



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра метеорологии, экологии и природопользования

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(бакалаврская работа)
по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
(квалификация – бакалавр)

На тему **Зависимость состояния воздушной среды промышленных городов от выбросов стационарных и передвижных источников**

Исполнитель Никифорова Полина Андреевна

Руководитель к. б. н. Долгова-Шхалахова А.В.

«К защите допускаю»

Заведующий кафедрой _____

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Цай Светлана Николаевна

«19» 06 2023г.

Филиал Российского государственного гидрометеорологического университета в г. Туапсе
НОРМОКОНТРОЛЬ ПРОЙДЕН
«19» 06 2023г.
<i>Д. Щербак</i> <i>Щербак</i>
ПОДПИСЬ АССИСТЕНТКА ПОДПИСИ

Туапсе
2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
1 Географическое положение, климатические и геологические условия исследуемых территорий.....	5
1.1 Общая характеристика Мурманской области.....	5
1.2 Общая характеристика Хабаровского края.....	12
1.3 Общая характеристика Свердловской области.....	18
2 Анализ и оценка деятельности отраслей природопользования исследованных территорий.....	26
2.1 Характеристика предприятий, источники и оценка ЗВ Мурманской области.....	26
2.2 Характеристика предприятий, источники и оценка ЗВ Хабаровского края.....	35
2.3 Характеристика предприятий, источники и оценка ЗВ Свердловской области.....	42
3 Сравнительный анализ взаимосвязи деятельности от и стационарных передвижных источников исследуемых территорий.....	51
Заключение.....	56
Список использованной литературы.....	59

Введение

В соответствии с Федеральным законом «Об охране атмосферного воздуха», атмосферный воздух – это жизненно важный компонент окружающей природной среды, представляющий собой естественную смесь газов атмосферы находящуюся за пределами жилых, производственных и иных помещений.

Атмосферный воздух является одним из основных жизненно важных компонентов окружающей природной среды, благоприятное состояние которого составляет естественную основу устойчивого социально-экономического развития страны. Он выполняет биологические, производственные, транспортные и иные функции. Загрязненный воздух отрицательно влияет на капитальные сооружения, конструкции и металлоизделия, приводит к снижению качества продукции, воздействует на погоду и климат. Между тем загрязнение воздушной среды в нашей стране различными газообразными и пылеобразными веществами достигло угрожающих, крайне опасных размеров. Происходит также уменьшение удельного веса кислорода в воздухе вследствие его бесконтрольного сжигания, что чревато серьезными последствиями.

Наибольшую роль в этом играет правовая охрана атмосферного воздуха, выражающаяся, во-первых, в установлении государством и его специально уполномоченными органами строго обязательных для всех физических и юридических лиц норм и правил, т.е., принятие и издание соответствующих нормативных актов различной юридической силы, направленных на охрану атмосферного воздуха; во-вторых, в осуществлении постоянного активного государственного контроля (надзора) за соблюдением должностными лицами, гражданами и юридическими лицами, независимо от форм собственности, подчиненности и подведомственности, этих норм и правил; в-третьих, в применении компетентными государственными органами соответствующих санкций как к физическим, так и к юридическим лицам, не соблюдающим экологические нормы и правила, т.е. нарушающим законодательство об охране

атмосферного воздуха.

Актуальностью данной темы являются взаимодействие между выбросами от автотранспорта и предприятий выбранной местности и их сравнение.

Объект исследования – показатели качества атмосферного воздуха на исследуемых территориях.

Предмет исследования – оценка воздействия промышленности и автотранспорта на состояние атмосферного воздуха.

Цель выпускной квалификационной работы – выявление закономерностей между выбросами стационарных и передвижных источников на деятельности предприятий на исследуемых территориях.

В соответствии с поставленной целью нужно решить ряд задач:

- определить основные источники загрязнения атмосферного воздуха на территориях;
- охарактеризовать условия: загрязнения атмосферного воздуха от стационарных и передвижных источников – на территориях Мурманской, Свердловской области и Хабаровского края;
- провести анализ состояния веществ атмосферного воздуха ;
- сравнить действие от стационарных источников и автотранспорта для территорий.

1 Географическое положение, климатические и геологические условия исследуемых территорий

1.1 Общая характеристика Мурманской области

Территория Мурманской области является собой фундамент кристаллического происхождения, рыхловатого типа четвертичных отложений, который относится восточной половины Балтийского щита, показано на рисунок 1. С населением 658 698 человек. Площадь территории 144 900 км². Плотность населения 5,06 человека на 1 кв.км. В этой зоне присутствует преобладание Атлантических и Арктических воздушных масс, в зимнее время возникновение циклонов, в летнее их спад [14, с. 12].



Рисунок 1 – Карта Мурманской области

Мурманская область граничит с двумя государствами – Норвегией и Финляндией.

На юге области – Республика Карелия [16, с. 23].

В области пять районов, наблюдается на рисунке 2:

