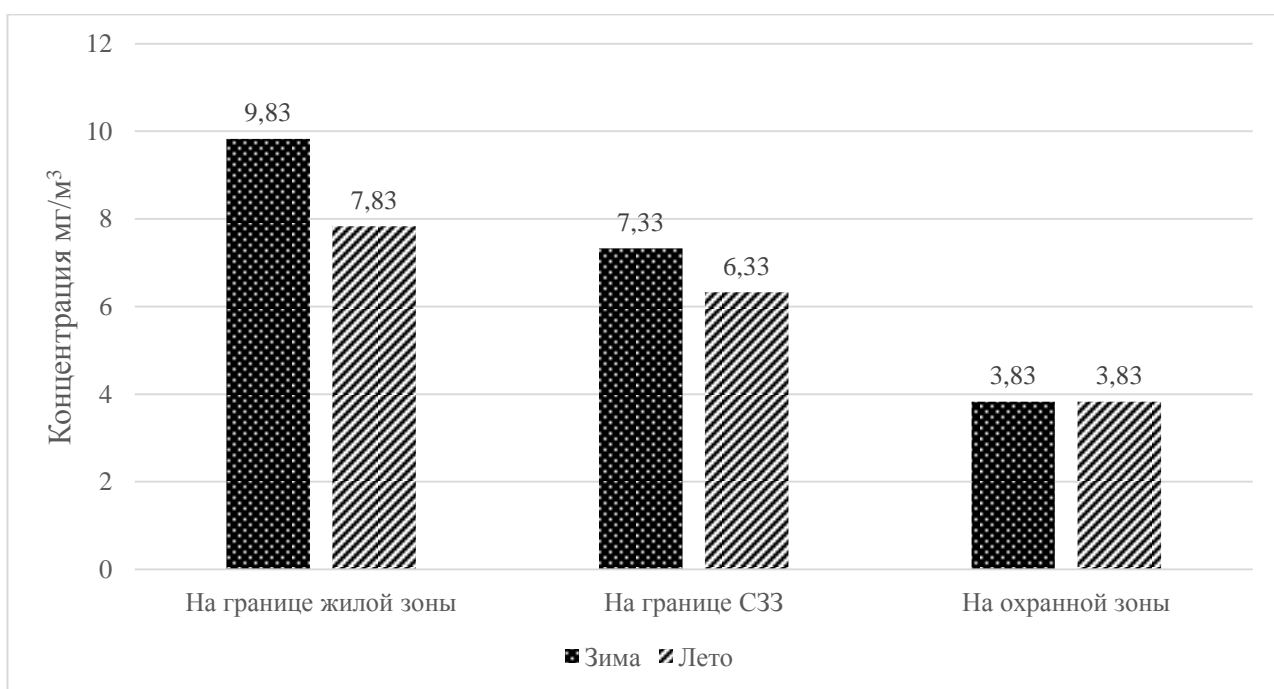


Рисунок 2.43 – Концентрация углеводородов предельных С₆-С₁₀ на границах СЗЗ, жилой и охранной зонах в летний и зимний периоды

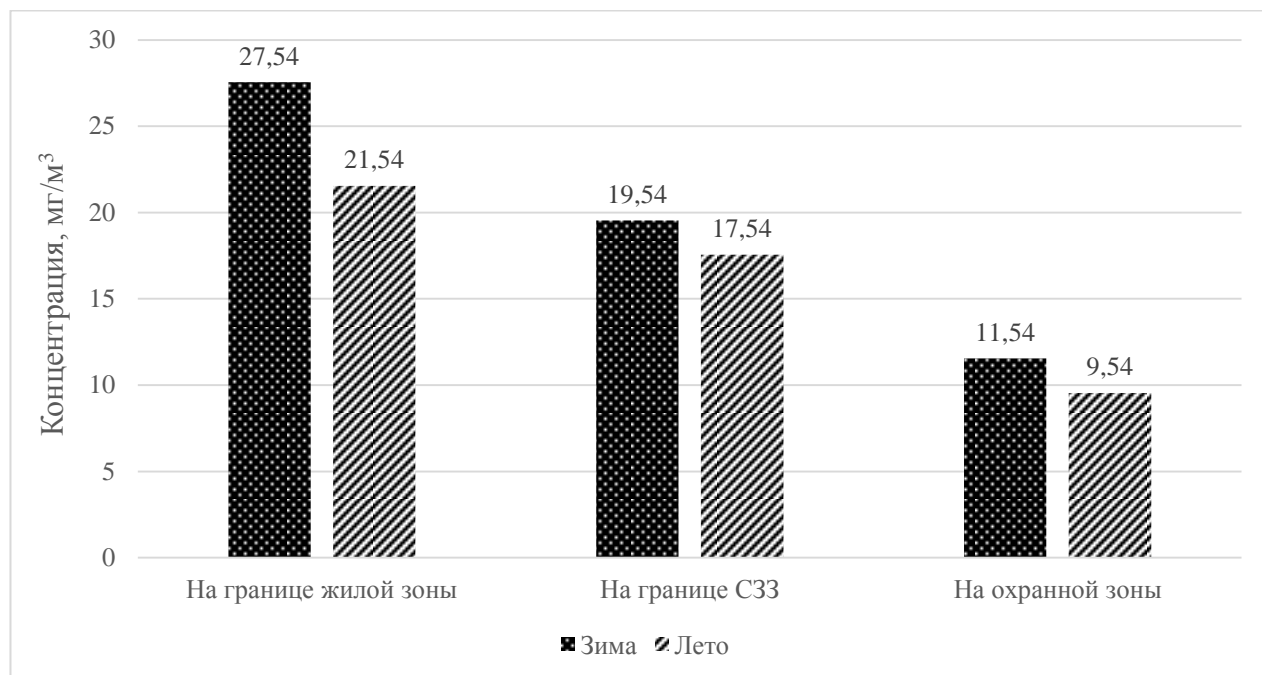


Рисунок 2.44 – Концентрация углеводородов предельных C_1-C_5 на границах СЗЗ, жилой и охранной зоны в летний и зимний периоды

Как показали расчеты максимальная концентрация всех загрязняющих веществ, выделяемых при производственной деятельности ППОН наблюдается в атмосферном воздухе на границе жилой зоны. Суммарная концентрация диоксида азота и диоксида серы на границе охранной зоны в зимний период значительно выше, чем в летний, на границах других зон в исследуемые периоды остается неизменной. Максимальная концентрация керосина на границах санитарно-защитной и жилой зонах в обоих периодах исследования одинаковая, а - в охранной – значительно снижается. Концентрация таких веществ как бензол, толуол, предельные углеводороды C_1-C_5 и C_6-C_{10} в летний период во всех исследуемых точках значительно ниже, чем в зимний, а остальных веществ в - неизменная.

Объекты пункта приема и отгрузки на территории Оренбургской области отнесены к II классу по санитарной классификации СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 [5], то есть к «пунктам очистки, промывки и пропарки цистерн (при перевозке нефти и нефтепродуктов)» и на существующее положение и на перспективу (2018-2025 гг.), не приводят к образованию в приземном слое атмосферы концентраций загрязняющих веществ, превышающих ПДК.

Таким образом, для данных объектов ориентировочный размер санитарно-защитной зоны равный 500 м является достаточным.

Для определения категории опасности предприятия и установления санитарно-защитной зоны вокруг него был проведен расчет по общепринятой методике. Результаты этого расчета приведены в таблице 2.9, ранжирование вредных веществ показано на рисунке 2.45.