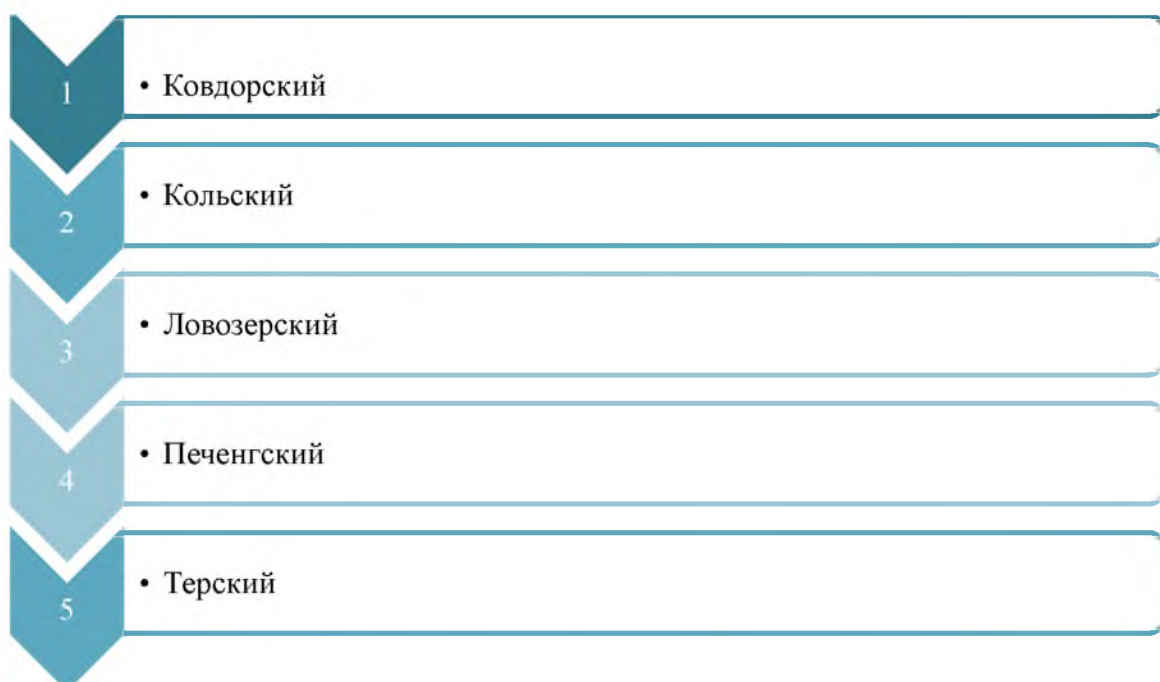


Рисунок 2 – Пять районов Мурманской области

Шесть городов с подведомственной территорией, показано на рисунке 3:

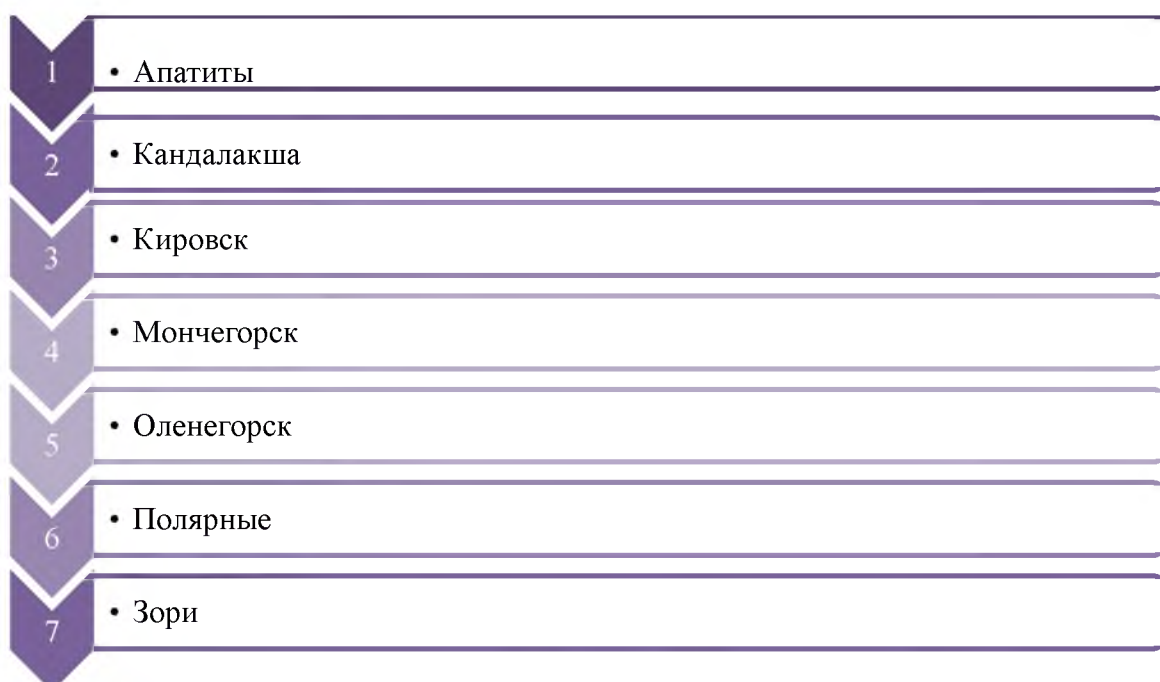


Рисунок 3 – Города Мурманской области

Для региона, находящегося в Кольском полуострове характерен климат мягкий из-за морей и теплового режима, который приносит Гольфстрим с севера [15, с. 67]. Из-за факта особенности нахождения области Баренцево море не замерзает. В южной части климат полуострова жесткий, при этом Белое море зимой имеет свойство замерзать [1, с. 65]. В центральной области

довольно быстро исчезает морское влияние на климат.

В области выделяют 18 районов, которые разделены были Рихтером Г.Д, характеризуя климатические условия по характеру местности, показано на рисунке 4:

-
- 1 • Рыбачий и Средний полуострова
 - 2 • Остров Кильдин
 - 3 • Западно-Мурманское побережье
 - 4 • Туломо-Нотозерская впадина
 - 5 • Центральные горные массивы
 - 6 • Южная, озерная низина
 - 7 • Юго-западный район
 - 8 • Ковдозерская равнина
 - 9 • Восточно-Мурманский берег
 - 10 • Хибины
 - 11 • Ловозерские тундры
 - 12 • Имандро-Умбская низина
 - 13 • Кандалакшские горы
 - 14 • Юго-восточный Мурман и северная часть Терского берега
 - 15 • Кейвы
 - 16 • Центральная болотистая равнина
 - 17 • Нижне-Понойский район
 - 18 • Южная часть Кольского полуострова

Рисунок 4 – Восемнадцать районов разделенный по характеру рельефа

Поскольку климатические условия в значительной степени связаны с

рельефом и в особенности с высотой местности над уровнем моря [2, с. 98].

В горных частях района наблюдается зональность, демонстрируется на рисунке 5:



Рисунок 5 – Наблюдаемые климатические изменения в горных частях местности

К югу от Центрального горного района, от границы с Финляндией до среднего течения Умбы также простирается низина с обширными болотами, многочисленными озерами и редкими возвышенностями [12, с. 48].

Из-за своего географического положения территория получает очень мало солнечной радиации.

Абсолютной высотой над уровнем моря является 235 метров. Значительная часть в 75% имеет высоту ниже средней.

Пурначское плато – равнина, которая простирается по центральной части

Мурманской области [11, с. 51].

Большую часть поверхности(около 80%) занимают высотные отметки от 100 до 350 м над уровнем моря. Главная горная вершина, гора Юдычвумчорр – 1200 метров в высоту [7, с. 10].

Основные полезные ископаемые на территории области – апатит (Хибинские месторождения апатит-нефелиновых руд). Апатит – ценное сырьё для фосфорных удобрений – добываются на территории Мурманской области с довоенных времен, нефелин используется для выработки глинозёма – сырья для алюминиевой промышленности, получения соды и производства цемента. Во вторую очередь идут железные руды(около 10% российской добычи) Оленегорского и Ковдорского месторождений [10, с. 77].

Распределение атмосферного давление влияет на направление циркуляции воздушных масс. Когда наступает антициклон на небе малооблачно и тихая погода с немалыми колебаниями суточных синоптических показателей летом, а когда наступает циклон погода ухудшается, видно по рисунку 6:



Рисунок 6 – Преобразование климата при появлении циклона

Стремительные изменения погоды, влекут за собой в высоких слоях

атмосферы распределение давления на разных уровнях, которые связаны с направлением перехода масс воздуха и эволюцией, возникновением или замедлением барических структур, показано в таблице 1.

Таблица 1 – Усредненное направление ветра в Мурманской области

	Скорость ветра, м/с	Направление ветра, °
Январь	5,38	241
Февраль	5,26	235
Март	4,90	231
Апрель	4,65	233
Май	4,18	240
Июнь	4,23	243
Июль	4,05	244
Август	3,92	245
Сентябрь	4,28	244
Октябрь	5,03	245
Ноябрь	5,09	245
Декабрь	5,17	246
Среднее за год	4,67	

На особенности погодных условий также оказывают влияния холодные воздушные массы, поступающие с Арктики. Этот воздух приносит с собой холодные, сухие ветра. Средняя скорость ветра на побережье достигает 8 метров в секунду. И до 5 метров в секунду в глуби Кольского полуострова.

Таким образом, пониженные температуры, сильные ветра с Арктики в сочетании с влажным воздухом Атлантики приводят к тому, что холода здесь переносятся значительно тяжелее, показано на рисунке 7.

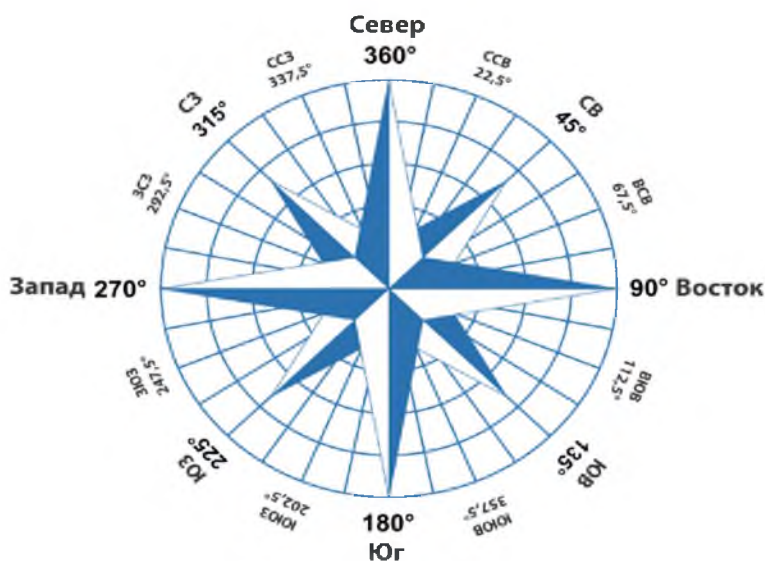


Рисунок 7 – Направление ветра относительно сторон света

Рельеф Мурманской области в восточном направлении мелкий и крупнохолмистый. В западном направлении, рельеф территории такой же, как в восточной части побережья у Баренцева моря [8, с. 53].

Его можно описать, как холмистое плато, приподнятое и простирающееся по побережью Баренцева моря и части Белого, образующее массивные склоны, достигающие в высоту 50-60 м. Три реки, протекающие по плато в трещинах и ущелья, и впадающие в Баренцево море с названиями: Харловка, Иоканга, Восточная Лица.

Средние температуры, составляющие зимой -30°C , имеет место, когда наступают полярные ночи.

На востоке, обнаруживаются самый низкий температурный режим. Угол падения солнечных лучей невелик, несмотря на не заходящее за горизонт Солнце летом [17, с. 35].

Климат в Мурманской области близок к умеренно-холодному. Мурманск город со значительным количеством осадков. Даже в засушливый месяц есть много дождя. Климат здесь классифицируется как Dfb системой Кеппен-Гейгера. Среднегодовая температура в городе Мурманск -0.4°C . Выпадает около 601 мм осадков в год, применимо к таблице 2.

Для Мурманской области характерно наличие полярного дня и полярной ночи.

Таблица 2 – Климатические характеристики Мурманской области

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Средний температура ($^{\circ}\text{C}$)	-11,6	-10,9	-6,4	-0,8	4,4	9,4	13,3	11,3	7,3	1	-4,6	-8
минимум температура ($^{\circ}\text{C}$)	-14,2	-13,5	-9,6	-4,5	0,3	5,4	9,4	8,2	4,8	-0,7	-6,7	-10,4
максимум температура ($^{\circ}\text{C}$)	-9	-8,5	-3,6	2,4	7,7	12,6	16,6	14	9,7	2,6	-2,8	-5,7
Норма осадков (мм)	31	29	35	40	58	71	74	67	61	62	37	36
Влажность(%)	84%	83%	81%	75%	70%	69%	74%	79%	82%	90%	87%	85%

Продолжение таблицы 2

Дождливые дни (Д)	7	6	7	8	11	10	10	9	10	10	7	7
Средний температура (°С)	-11,6	-10,9	-6,4	-0,8	4,4	9,4	13,3	11,3	7,3	1	-4,6	-8

Принципиальная разница между осадками существует в засушливые и дождливые месяцы, расходящиеся в 45 мм. В течение всего года температура колеблется от 24,9 °С.

Самый сухой месяц Февраль, с 29 мм осадков. Большая часть осадков, около 74 мм, здесь выпадает в Июль [18, с. 45].

Из месяцев года самым теплым является июль. Температура в Июле в среднем 13,3 °С. Январь является самым холодным месяцем, с температурами в среднем -11,6 °С.

1.2 Общая характеристика Хабаровского края

Хабаровский край расположен в восточной части Российской Федерации, в Дальневосточном федеральном округе. Число жителей 1284090 чел. Населения имеет плотность 1,64 чел./км². Территория с площадью 788600 км².