Таблица 2.9 - Категория опасности ППОН по воздействию его выбросов на атмосферный воздух

Наименование вещества	Класс опасности	ПДК, мг/м ³	Масса, т/год	КОВ, м ³ /с
Диоксид азота	III	0,2	2,339481	11,6974
Оксид азота	III	0,4	0,38016	0,9504
Углерод	III	0,15	0,02939	0,195934
Диоксид серы	III	0,5	0,04598	0,09196
Оксид углерода	IV	5	0,735811	0,178245
Смесь углеводородов предельных C ₁ -C ₅	IV	200	445,4014	2,055651
Смесь углеводородов предельных C ₆ -C ₁₀	III	50	164,7358	3,294716
Бензол	II	0,3	2,1514	12,9503
Ксилол	III	0,2	0,676194	3,380969
Толуол	IV	50	1,35227	0,038805
Керосин	III	1,2	0,22732	0,189434
Смесь углеводородов предельных C ₁₂ -C ₁₉	IV	1	5,82E-09	7,66E-75
Итого			618,0752	35,02382

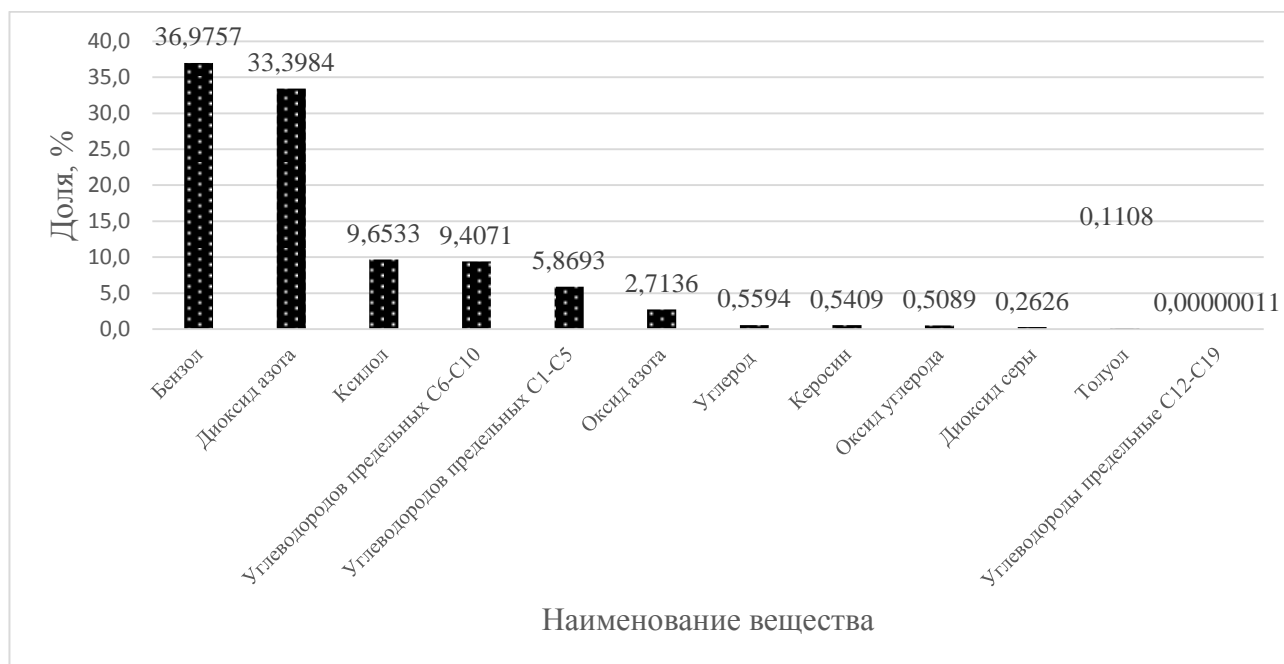


Рисунок 2.45 – Ранжирование загрязняющих веществ по КОВ

Приоритетным веществом по КОВ в выбросах ППОН является бензол (12,9503 м³/с), затем диоксид азота (11,6974 м³/с), потом ксилол (3,3809 м³/с) и меньше всего предельных углеводородов (3,88 × 10⁻⁸ м³/с).

Согласно проведенным расчетам степени воздействия на атмосферный воздух категория опасности объектов ППОН составляет 35,0238 м³/с и относится к объектам IV класса опасности.

Загрязнение приземного слоя воздушного бассейна вредными веществами, поступающими от источников выбросов, расположенных на Алексеевском месторождении и ППОН, в течение всего нормируемого периода (2018-2025 гг.) не приведет к нарушению санитарно-гигиенических норм в зонах жилой застройки, на территориях образовательных, детских, лечебных и оздоровительных объектов и мест массового отдыха населения. В связи с этим, для данного месторождения предлагается установить нормативы ПДВ на уровне всего количества выбросов, рассчитанных на каждый год нормируемого периода. В целом обоих этих объектах отсутствуют загрязняющие вещества, в отношении которых не применяются меры государственного регулирования в области охраны окружающей среды [36].

Вывод по второй главе. Объектом исследования является Алесеевское месторождение, состоящее из двух объектов - само месторождение и пункта приема и отгрузки нефти. В ходе анализа технологии добычи, сбора и транспортировки углеводородного сырья были определены следующие постоянно действующие источники выбросов вредных примесей в атмосферный воздух Алесеевского месторождения на территории Оренбургской области - неплотности соединений площадок скважин. Выбросы легких фракций нефти на территории нефтяного промысла происходят в результате утечек через фланцевые соединения ЗРА обвязки скважин. При этом в атмосферу поступают сероводород, предельные углеводороды C_1-C_5 (в т.ч. метан) и C_6-C_{10} .

Всего на Алесеевском месторождении на территории Оренбургской области на существующее положение выделено 7 постоянно действующих неорганизованных источников выбросов вредных веществ. Ранжирование показало, что преобладающими веществами в выбросах от месторождения являются предельные углеводороды C_6-C_{10} (8,274 т/год) третьего класса опасности, втором месте углеводороды предельные C_6-C_{10} (в состав которых входит и метан) – 1,977 т/год (четвертый класс) и меньше всего выделяется сероводорода (0,0141 т/год, второй класс).

Приоритетными источниками выбросов является оборудование площадок кустов № 6265 и № 6278 (2,1848 т/год каждая), на втором месте - оборудование площадок кустов № 116, №96 и №401 (1,4565 т/год) и меньше всего выбрасывают скважины № 96 и №117 (0,7283 т/год).

Добываемая на Алесеевском месторождении нефть отправляется на пункт приёма и отгрузки нефти (ППОН № 5), который находится в п. Каргала, ул. Восточная д. 14. Преобладающими веществами на ППОН, выбрасываемыми в атмосферный воздух являются предельные углеводороды C_1-C_5 (445,4014 т/год), затем предельные углеводороды C_6-C_{10} (164,7358 т/год), потом диоксид азота (2,3394 т/год), меньше всего выбрасывается предельные углеводороды $C_{12}-C_{19}$ ($5,82 \times 10^{-9}$ т/год). Преобладающим классом опасности является четвертый (447,4894 т/год), третьего – 168,4343 т/год, второго – 2,1514 т/год.

Основным источником выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на ППОН являются жезнодорожные цистерны (373,0295 т/год), затем емкость РВС (179,4921 т/год), меньше всего выбросов от трансформатора ($0,55 \times 10^{-9}$ т/год).

Ранжирование по веществам показала, что по выбросам предельных углеводородов C_1-C_5 , C_6-C_{10} , бензолу, толуолу и ксилолу приоритетными источниками являются железнодорожные цистерны, затем емкости РВС, меньше загрязняющих веществ поступает в атмосферу из-за неплотностей оборудования. Источником выбросов предельных углеводородов $C_{12}-C_{19}$ является только трансформатор.

Приоритетным источником поступления в атмосферу выбросов диоксида азота, оксида азота, углерода, диоксида серы, оксида углерода и керосина является рейсирование тепловоза и автотранспорта, а незначительный вклад вносят автоцистерны.

Для определения границ СЗЗ на объектах были проведены расчеты концентраций загрязняющих веществ в различных точках - границе СЗЗ и жилой застройки и приоритетными являются предельные углеводороды C_6-C_{10} , C_1-C_5 , затем идет толуол и меньше всего предельных углеводородов $C_{12}-C_{19}$.

Ранжирование по КОВ показало, что приоритетным веществом на Алесеевском месторождении является сероводород ($66,3734 \text{ м}^3/\text{с}$), затем - предельные углеводороды C_6-C_{10} ($5,2622 \text{ м}^3/\text{с}$), потом - предельные углеводороды C_1-C_5 ($0,6470 \text{ м}^3/\text{с}$), а для ППОН - бензол ($12,9503 \text{ м}^3/\text{с}$), затем диоксид азота ($11,6974 \text{ м}^3/\text{с}$), потом ксилол ($3,3809 \text{ м}^3/\text{с}$) и меньше всего предельных углеводородов ($3,88 \times 10^{-8} \text{ м}^3/\text{с}$).