На севере граничит с Магаданской Областью и Республикой Саха (Якутия), на западе с Еврейской автономной областью, Амурской областью, а также Китаем, на юге с Приморским краем, с севера-востока и востока омывается Охотским морем, с юго-востока – Японским морем.

От острова Сахалин отделяется проливами Татарский и Невельского. Несколько островов, входят в состав края и самые крупные называются Шантарские, кроме материковой части. Гора Сунтар-Хаята находящаяся на 62°32'с.ш., считается самой северной крайней точкой. Около 2500 км простирается общая береговая линия [23, с. 30].

Линия островов включается протяженность до 3390 км. В Хабаровском крае от Северного полюса на 3000 километров удалена крайняя точка. Уссури –

это река, протекающая в долине рядом с Приморским краем и там на $46^{\circ}38'$ северной широты отмечается самая южная точка.

До экватора 5200 километров. В этом случае, регион распространяется к югу в 1800 км, другими словами на 16° , показано на рисунке 8.

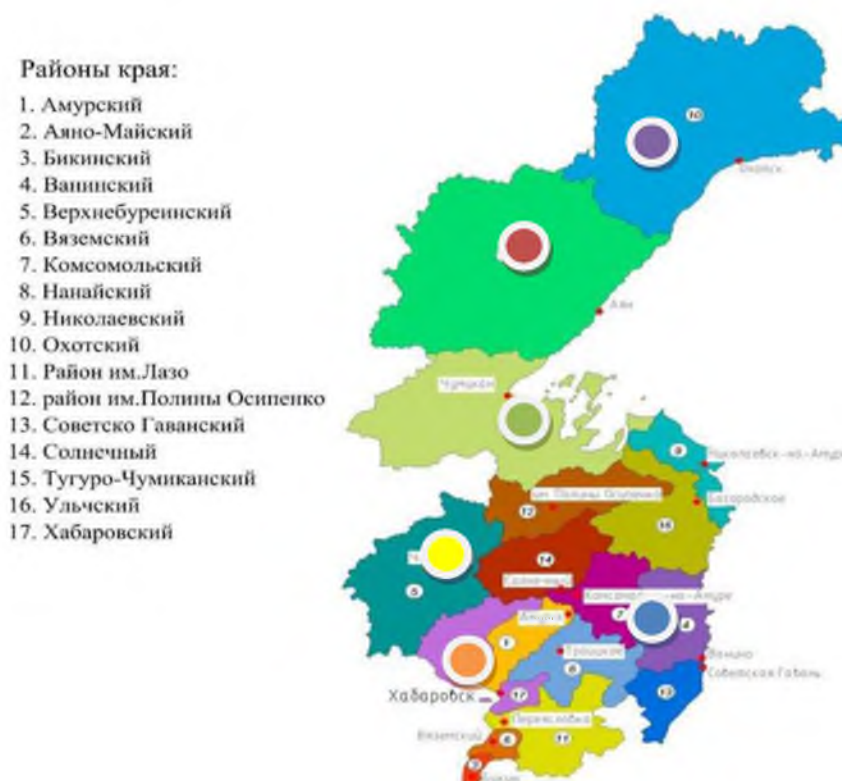


Рисунок 8 – Карта Хабаровского края

Недалеко от реки Уда, которое приходится на $130^{\circ}23'$ в.д, находится крайняя западная точка. А в бассейне реки Кава, приходящаяся на границу с Магаданской областью, это $147^{\circ}13'$ восточной долготы, становится восточная крайняя точка, расположившаяся в северной части края.

Промежуток в 700 км (17°), то расстояние, обуславливающее меридианами проходящими через восточную и западную отметки, факт этот можно связать с региональным расположением в одном часовом поясе.

Расхождение с Московским временем в 7 часов и сосредоточена во II часовом поясе.

Из-за того что от столицы край удален на 6000 км, заключается его весомая временная разница [19, с. 52].

Зимний муссон, приносящий сухой и холодный воздушные масс, соответствует зиме без обилия снежных осадков, но суровую с, в большинстве своем, ясной погодой, показано в таблице 3.

Таблица 3 – Усредненное направление ветра в Хабаровском крае

	Скорость ветра, м/с	Направление ветра, °
Январь	4,08	316
Февраль	3,89	318
Март	3,44	321
Апрель	3,21	326
Май	2,81	332
Июнь	2,54	335
Июль	2,46	341
Август	2,54	343
Сентябрь	2,65	344
Октябрь	3,62	339
Ноябрь	3,73	332
Декабрь	4,09	328
Среднее за год	3,25	

На данный момент на территорию Хабаровского края проникают с моря воздушные потоки южных и юго-восточных направлений (летний муссон), обуславливая на материке облачное и дождливое лето [22, с. 41].

Если в холодную часть года над бассейном Амура наблюдается быстрое смещение циклонов с запада или юго-запада, то по мере прогрева континента скорость смещения циклонов резко падает.

Все чаще и чаще циклоны задерживаются над территорией Хабаровского края, превращаясь в высокие барические образования.

Летние циклоны, не только морские, но и континентальные, характеризуются большими запасами влаги.

Забайкалье, районах севера в республике Монгольской, отличается холодным антициклоном обширного характера, что определяет в зимний период направление ветра в Хабаровском крае.

Выделяют такие основные воздушные пути распространения, показано на рисунке 9:

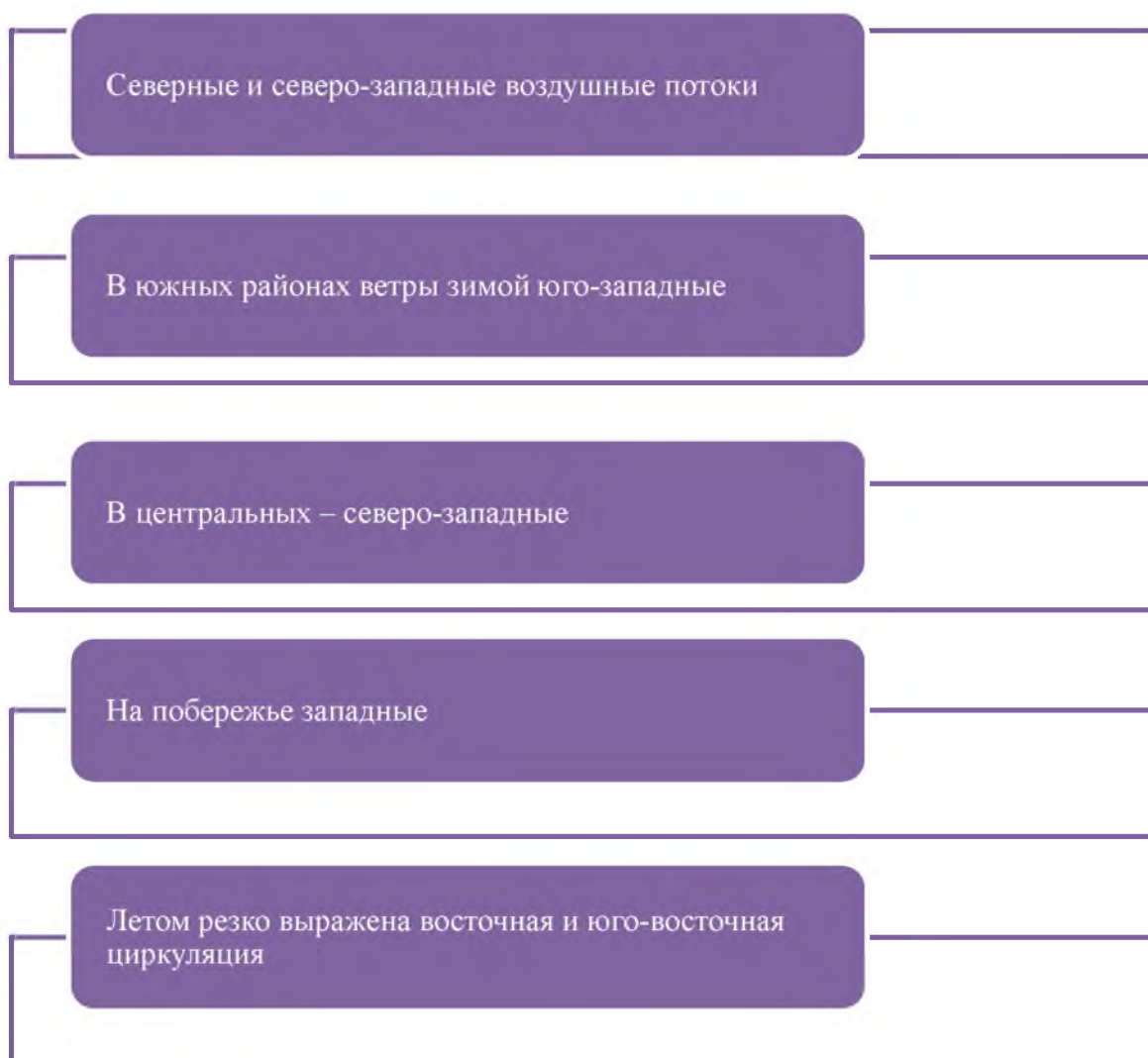


Рисунок 9 – Преобладающие воздушные потоки Хабаровского края

Долины и горные хребты, та часть рельефа, что на неровной местности, у земли, подчеркивает ветряные изменениями.

Южные румбы преобладает в южных районах. Менее устойчиво летом направление ветра, да и намного меньше случаев повторяемости, показано на рисунке 10.

Впадина Эворон-Чукчагирска в летнее время господствуют ветра северные.

В долине реки Амур неясно проявляется влияние летних муссонов.

Устойчивость к изменениям направления ветра изменяется в меньшую сторону ближе к смене муссона весной и осенью. Изменяются средняя, в пределах скорость ветряных потоков и базируется в пределах от 1 до 6,7 м/с. Повышение скорости чаще всего встречается в марте-апреле, начинающаяся с циклической деятельностью, свойственной для теплых сезонов.

Выделяя отдельные дни, ветер возрастает до 20 м/с и даже более этого значения, свойство такое к востоку продвигается.

Суточные значения эффективнее во время теплых месяцев, а слабее в холодную пору. Минимальная мощность представляется в ночью, максимальное днем.

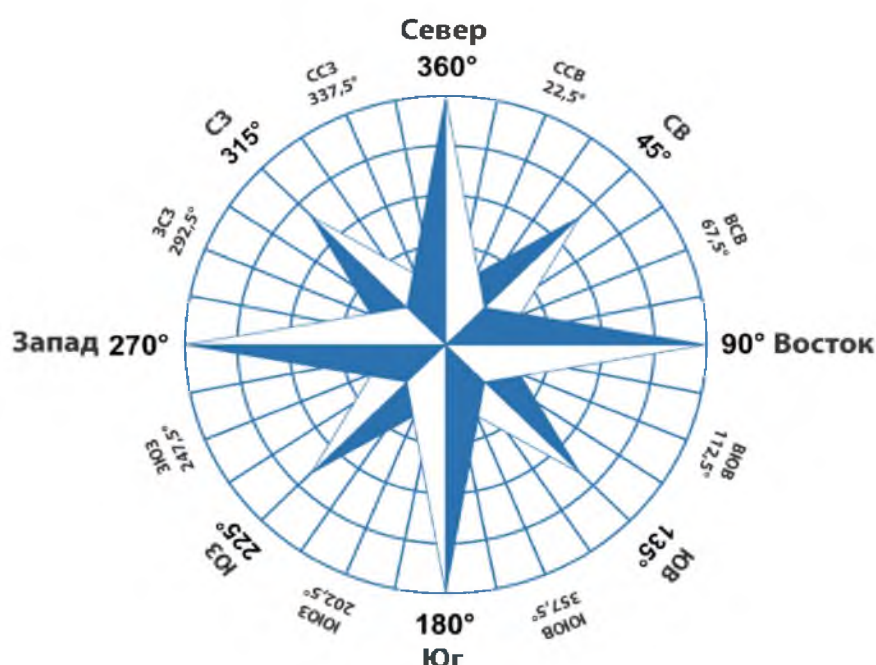


Рисунок 10 – Направление ветра относительно сторон света

Моря, которыми омывается регион – только с восточной зоны: Тихий океан, Охотское и японское море.

Удаленная точка, расстояние в 600 км. Особенность территории, позиция Тихого океана. Татарский пролив, диапазон которого восемь км, в нешироком месте пролива Невельского, отделяет сам край от Сахалина.

Выход к сырьевой базе океана и соседним странам дают протяженные морские границы, составляющие 3600 км, линия же морская представляет

собой амплитуду разного диаметра.