Согласно проведенным расчетам степени воздействия на атмосферный воздух категория опасности объектов Алесеевского месторождения Оренбургской области ЗАО «Алойл» составляет $72,2828 \text{ м}^3/\text{с}$ и составляет $35,0238 \text{ м}^3/\text{с}$ соответственно и относится к объектам IV класса опасности.

Таким образом, для данных объектов ориентировочный размер санитарно-защитной зоны равен 300 м и 500 м, и является достаточным.

Загрязнение приземного слоя воздушного бассейна вредными веществами, поступающими от источников выбросов, расположенных на Алесеевском месторождении и ППОН, в течение всего нормируемого периода (2018-2025 гг.) не приведет к нарушению санитарно-гигиенических норм в зонах жилой застройки, на территориях образовательных, детских, лечебных и оздоровительных объектов и мест массового отдыха населения. В связи с этим, для данного месторождения предлагается установить нормативы ПДВ на уровне всего количества выбросов, рассчитанных на каждый год нормируемого периода. В целом обоих этих объектах отсутствуют загрязняющие вещества, в отношении которых не применяются меры государственного регулирования в области охраны окружающей среды.

3 Технология мероприятий по снижению выбросов в атмосферу в периоды НМУ

По результатам расчетов загрязнения атмосферы не выявлены вредные вещества, по которым отмечается превышение действующих критериев качества атмосферного воздуха населенных пунктов. Но могут возникнуть неблагоприятные метеорологические условия в этом случае необходимо применять специальные мероприятия.

Данные мероприятия необходимы для недопущения возникновения экстремально высоких уровней загрязнения атмосферного воздуха в отдельные периоды, когда неблагоприятные метеорологические условия (НМУ) способствуют накоплению вредных веществ в приземном слое атмосферы и, как следствие, резкому росту приземных концентраций.

Регулирование выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в периоды НМУ является важной составной частью всего комплекса мероприятий по обеспечению чистоты воздушного бассейна и разрабатываются для источников и вредных веществ, которые являются значимыми с точки зрения загрязнения атмосферы на границе ближайшей жилой застройки.

Результаты расчетов рассеивания, что объекты на Алесеевском месторождении и ППОН ни по одному из выбрасываемых веществ не создаются концентрации, превышающие нормативные значения. В атмосферном воздухе ближайшего к объектам месторождения н.п. Камыш и п. Каргала максимальный вклад источников месторождения составляет $8,95 \times 10^{-5}$ ПДК по предельным углеводородам C_6-C_{10} .

Таким образом, источники Алесеевского месторождения и ППОН не являются значимыми с точки зрения загрязнения атмосферы населенного пункта Камыш и поселка Каргала ни по одному из выбрасываемых вредных веществ. В связи с этим предлагается свести мероприятия по регулированию выбросов при НМУ к комплексу организационно-технических мер, которые позволят обеспечить кратковременное сокращение выбросов загрязняющих веществ от источников месторождения до прекращения действия неблагоприятных метеорологических факторов.

При разработке мероприятий по кратковременному сокращению выбросов в периоды НМУ учитывались следующие принципы:

- приоритетность загрязняющих веществ по степени опасности: для выбросов, не оказывающих существенного влияния на загрязнение воздушного бассейна, т.е не создающих максимальные приземные концентрации на границе СЗЗ или в жилой зоне более 0,1 ПДК, разработка и осуществление специальных мер по кратковременному их сокращению в периоды неблагоприятных метеорологических условий не представляются целесообразными;

- вклад различных источников в создание концентраций примесей на границе СЗЗ и ближайшей жилой застройки: для веществ и групп суммации, по которым на границе СЗЗ или в жилой зоне формируются уровни концентраций,

превышающие 0,1 ПДК, были определены источники, вносящие наибольшие вклады в эти концентрации;

- степень опасности источников выбросов при неблагоприятных метеорологических условиях.

Анализ влияния различных факторов, в частности, показывает, что уровень загрязнения воздуха по предприятию в целом создается в основном невысокими выбросами - выбросами, поступающие в атмосферу на высотах ниже 20 м от поверхности земли. Это главным образом выбросы транспортных средств, низкие неорганизованные выбросы.

Мероприятия по кратковременному сокращению выбросов в периоды НМУ для объектов разработаны с учетом режима работы источников загрязнения атмосферы, особенности рассеивания примесей в атмосфере, и вклада различных источников в создание концентраций примесей на границе СЗЗ, ближайшей жилой застройки и охранной зоны. Также учитывались приоритетность загрязняющих веществ по степени опасности, технологические возможности производства, оборудования, особенности метеорологического режима и т. д. Мероприятия предусмотрены для трех режимов работы объектов ППОН и двух режимов работы Алесеевского месторождения. Эти мероприятия носят организационно-технический характер, их можно быстро осуществить, они не требуют существенных затрат и не приводят к снижению производительности предприятия.

На Алесеевском месторождении в период НМУ (I-III режимы) рекомендуется осуществлять следующие организационно-технические мероприятия:

- осуществлять контроль точного соблюдения технологических регламентов, соответствия основных параметров и процессов нормам технологического режима для предотвращения аварийных выбросов в атмосферу;

- усилить контроль над работой контрольно-измерительных приборов и автоматических систем управления технологическими процессами для предотвращения аварийных выбросов в атмосферу;

- не производить пуски, остановки, испытания оборудования, ремонтные работы, а также работы по освоению скважин, связанные с повышенным выделением вредных веществ в атмосферу;

- обеспечить контроль степени загрязнения атмосферы на территории предприятия.

Мероприятия по сокращению выбросов при первом режиме работы.

Для сокращения выбросов при первом режиме целесообразно не осуществлять работу (налив нефтепродуктов) на источниках: 0006, 6001, 6004, 6005.

Снижение мгновенных выбросов произойдет по 10-ти веществам:

- азота диоксид на $4,00 \times 10^{-5}$ г/с ($3,72 \times 10^{-3}$ %);
- азота оксид на $1,00 \times 10^{-5}$ г/с ($5,72 \times 10^{-3}$ %);
- углерода оксид на $6,00 \times 10^{-5}$ г/с ($1,65 \times 10^{-2}$ %);
- смесь углеводородов предельных C₁-C₅ на 31,43205 г/с (19,61 %);

- смесь углеводородов предельных C₆-C₁₀ на 11,62542 г/с (19,61 %);
- бензол на 0,15183 г/с (19,61 %);
- ксилол на 0,04773 г/с (19,58 %);
- толуол на 0,09543 г/с (19,62 %);
- керосин на $1,00 \times 10^{-7}$ г/с ($4,21 \times 10^{-4}$ %);
- углеводороды предельные C₁₂-C₁₉ на $2,00 \times 10^{-7}$ г/с (100 %).

Эффективность этих мероприятий принимается с расчетом в количестве 19,21 %.

При условии соблюдения мероприятий, выбросы загрязняющих веществ сократятся с 225,64006 г/с до 182,28749 г/с.

Мероприятия по сокращению выбросов при втором режиме работы.

Для сокращения выбросов при втором режиме целесообразно проводить мероприятия при первом режиме, а также не осуществлять работу (налив нефтепродуктов) на источнике 0013.

Снижение мгновенных выбросов произойдет по 10-ти веществам:

- азота диоксид на $4,00 \times 10^{-5}$ г/с ($3,72 \times 10^{-3}$ %);
- азота оксид на $1,00 \times 10^{-5}$ г/с ($5,72 \times 10^{-3}$ %);
- углерода оксид на $6,00 \times 10^{-5}$ г/с ($1,65 \times 10^{-2}$ %);
- смесь углеводородов предельных C₁-C₅ на 41,9094 г/с (26,14 %);
- смесь углеводородов предельных C₆-C₁₀ на 15,50056 г/с (26,14 %);
- бензол на 0,20244 г/с (26,14 %);
- ксилол на 0,063640 г/с (26,11 %);
- толуол на 0,127240 г/с (26,16 %);
- керосин на $1,00 \times 10^{-5}$ г/с ($4,21 \times 10^{-4}$ %);
- Углеводороды предельные C₁₂-C₁₉ на $2,00 \times 10^{-7}$ г/с (100 %).