Прямолинейна с севера, с юга крупные заливы. Чихачева, Советская гавань, заливы, где можно удобно оставить на стоянке суда, а еще на побережье пролива бухты Ванина, имеющая наименование Татарская.

Входящие в долю края различные омывающие моря острова и др., показано на рисунке 11:



Рисунок 11 – Входящие в состав Хабаровского края острова, архипелаги, моря

В Хабаровском крае умеренно-холодный климат, продемонстрировано в таблице 4. Согласно Кеппен и Гейгера, этот климат классифицируется как Dfb. Среднегодовая температура в городе Комсомольск-на-Амуре $-0,3^{\circ}\text{C}$. Среднегодовая норма осадков -601 mm .

Таблица 4 – Климатические характеристики Хабаровского края

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Средний температура ($^{\circ}\text{C}$)	-11.6	-10.9	-6.4	-0.8	4.4	9.4	13.3	11.3	7.3	1	-4.6	-8

Продолжение таблицы 4

минимум температура (°С)	-14.2	-13.5	-9.6	-4.5	0.3	5.4	9.4	8.2	4.8	-0.7	-6.7	-10.4
максимум температура (°С)	-9	-8.5	-3.6	2.4	7.7	12.6	16.6	14	9.7	2.6	-2.8	-5.7
Норма осадков (мм)	31	29	35	40	58	71	74	67	61	62	37	36
Влажность(%)	84%	83%	81%	75%	70%	69%	74%	79%	82%	90%	87%	85%
Дождливые дни (Д)	7	6	7	8	11	10	10	9	10	10	7	7
Средний температура (°С)	-11.6	-10.9	-6.4	-0.8	4.4	9.4	13.3	11.3	7.3	1	-4.6	-8

Наименьшее количество осадков выпадает в Февраль. В среднем в этом месяце составляет 16 мм.

Наибольшее количество осадков выпадает в Август, в среднем 112 мм.

Температуры являются самыми высокими в среднем в Июль, на отметке 20,2 °С. Самые низкие средние температуры в год происходят в Январь, когда она составляет около -22,2 °С.

Изменение осадков между засушливые и дождливые месяцы 96 мм. Изменение температуры в течение всего года 42,5 °С.

1.3 Общая характеристика Свердловской области

Область, рассредоточена в материковой глубине между Северным и Средним Уралом, где Западная Сибирь с востока граничит с Уралом.

С населением 4239161 человек. Площадь территории 194 226 км². Плотность населения 1389,2 чел. км².

По численности населения Свердловская область занимает пятое место среди субъектов Российской Федерации.

Регион относится к числу старейших горнодобывающих регионов России, является одним из крупнейших в России регионов по величине разведанных и прогнозируемых запасов полезных ископаемых [21, с. 23].

Интенсивное развитие таких видов экономической деятельности как черная и цветная металлургия, строительство, химическое производство, добыча полезных ископаемых, включая золотодобычу. Территория Свердловской области, насыщена семью главными реками, показано на рисунке 12:

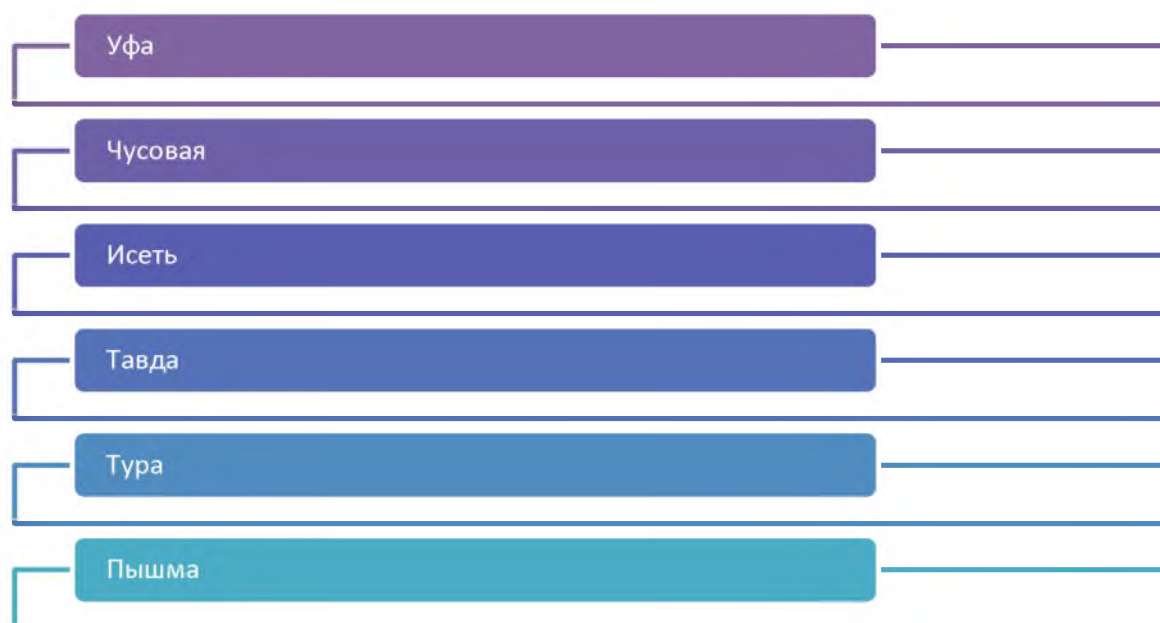


Рисунок 12 – Количество рек в Свердловской области

Гидрографическая сеть включает 18414 рек общей протяженностью более 68 тыс. километров, в том числе 1027 рек длиной от 10 до 200 километров общей протяженностью 8, 15 тыс. км.

В составе земельного фонда присутствуют все категории земель. В структуре земельного фонда преобладают земли лесного фонда (70,1% всей территории) и сельскохозяйственного назначения (20,8%).

На долю земель городских и сельских населенных пунктов приходится 3,8%. Земли промышленности и иного специального назначения, земли водного фонда, земли запаса, земли особо охраняемых территорий и объектов занимают в совокупности 5,3% территории Свердловской области [24, с. 68].

Общая площадь лесов на территории Свердловской области по государственному лесному реестру по состоянию на 01.01.2022 составляет 16 022,2 тыс. га, или 82% от общей площади Свердловской области.