Эффективность этих мероприятий принимается с расчетом в количестве 26,62 %.

При условии соблюдения мероприятий, выбросы загрязняющих веществ сократятся с 225,64006 г/с до 167,83667 г/с.

Мероприятия по сокращению выбросов при третьем режиме работы.

Для сокращения выбросов при втором режиме целесообразно проводить мероприятия при втором режиме, а также не осуществлять работу на источниках: 0007, 0014, 6002; сократить въезд и выезд автотранспорта на 50 % и сократить время работы тепловоза на 50 %.

Снижение мгновенных выбросов произойдет по 10-ти веществам:

- азота диоксид на 0,53831 г/с (50 %);
- азота оксид на 0,08748 г/с (50 %);
- серы диоксид на 0,26402 г/с (50 %);
- углерода оксид на 0,18201 г/с (50,01 %);
- смесь углеводородов предельных C₁-C₅ на 73,34145 г/с (45,75 %);
- смесь углеводородов предельных C₆-C₁₀ на 27,12598 г/с (45,75 %);
- бензол на 0,35427 г/с (45,75 %);
- ксилол на 0,11137 г/с (45,69 %);
- толуол на 0,22267 г/с (45,77 %);
- керосин на 1,18804 г/с (50 %);

- углеводороды предельные C₁₂-C₁₉) на $2,00 \times 10^{-7}$ г/с (100 %).

Эффективность этих мероприятий принимается с расчетом в количестве 45,83 %.

При условии соблюдения мероприятий, выбросы загрязняющих веществ сократятся с 225,64006 г/с до 122,22447 г/с.

Эффективность мероприятий по каждому веществу в целом по предприятию представлена в таблице 3.1

Таблица 3.1 - Эффективность мероприятий по каждому веществу в целом по предприятию

Вредное (загрязняющее) вещество		Эффективность мероприятий в целом по предприятию %		
Код	Наименование	1 режим в период НМУ	2 режим в период НМУ	3 режим в период НМУ
301	Азота диоксид	$3,72 \times 10^{-3}$	$3,72 \times 10^{-3}$	50,00
304	Азота оксид	0,01	0,01	50,00
330	Сера диоксид	0,00	0,00	50,00
337	Углерод оксид	0,02	0,02	50,01
415	Смесь углеводородов предельных C ₁ -C ₅	19,61	19,61	45,75
416	Смесь углеводородов предельных C ₆ -C ₁₀	19,61	19,61	45,75
602	Бензол	19,61	19,61	45,75
616	Ксилол	19,58	19,58	45,69
621	Толуол	19,62	19,62	45,77
2732	Керосин	$4,21 \times 10^{-4}$	$4,21 \times 10^{-4}$	50,00
2754	углеводороды предельные C ₁₂ -C ₁₉)	100,00	100,00	100,00

Также рекомендуется применять систему контроля источников загрязнения атмосферы, представляющих собой совокупность организационных, технических и методических мероприятий, направленных на выполнение требований законодательства в области охраны атмосферного воздуха, в том числе на обеспечение действенного контроля соблюдения нормативов предельно допустимых выбросов.

Контроль за соблюдением нормативов ПДВ на промышленных предприятиях подразделяется на два вида:

- контроль непосредственно на источниках выбросов загрязняющих вредных веществ в атмосферу;

- контроль за содержанием вредных веществ в атмосферном воздухе на контрольных точках (на границе СЗЗ и/или ближайшей жилой застройки).

Первый вид контроля предназначен для источников с организованным выбросом, второй - для источников с неорганизованным выбросом и для определенных типов источников с организованным выбросом (например, сжигание газа на факельных установках).

Контроль соблюдения установленных величин ПДВ от источников

загрязнения может осуществляться прямыми инструментальными замерами или расчетными методами.

Прямой инструментальный контроль предполагает измерения концентраций загрязняющих веществ на источниках выбросов (мг/м), определение величины выбросов в атмосферу (г/с) и сопоставление результатов с нормативными величинами ПДВ (ВСВ).

План-график контроля за соблюдением нормативов ПДВ на источниках выбросов и перечень источников предприятия с указанием всех загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу от данного источника и подлежащих контролю, приводится в таблице 3.2 и в таблице Г1 в Приложении Г.

Контрольные точки предлагается установить на окраине населенного пункта, наиболее близко расположенного к источникам выбросов (н.п. Камыш и п. Каргала).

Таблица 3.2 – План- график контроля соблюдения ПДВ в контрольных точках на Алеевском месторождении

Контроль-ная точка	Контролируе-мое вещество	Эталонные расчетные концентрации при опасной скорости ветра			Периодич-ность контроля
		Направление ветра	Опасная скорость, м/с	Концентра-ция, мг/м ³	
на границе н.п. Камыш	Сероводород	2	1,1	0,0002	1 раз в год

Выводы по третьей главе. Таким образом, источники Алесеевского месторождения и ПШОН не являются значимыми с точки зрения загрязнения атмосферы населенного пункта Камыш и поселка Каргала ни по одному из выбрасываемых вредных веществ. В связи с этим предлагается свести мероприятия по регулированию выбросов при НМУ к комплексу организационно-технических мер, которые позволят обеспечить кратковременное сокращение выбросов загрязняющих веществ от источников месторождения до прекращения действия неблагоприятных метеорологических факторов.

Мероприятия по кратковременному сокращению выбросов в периоды НМУ для объектов разработаны с учетом режима работы источников загрязнения атмосферы, особенности рассеивания примесей в атмосфере, и вклада различных источников в создание концентраций примесей на границе СЗЗ, ближайшей жилой застройки и охранной зоны. Также учитывались приоритетность загрязняющих веществ по степени опасности, технологические возможности производства, оборудования, особенности метеорологического режима и т. д. Мероприятия предусмотрены для трех режимов работы объектов ПШОН и двух режимов работы Алесеевского месторождения. Эти мероприятия носят организационно-технический характер, их можно быстро осуществить, они не требуют существенных затрат и не приводят к снижению производительности предприятия.

На Алесеевском месторождении в период НМУ (I-III режимы)

рекомендуется осуществлять следующие организационно-технические мероприятия:

- осуществлять контроль точного соблюдения технологических регламентов, соответствия основных параметров и процессов нормам технологического режима для предотвращения аварийных выбросов в атмосферу;

- усилить контроль над работой контрольно-измерительных приборов и автоматических систем управления технологическими процессами для предотвращения аварийных выбросов в атмосферу;

- не производить пуски, остановки, испытания оборудования, ремонтные работы, а также работы по освоению скважин, связанные с повышенным выделением вредных веществ в атмосферу;

- обеспечить контроль степени загрязнения атмосферы на территории предприятия.

Также рекомендуется применять систему контроля источников загрязнения атмосферы, представляющих собой совокупность организационных, технических и методических мероприятий, направленных на выполнение требований законодательства в области охраны атмосферного воздуха, в том числе на обеспечение действенного контроля соблюдения нормативов предельно допустимых выбросов.

Контроль за соблюдением нормативов ПДВ на промышленных предприятиях подразделяется на два вида:

- контроль непосредственно на источниках выбросов загрязняющих вредных веществ в атмосферу;

- контроль за содержанием вредных веществ в атмосферном воздухе на контрольных точках (на границе СЗЗ и/или ближайшей жилой застройки).

Первый вид контроля предназначен для источников с организованным выбросом, второй - для источников с неорганизованным выбросом и для определенных типов источников с организованным выбросом (например, сжигание газа на факельных установках).

Контроль соблюдения установленных величин ПДВ от источников загрязнения может осуществляться прямыми инструментальными замерами или расчетными методами.

Прямой инструментальный контроль предполагает измерения концентраций загрязняющих веществ на источниках выбросов (мг/м), определение величины выбросов в атмосферу (г/с) и сопоставление результатов с нормативными величинами ПДВ (ВСВ) [36].

Заключение

Человечество на протяжении всей своей истории постоянно подвергалось воздействию неблагоприятных или даже несовместимых с жизнью факторов. По мере развития цивилизации одни опасности исчезали, другие — возникали.

В настоящее время нефть - самое распространенное вещество, загрязняющее природные воды. Только в Мировой океан ежегодно поступает 11 – 16 млн. тонн нефти. Загрязнение почв нефтью и продуктами ее переработки приводит к заметному сдвигу в составе почвенной биоты, что является основой для диагностики степени загрязнения и разработки методов реабилитации загрязненных почв. Наблюдается недоразвитие растений вплоть до отсутствия генеративных органов.

По загрязнению воздушного бассейна нефтепереработка и нефтехимия занимают четвертое место среди других отраслей промышленности. В состав продуктов сгорания топлива входят такие загрязняющие вещества, как оксиды азота, серы и углерода, технический углерод, углеводороды, сероводород. В процессах переработки углеводородных систем в атмосферу выбрасывается более 1500 тыс. т/год вредных веществ. Из них (процентов): углеводородов - 78,8; оксидов серы - 15,5; оксидов азота - 1,8; оксидов углерода - 17,46; твердых веществ - 9,3. Выбросы твердых веществ, диоксида серы, оксида углерода, оксидов азота составляют до 98 процентов суммарных выбросов от промышленных предприятий.

Так же не последнюю роль в загрязнение атмосферы играют и метеорологические условия. При исследовании причин формирования повышенного слоя загрязнения атмосферы более удобно использовать не отдельные метеорологические характеристики, а комплексные параметры, например, скорость ветра, и показатель термической стратификации. Максимальные концентрации примеси обычно наблюдаются при некоторой скорости, которая называется опасной. Поэтому снижение загрязнения атмосферы должно осуществляться технологическими средствами с учетом характерных особенностей климатических условий в рассматриваемом районе. Поэтому целью данной дипломной работы является оценка влияния деятельности Алесеевского месторождения на качество атмосферного воздуха и разработка плана мероприятий по уменьшению выбросов загрязняющих веществ в период неблагоприятных метеорологических условий.

Алесеевское месторождение, состоит из двух объектов - само месторождение и пункта приема и отгрузки нефти. В ходе анализа технологии добычи, сбора и транспортировки углеводородного сырья были определены следующие постоянно действующие источники выбросов вредных примесей в атмосферный воздух Алесеевского месторождения на территории Оренбургской области - неплотности соединений площадок скважин. Выбросы легких фракций нефти на территории нефтяного промысла происходят в результате утечек через фланцевые соединения ЗРА обвязки скважин. При этом

в атмосферу поступают сероводород, предельные углеводороды C_1-C_5 (в т.ч. метан) и C_6-C_{10} .

Всего на Алесеевском месторождении на территории Оренбургской области на существующее положение выделено 7 постоянно действующих неорганизованных источников выбросов вредных веществ. Ранжирование показало, что преобладающими веществами в выбросах от месторождения являются предельные углеводороды C_6-C_{10} (8,274 т/год) третьего класса опасности, втором месте углеводороды предельные C_6-C_{10} (в состав которых входит и метан) – 1,977 т/год (четвертый класс) и меньше всего выделяется сероводорода (0,0141 т/год, второй класс).

Приоритетным источником выбросов является оборудование площадок кустов № 6265 и № 6278 (2,1848 т/год каждая), на втором месте - оборудование площадок кустов № 116, №96 и №401 (1,4565 т/год) и меньше всего выбрасывают скважины № 96 и №117 (0,7283 т/год).

Добываемая на Алесеевском месторождении нефть отправляется на пункт приёма и отгрузки нефти (ППОН № 5), который находится в п. Каргала, ул. Восточная д. 14. Преобладающими веществами на ППОН, выбрасываемыми в атмосферный воздух являются предельные углеводороды C_1-C_5 (445,4014 т/год), затем предельные углеводороды C_6-C_{10} (164,7358 т/год), потом диоксид азота (2,3394 т/год), меньше всего выбрасывается предельные углеводороды $C_{12}-C_{19}$ ($5,82 \times 10^{-9}$ т/год). Преобладающим классом опасности является четвертый (447,4894 т/год), третьего – 168,4343 т/год, второго – 2,1514 т/год.

Основным источником выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на ППОН являются железнодорожные цистерны (373,0295 т/год), затем емкость РВС (179,4921 т/год), меньше всего выбросов от трансформатора ($0,55 \times 10^{-9}$ т/год). Ранжирование по веществам показала, что по выбросам предельных углеводородов C_1-C_5 , C_6-C_{10} , бензолу, толуолу и ксилолу приоритетными источниками являются железнодорожные цистерны, затем емкости РВС, меньше загрязняющих веществ поступает в атмосферу из-за неплотностей оборудования. Источником выбросов предельных углеводородов $C_{12}-C_{19}$ является только трансформатор.

Приоритетным источником поступления в атмосферу выбросов диоксида азота, оксида азота, углерода, диоксида серы, оксида углерода и керосина является рейсирование тепловоза и автотранспорта, а незначительный вклад вносят автоцистерны.

Для определения границ СЗЗ на объектах были проведены расчеты концентраций загрязняющих веществ в различных точках - границе СЗЗ и жилой застройки и приоритетными являются предельные углеводороды C_6-C_{10} , C_1-C_5 , затем идет толуол и меньше всего предельных углеводородов $C_{12}-C_{19}$.

Ранжирование по КОВ показало, что приоритетным веществом на Алесеевском месторождении является сероводород ($66,3734 \text{ м}^3/\text{с}$), затем - предельные углеводороды C_6-C_{10} ($5,2622 \text{ м}^3/\text{с}$), потом - предельные углеводороды C_1-C_5 ($0,6470 \text{ м}^3/\text{с}$), а для ППОН - бензол ($12,9503 \text{ м}^3/\text{с}$), затем диоксид азота ($11,6974 \text{ м}^3/\text{с}$), потом ксилол ($3,3809 \text{ м}^3/\text{с}$) и меньше всего предельных углеводородов ($3,88 \times 10^{-8} \text{ м}^3/\text{с}$).

Согласно проведенным расчетам степени воздействия на атмосферный воздух категория опасности объектов Алесеевского месторождения Оренбургской области ЗАО «Алойл» составляет 72,2828 м³/с и составляет 35,0238 м³/с соответственно и относятся к объектам IV класса опасности. Это говорит, что для данных объектов ориентировочный размер санитарно-защитной зоны равен 300 м и 500 м, и является достаточным.

Таким образом, источники Алесеевского месторождения и ППОН не являются значимыми с точки зрения загрязнения атмосферы населенного пункта Камыш и поселка Каргала ни по одному из выбрасываемых вредных веществ.

Но могут возникнуть неблагоприятные метеорологические условия в этом случае необходимо применять специальные мероприятия.

Данные мероприятия необходимы для недопущения возникновения экстремально высоких уровней загрязнения атмосферного воздуха в отдельные периоды, когда неблагоприятные метеорологические условия (НМУ) способствуют накоплению вредных веществ в приземном слое атмосферы и, как следствие, резкому росту приземных концентраций.

В связи с этим предлагается свести мероприятия по регулированию выбросов при НМУ к комплексу организационно-технических мер, которые позволят обеспечить кратковременное сокращение выбросов загрязняющих веществ от источников месторождения до прекращения действия неблагоприятных метеорологических факторов, что является важной составной частью всего комплекса мероприятий по обеспечению чистоты воздушного бассейна и разрабатываются для источников и вредных веществ, которые являются значимыми с точки зрения загрязнения атмосферы на границе ближайшей жилой застройки.

Мероприятия по кратковременному сокращению выбросов в периоды НМУ для объектов разработаны с учетом режима работы источников загрязнения атмосферы, особенности рассеивания примесей в атмосфере, и вклада различных источников в создание концентраций примесей на границе СЗЗ, ближайшей жилой застройки и охранной зоны. Также учитывались приоритетность загрязняющих веществ по степени опасности, технологические возможности производства, оборудования, особенности метеорологического режима и т. д. Мероприятия предусмотрены для трех режимов работы объектов ППОН и двух режимов работы Алесеевского месторождения. Эти мероприятия носят организационно-технический характер, их можно быстро осуществить, они не требуют существенных затрат и не приводят к снижению производительности предприятия.

На Алесеевском месторождении в период НМУ (I-III режимы) рекомендуется осуществлять следующие организационно-технические мероприятия:

- осуществлять контроль точного соблюдения технологических регламентов, соответствия основных параметров и процессов нормам технологического режима для предотвращения аварийных выбросов в атмосферу;

- усилить контроль над работой контрольно-измерительных приборов и

автоматических систем управления технологическими процессами для предотвращения аварийных выбросов в атмосферу;

- не производить пуски, остановки, испытания оборудования, ремонтные работы, а также работы по освоению скважин, связанные с повышенным выделением вредных веществ в атмосферу;

- обеспечить контроль степени загрязнения атмосферы на территории предприятия.

Также рекомендуется применять систему контроля источников загрязнения атмосферы, представляющих собой совокупность организационных, технических и методических мероприятий, направленных на выполнение требований законодательства в области охраны атмосферного воздуха, в том числе на обеспечение действенного контроля соблюдения нормативов предельно допустимых выбросов.

Контроль за соблюдением нормативов ПДВ на промышленных предприятиях подразделяется на два вида:

- контроль непосредственно на источниках выбросов загрязняющих вредных веществ в атмосферу;

- контроль за содержанием вредных веществ в атмосферном воздухе на контрольных точках (на границе СЗЗ и/или ближайшей жилой застройки).

Первый вид контроля предназначен для источников с организованным выбросом, второй - для источников с неорганизованным выбросом и для определенных типов источников с организованным выбросом (например, сжигание газа на факельных установках).

Контроль соблюдения установленных величин ПДВ от источников загрязнения может осуществляться прямыми инструментальными замерами или расчетными методами.

Прямой инструментальный контроль предполагает измерения концентраций загрязняющих веществ на источниках выбросов (мг/м), определение величины выбросов в атмосферу (г/с) и сопоставление результатов с нормативными величинами ПДВ (ВСВ).

Список использованных источников

- 1 Брагинский, О.Б. Нефтехимический комплекс мира / О.Б. Брагинский. - Москва: Academia, 2009.- 244 с.
- 2 Новиков, Ю.В. Среда обитания и человек: учебное пособие / Ю.В. Новиков, Е.М. Подольский. - Москва: Высшая школа, 1994. - 410 с.;
- 3 Хайн, Н.Д. Геология, разведка, бурение и добыча нефти / Н.Д. Хайн. - Москва: Олимп-Бизнес, 2004.- 215 с.
- 4 Дмитриев, В.В. Экологическое нормирование и устойчивость природных систем / В.В. Дмитриев, Г.Т. Фрумин. – Санкт-Петербург: Норман, 2004. - 294 с.
- 5 Климатические характеристики условий распространения примесей в атмосфере: Справочное пособие. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1983. – 238 с.
- 6 Брагинский, О.Б. Мировая нефтепереработка: экологическое измерение / О.Б. Брагинский, Э.Б. Шлихтер. - Москва: Academia, 2003. - 218 с.
- 7 Челноков, А.А. Основы промышленной экологии: учеб. пособие / А.А. Челноков, Л.Ф. Ющенко. – Минск: Высш. шк., 2001. – 343 с.
- 8 Лозановская, И.Н. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении: учеб. пособие. / Д.С. Орлов, Л.К. Садовникова. – Москва: Высш. шк. – 1998.- 287 с.
- 9 Хаустов, А.П. Охрана окружающей среды при добыче нефти. / А.П. Хаустов. - Москва: Дело, 2006. - 552 с.
- 10 Белан, Б.Д. Экология воздушного бассейна. / Б.Д. Белан, Н.П. Солдаткин. - Москва: Феникс, 1991. - 172 с.
- 11 Елманов, В.М. Охрана атмосферного воздуха. / В.М. Елманов, Г.Г. Терновая. - Москва: Дело, 1984. - 145 с.
- 12 Мазур, И.И. Экология строительства объектов нефтяной и газовой промышленности. / И.И. Мазур. - Москва: Недра, 1991. - 269 с.
- 13 Давыдова, С.Л. Нефть и нефтепродукты в окружающей среде: учеб. пособие / С.Л. Давыдова. - Москва: Издательство РУДН, 2004. - 165 с.
- 14 Гольдберг, В.М. Техногенное загрязнение природных вод углеводородами и его экологические последствия. / В.М. Гольдберг. - Москва: Наука, 2001. - 134 с.
- 15 Кессельман, Ю.А. Защита окружающей среды при добыче, транспортировке и хранении нефти и газа. / Ю.А. Кессельман. - Москва: ВНИИОЭНГ, 1981. - 246 с.
- 16 Дмитриев, В.В. Экологическое нормирование и устойчивость природных систем. / В.В. Дмитриев, Г.Т. Фрумин. - Санкт-Петербург: Норман, 2004. - 294 с.

17 Лозановская, И.Н. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении: учеб. пособие / И.Н. Лозановская, Д.С. Орлов, Л.К. Садовникова. – Москва: Высш. шк. – 1998.- 287 с.

18 Марченко, А.В. Экологический контроль и оценка химического воздействия технологии добычи нефти на окружающую среду. / А.В. Марченко. - Ижевск, 2002 г. – 256 с.

19 Иванов С.И. Экологическая безопасность и здоровье населения в зоне влияния крупного газохимического комплекса. / С.И. Иванов, А.Н. Тиньков, В.В. Быстрых, В.М.Боев. – Москва: Медицина, 2007. – 328 с.;

20 Борицкий Н.В. Основы нефтяной и газовой промышленности. / Н.В. Борицкий - Москва: Дрофа, 1990. – 622 с.;

21 Булатов, А. И. Охрана окружающей среды в нефтегазовой промышленности / А. И. Булатов, П. П. Макаренко, В. Ю. Шеметов. - Москва: Недра, 1997. - 482 с.

22 Алехин, В.В. Теоретические проблемы фитоценологии и степеведения. / В.В. Алехин.- Москва: Издательство МГУ, 1986. - 213 с.

23 Гальцова, В.В. Практикум по водной экологии и мониторингу состояния водных экосистем. / В.В. Гальцова, В.В. Дмитриев. - Москва: Издательство МГУ, 2007.- 364 с.

24 Табер, А.М. Нефть – прошлое, настоящее, будущее. / А.М. Табер. – Москва: Просвещение, 1987. – 128 с.

25 Ашихмина, Т.Я. Экологический мониторинг: учеб. пособие. / Т.Я. Ашихмина. - Москва: Академический Проект, 2008.- 260 с.

26 Королев, А.А. Медицинская экология / А.А. Королев.- Москва: Академия, 2003.- 280 с.

27 Келлер, А.А. Медицинская экология. / А.А. Келлер, В.И. Кувакин. – Москва: Пропектор, 1999.- 128 с.

28 Беленьков, А.Ф. Геолого – разведочные работы. Основы технологии, экономики, организации и рационального природопользования: учеб. пособие. / А.Ф. Беленьков. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2006. - 384 с.

29 Мухтаров, А. К. Загрязнение природной среды, связанные с нефтью и нефтепродуктами. / А. К. Мухтаров // Нефть и газ. - 2003. - №2. - С. 114-117.

30 Турабаева, Г. К. Исследование влияния техногенного воздействия нефтяных месторождений республики Казахстан на окружающую среду. / Г. К. Турабаева, Г. С. Оспанова, Г. Т. Бозшатаева // Успехи современного естествознания. - 2014. - №7. - С. 159 - 160.

31 Хаустов, А. П. Охрана окружающей среды при добыче нефти. / А. П. Хаустов, М. М. Редина. - Москва: Дело, 2006. - 362 с.

32 Рекомендации по делению промышленных предприятий по категории опасности вещества. Руководство по контролю загрязнения атмосферы (РД 52.04. 186-89). – Москва: Гидрометеиздат, 1991. - 683 с.;

33 Байтелова, А.И. Промышленная экология: учеб. пособие. / А.И. Байтелова, М.Ю. Гарицкая, О.В. Чекмарева – Оренбург: ОГУ, 2010.- 144 с.

34 Байтелова, А.И. Источники загрязнения среды обитания: учеб. пособие. / А.И. Байтелова, М.Ю. Гарицкая, В.Ф. Куксанов. - Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2009. – 189 с.

35 Дополнение к технологической схеме разработки Алексеевского нефтяного месторождения Республики Татарстан и Оренбургской области» ООО «НТО-разработка». - Казань, 2015. – 115 с.

36 Проект нормативно-предельных выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для Архангеловского купола Дачно-Репинского месторождения ООО «Интерком». - Оренбург, 2016. - 213 с.

Приложение А (обязательное)

Карта-схема расположения объектов выбросов загрязняющих веществ на Алесеевском месторождении и ППОН



Рисунок А.1 - Карта-схема расположения Алесеевского месторождения

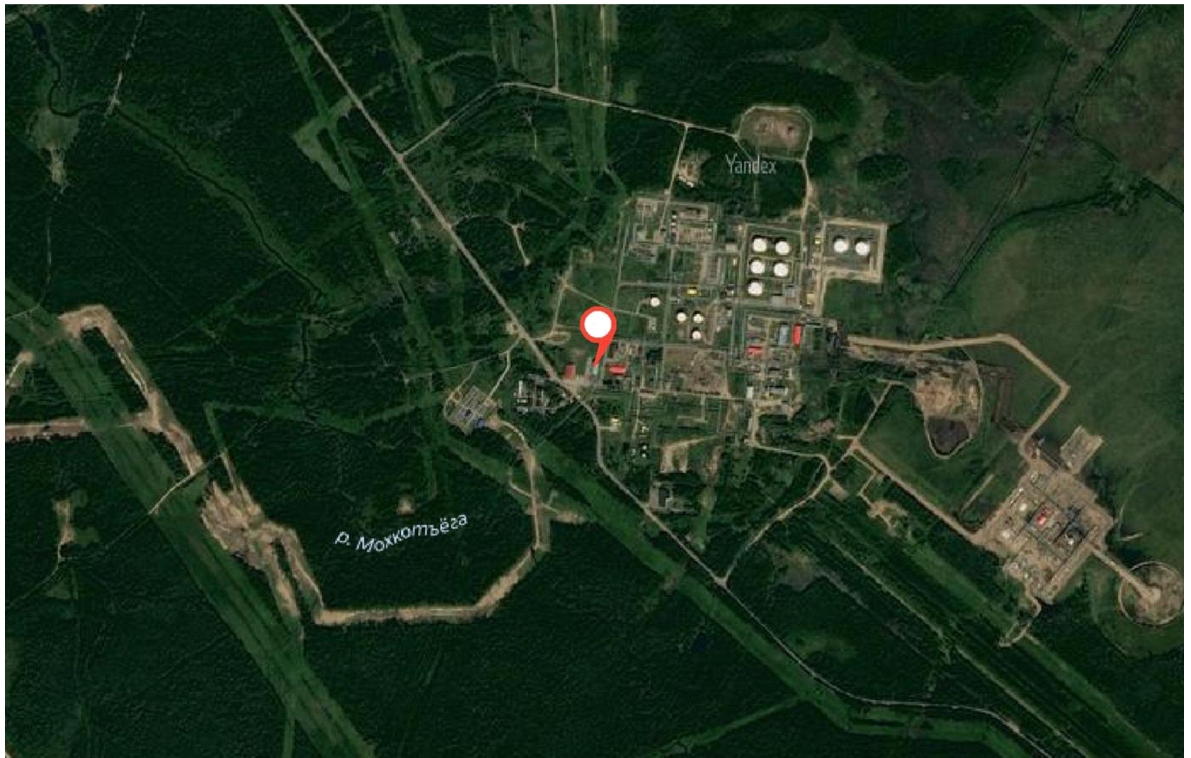


Рисунок А.2 - Карта-схема расположения ППОИ (п. Каргала)

Приложение Б
(обязательное)

Перечень источников выбросов загрязняющих веществ на Алесевском месторождении

Таблица Б1 – Перечень источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на Алесеевском месторождении

Наименование источника выделения загрязняющих веществ	Наименование загрязняющего вещества	Масса выбросов, т/год	Доля, %
1	2	3	4
оборудование скважины № 96	Сероводород	0,0010	0,0098
	Метан	0,0133	0,1304
	Углеводороды предельные C ₁ -C ₅	0,1230	1,2064
	Углеводороды предельные C ₆ -C ₁₀	0,5910	5,7965
оборудование скважины № 117	Сероводород	0,0010	0,0098
	Метан	0,0133	0,1304
	Углеводороды предельные C ₁ -C ₅	0,1230	1,2064
	Углеводороды предельные C ₆ -C ₁₀	0,5910	5,7965
оборудование площадки куста № 116	Сероводород	0,0020	0,0197
	Метан	0,0265	0,2599
	Углеводороды предельные C ₁ -C ₅	0,2460	2,4128
	Углеводороды предельные C ₆ -C ₁₀	1,1820	11,5930
оборудование площадки куста № 6265	Сероводород	0,0030	0,0296
	Метан	0,0398	0,3904
	Углеводороды предельные C ₁ -C ₅	0,3690	3,6191
	Углеводороды предельные C ₆ -C ₁₀	1,7730	17,3896
оборудование площадки куста № 96	Сероводород	0,0020	0,0197
	Метан	0,0265	0,2599
	Углеводороды предельные C ₁ -C ₅	0,2460	2,4128
	Углеводороды предельные C ₆ -C ₁₀	1,1820	11,5930

Продолжение таблицы Б1

1	2	3	4	
оборудование куста № 6278	площадки	Сероводород	0,0030	0,0296
		Метан	0,0398	0,3904
		Углеводороды предельные C ₁ -C ₅	0,3690	3,6191
		Углеводороды предельные C ₆ -C ₁₀	1,7730	17,3896
оборудование куста № 401	площадки	Сероводород	0,0020	0,0197
		Метан	0,0265	0,2599
		Углеводороды	0,2460	2,4128
		Углеводороды	1,1820	11,5930
Итого			10,1958	100,0000

Приложение В (обязательное)

Перечень источников выбросов загрязняющих веществ на объектах пункта приема и отгрузки нефти

Таблица В.1 – Перечень источников выбросов загрязняющих веществ на
Алесевском месторождении

Наименование участка	Наименование источника	Наименование вещества	Масса, т/год
1	2	3	4
Резервуарный парк	Приемная емкость ЕП-1	Смесь углеводородов предельных С1-С5	6,53911
		Смесь углеводородов предельных С6-С10	2,41855
		Бензол	0,03159
		Ксилол	0,00993
		Толуол	0,01985
Резервуарный парк	Приемная емкость ЕП-2	Смесь углеводородов предельных С1-С5	6,53911
		Смесь углеводородов предельных С6-С10	2,41855
		Бензол	0,03159
		Ксилол	0,00993
		Толуол	0,01985
Резервуарный парк	Емкость РВС-1	Смесь углеводородов предельных С1-С5	32,53452
		Смесь углеводородов предельных С6-С10	12,03319
		Бензол	0,15715
		Ксилол	0,04939
		Толуол	0,09878
Резервуарный парк	Емкость РВС-2	Смесь углеводородов предельных С1-С5	32,53452
		Смесь углеводородов предельных С6-С10	12,03319
		Бензол	0,15715
		Ксилол	0,04939
		Толуол	0,09878
Железнодорожная эстакада	Железнодорожные цистерны	Смесь углеводородов предельных С1-С5	45,07658
		Смесь углеводородов предельных С6-С10	16,67199
		Бензол	0,21773
		Ксилол	0,06843
		Толуол	0,13686

Продолжение таблицы В1

1	2	3	4
Железнодорожная эстакада	Железнодорожные цистерны	Смесь углеводородов предельных С1-С5	45,07658
		Смесь углеводородов предельных С6-С10	16,67199
		Бензол	0,21773
		Ксилол	0,06843
		Толуол	0,13686
Железнодорожная эстакада	Железнодорожные цистерны	Смесь углеводородов предельных С1-С5	45,07658
		Смесь углеводородов предельных С6-С10	16,67199
		Бензол	0,21773
		Ксилол	0,06843
		Толуол	0,13686
Резервуарный парк	Емкость РВС-1	Смесь углеводородов предельных С1-С5	32,53452
		Смесь углеводородов предельных С6-С10	12,03319
		Бензол	0,15715
		Ксилол	0,04939
		Толуол	0,09878
Резервуарный парк	Емкость РВС-2	Смесь углеводородов предельных С1-С5	32,53452
		Смесь углеводородов предельных С6-С10	12,03319
		Бензол	0,15715
		Ксилол	0,04939
		Толуол	0,09878
Железнодорожная эстакада	Железнодорожные цистерны	Смесь углеводородов предельных С1-С5	45,07658
		Смесь углеводородов предельных С6-С10	16,67199
		Бензол	0,21773
		Ксилол	0,06843
		Толуол	0,13686
Железнодорожная эстакада	Железнодорожные цистерны	Смесь углеводородов предельных С1-С5	45,07658
		Смесь углеводородов предельных С6-С10	16,67199
		Бензол	0,21773
		Ксилол	0,06843
		Толуол	0,13686
Железнодорожная эстакада	Железнодорожные цистерны	Смесь углеводородов предельных С1-С5	45,07658
		Смесь углеводородов предельных С6-С10	16,67199
		Бензол	0,21773
		Ксилол	0,06843
		Толуол	0,13686

Продолжение таблицы В1

1	2	3	4
Трансформаторная подстанция	Трансформатор	Углеводороды предельные C12-C19	5,82E-09
Эстакада	Автоцистерна	Смесь углеводородов предельных C1-C5	15,83764
		Смесь углеводородов предельных C6-C10	5,8577
		Бензол	0,0765
		Ксилол	0,02404
		Толуол	0,04809
Эстакада	Автоцистерна	Смесь углеводородов предельных C1-C5	15,83764
		Смесь углеводородов предельных C6-C10	5,8577
		Бензол	0,0765
		Ксилол	0,02404
		Толуол	0,04809
Площадка дренажных емкостей	Автоцистерна	Азота диоксид	3E-07
		Азота оксид	4,42E-08
		Углерод	2E-08
		Сера диоксид	4,75E-08
		Углерод оксид	5E-07
		Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,02014
		Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,00745
		Бензол	0,0001
		Ксилол	0,00003
		Толуол	0,00006
Площадка дренажных емкостей	Автоцистерна	Керосин	1E-07
		Азота диоксид	3E-07
		Азота оксид	4,42E-08
		Углерод	2E-08
		Сера диоксид	4,75E-08
		Углерод оксид	5E-07
		Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,00252
		Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,00093
		Бензол	0,00001
		Ксилол	3,8E-06
Толуол	0,00001		
Территория объекта	Неплотности оборудования	Керосин	1E-07
		Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,02764
		Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,01022
		Бензол	0,00013
		Ксилол	0,00008
		Толуол	0,00004

Продолжение таблицы В1

1	2	3	4
Территория объекта	Рейсирование автотранспорта	Азота диоксид	0,00303
		Азота оксид	0,00049
		Углерод	0,00029
		Сера диоксид	0,00067
		Углерод оксид	0,00584
		Керосин	0,00078
Железнодорожная эстакада	Рейсирование тепловоза	Азота диоксид	2,33645
		Азота оксид	0,37967
		Углерод	0,0291
		Сера диоксид	0,04531
		Углерод оксид	0,72997
		Керосин	0,22654
Итого			618,0752

Приложение Г
(обязательное)

**План - график контроля выбросов вредных веществ в атмосферу
источников выбросов в период НМУ**

Таблица Г1 - План - график контроля выбросов вредных веществ в атмосферу на источниках выбросов в период НМУ

Наименование участка, цеха	Номер источника	Наименование вещества	Периодичность контроля	Норматив выбросов		Кем осуществляется контроль	Методика проведения контроля
				г/с	мг/м ³		
1	2	3	4	5	6	7	8
Железнодорожная эстакада	0006	Смесь углеводородов предельных C ₁ -C ₅	1 раз	10,475	1047,73	На I, II, III режимах – экологической службой предприятия	По утвержденным расчетным методикам
		Смесь углеводородов предельных C ₆ -C ₁₀		3,871	387,51		
		Бензол		0,050	5,06		
		Ксилол		0,015	1,59		
		Толуол		0,031	3,18		
Железнодорожная эстакада	0007	Смесь углеводородов предельных C ₁ -C ₅	1 раз	10,475	1047,73	На I, II, III режимах – экологической службой предприятия	По утвержденным расчетным методикам
		Смесь углеводородов предельных C ₆ -C ₁₀		3,871	387,51		
		Бензол		0,050	5,06		
		Ксилол		0,015	1,59		
		Толуол		0,031	3,18		

Продолжение таблицы Г1

1	2	3	4	5	6	7	8
Железнодорожная эстакада	0013	Смесь углеводородов предельных C ₁ -C ₅	1 раз	10,475	1047,73	На I, II, III режимах – экологической службой предприятия	По утвержденным расчетным методикам
		Смесь углеводородов предельных C ₆ -C ₁₀		3,871	387,51		
		Бензол		0,050	5,06		
		Ксилол		0,015	1,59		
		Толуол		0,031	3,18		
Железнодорожная эстакада	0014	Смесь углеводородов предельных C ₁ -C ₅	1 раз	10,475	1047,73	На I, II, III режимах – экологической службой предприятия	По утвержденным расчетным методикам
		Смесь углеводородов предельных C ₆ -C ₁₀		3,871	387,51		
		Бензол		0,050	5,06		
		Ксилол		0,015	1,59		
		Толуол		0,031	3,18		
Трансформаторная подстанция	6001	Углеводороды предельные (C ₁₂ -C ₁₉)	1 раз	$2,000 \times 10^{-7}$	-	На I, II, III режимах – экологической службой предприятия	По утвержденным расчетным методикам
Эстакада	6002	Смесь углеводородов предельных C ₁ -C ₅	1 раз	10,475	-	На I, II, III режимах – экологической службой предприятия	По утвержденным расчетным методикам
		Смесь углеводородов предельных C ₆ -C ₁₀		3,871	-		

Продолжение таблицы Г1

1	2	3	4	5	6	7	8
Эстакада	6002	Бензол		0,050	-		
		Ксилол		0,015	-		
		Толуол		0,031	-		
Площадка дренажных емкостей	6004	Азота диоксид	1 раз	0,002	-	На I, II, III режимах – экологической службой предприятия	По утвержденным расчетным методикам
		Азота оксид		$2,500 \times 10^{-6}$	-		
		Сера диоксид		$2,500 \times 10^{-6}$	-		
		Углерод оксид		0,003	-		
		Смесь углеводородов предельных C ₁ -C ₅		10,475	-		
		Смесь углеводородов предельных C ₆ -C ₁₀		3,871	-		
		Бензол		0,050	-		
		Ксилол		0,015	-		
		Толуол		0,031	-		
		Керосин		$3,900 \times 10^{-7}$	-		
Площадка дренажных емкостей	6005	Азота диоксид	1 раз	0,002	-	На I, II, III режимах – экологической службой предприятия	По утвержденным расчетным методикам
		Азота оксид		$2,500 \times 10^{-6}$	-		
		Сера диоксид		$2,500 \times 10^{-6}$	-		
		Углерод оксид		0,003	-		
		Смесь углеводородов предельных C ₁ -C ₅		10,475	-		
		Смесь углеводородов предельных C ₆ -C ₁₀		3,871	-		
		Бензол		0,050	-		
		Ксилол		0,015	-		

Продолжение таблицы Г1

1	2	3	4	5	6	7	8
Площадка дренажных емкостей	6005	Толуол		0,031	-		По утвержденным расчетным методикам
		Керосин		$3,900 \times 10^{-7}$	-		
Территория объекта	6010	Азота диоксид	1 раз	0,002	-	На I, II, III режимах – экологической службой предприятия	По утвержденным расчетным методикам
		Азота оксид		0,004	-		
	6011	Сера диоксид		0,005	-		
		Углерод оксид		0,004	-		
		Смесь углеводородов предельных C ₁ -C ₅		0,006	-		
Железнодорожная эстакада		Смесь углеводородов предельных C ₆ -C ₁₀	1 раз	1,076	-	На I, II, III режимах – экологической службой предприятия	По утвержденным расчетным методикам
		Бензол		0,174	-		
		Ксилол		0,528	-		
		Толуол		0,363	-		
		Керосин		2,376	-		