Общая площадь лесного фонда Свердловской области составляет 15184,7 тыс. га. Из нее 12664,3 тыс. га, или 83% покрыто лесом, в том числе 7219 тыс. га – насаждения хвойных пород. Лесистость Свердловской области составляет 68,7%, что позволяет отнести Свердловскую область к многолесным районам.

На территории Свердловской области существует 532 особо охраняемых природных территорий общей площадью 1462,6 тыс. га, что составляет 7,53% от площади Свердловской области.

Наиболее значимые из них государственные природные места, исторические, археологические, показано на рисунке 13:



Рисунок 13 – Охраняемые территории находящиеся на местности

Уральские горы и равнины, можно выделить в местности. От Лозьвы – север до Чусовой – юг, виднеется горная полоса, показано на рисунке 14.

В полосе присутствуют кряжи вытянутые хребты определенной формы. Водораздельные хребты – Поясовый камень, Хоза-Тумп, отдельная вершина гора Гумпкапай, Отортен. Ряд хребтов на востоке, некоторые выше водороздельных.

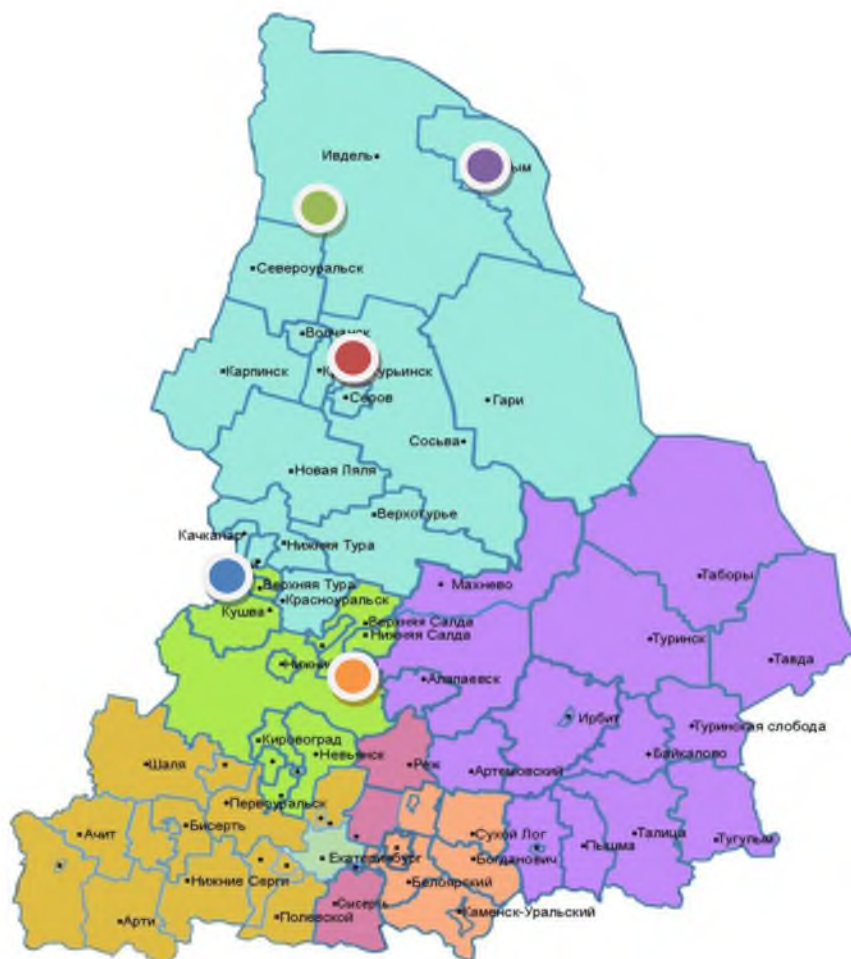


Рисунок 14 – Свердловская карта

Распространены в области увалы, наклонные равнины на западе с высотой 300-400 м, потом спускаются отмечаясь в 250-300 м, где в долинах приистекают такие реки как: Бисерти, Сылвы, Уфы. На востоке наклонные равнины, предгорные увалы, кряжи. Недавно стали выделять антропогенный рельеф. Содержатся на равнинах карьеры и котлованы, огромное большинство, терриконы, насыпи, выработки подземные и т. п.

По Уральским горам протягивается западная граница области более 600

км, юг – 500 км продлевается. С востока проходит по болотам между рек Тавды и Конды. Территория имеет длину 560 км с запада на восток. С севера на юг 660 км.

Граничит Свердловская область с одной стороны с Азией, с другой с Европой, находясь в центре, показано на рисунке 15:

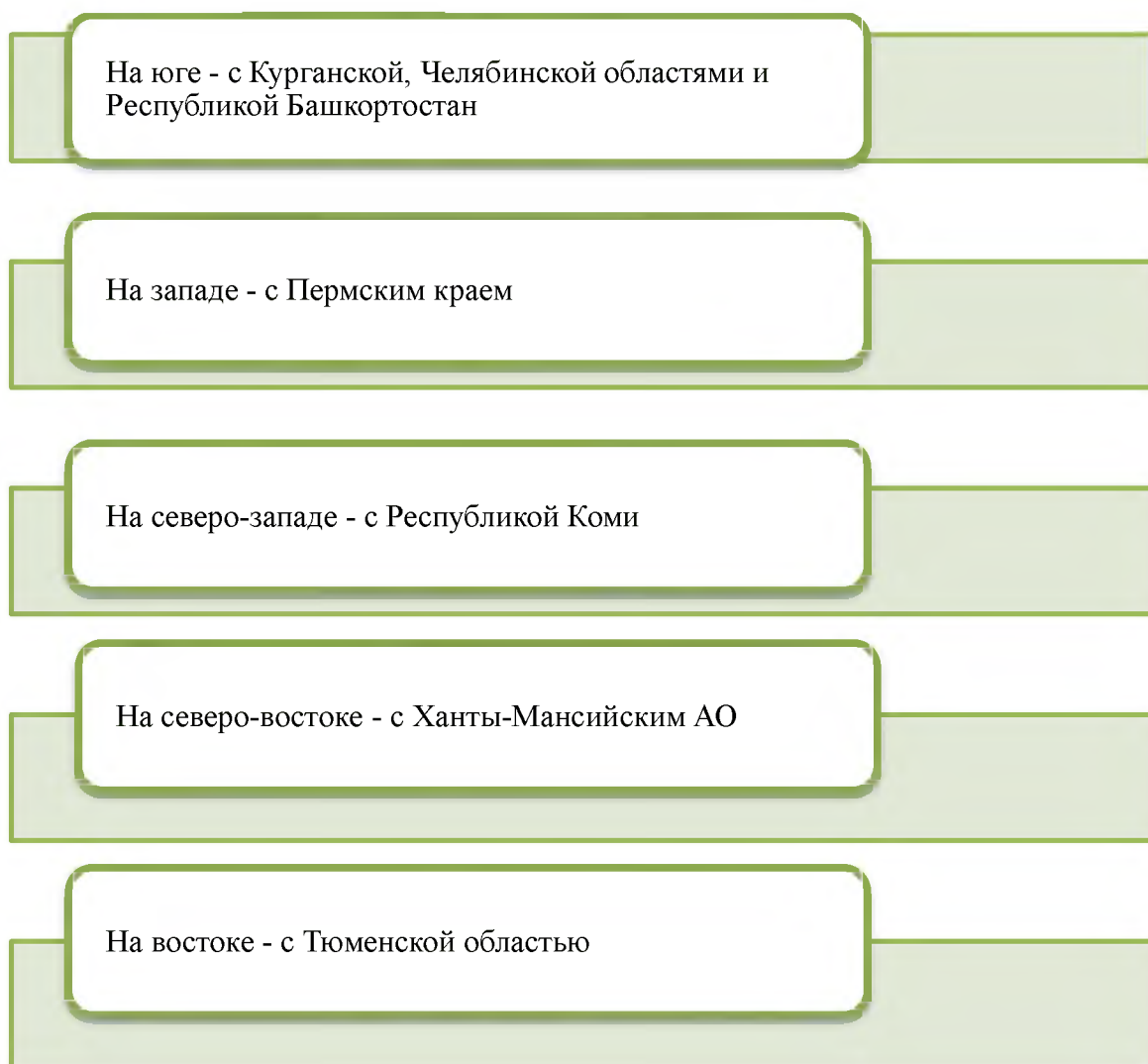


Рисунок 15 – Присутствие границ по сторонам света

Умеренно-континентальный климат – западное направление и континентальный – восточная область, сформировались из-за удаленности от Ледовитого океана на 1000 км, Атлантического на 2000 км и внутриконтинентальный климат.

Среднегодовая температура $-2,1^{\circ}\text{C}$. Выпадает около 601 мм осадков в год. Зима довольно холодная, малоснежная и сухая, а лето тёплое, иногда

жаркое, с большим количеством осадков. Создают погоду круглый год преобладающие воздушные массы из материка и океана, что несколько меняются от разнообразия рельефа и протяженности территории края.

Ветра, преобладающие в районах Свердловска, направлены в каждый сезон на юго-запад и запад, нечасто восточные и северные, можно рассмотреть в таблице 5. Значительно для ветров редкой направленности случаются довольно резкие холода летом, сухие, холодные условия относят к зимнему времени с южных и юго-западных сторон.

Таблица 5 – Усредненное направление ветра в Свердловской области

	Скорость ветра, м/с	Направление ветра, °
Январь	3,14	237
Февраль	3,19	243
Март	3,14	247
Апрель	3,26	249
Май	3,34	255
Июнь	3,04	259
Июль	2,99	262
Август	3,12	265
Сентябрь	3,25	263
Октябрь	3,29	261
Ноябрь	3,16	258
Декабрь	3,25	255
Среднее за год	3,18	

Воздушные массы, переносятся в широтах умеренных с запада и воздействуют на активность циклона. Атлантика переносит осадки в Свердловскую область. Осадки зимой провоцируют потепление, вызывают холодные дни летом.

В зоне атмосферного фронта крупные вихри возникают под процессом умеренного морского воздуха, таким образом сменяется погода по этой причине. Наступление пасмурности с осадками, вызывает циклон. Антициклон составляет погоду без осадков. На равнинах Сибири и Урала, тропического воздуха из Азии поступает арктическая масса, которая считается важной составляющей меридионального переноса.

Арктические массы вызывают прохладу, тропические напротив приносят

жару в весенние и летние месяцы.

Формирование морозной погоды, критерий, подходящий под область антициклона открыто исходящего с Сибири и в южных районах, показано на рисунке 16.

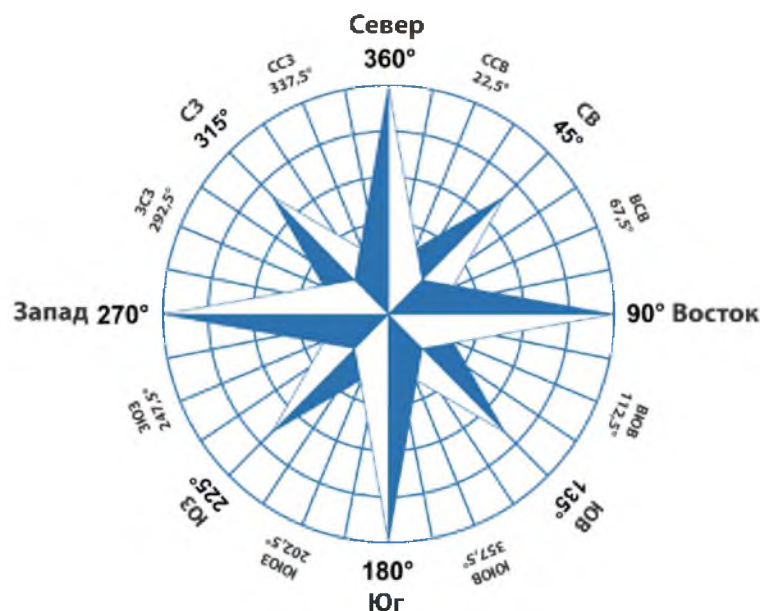


Рисунок 16 – Направление ветра относительно сторон света

Хребет Уральских гор с запада является своеобразным препятствием для перемещения воздуха по территории, преграда естественная для переправления в сторону Евразии, также имеет вес на циклоны и антициклоны, замедляя движение. Но с севера на юг горы не оказывают преград для перемещения [25, с. 31].

В регионе имеется характерный рельеф, что приводит к просачиванию арктического воздуха и с южной части, со Средней Азии, уже воздуха теплого, показано в таблице 6.

Таблица 6 – Климатические характеристики Свердловской области

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Средний температура (°C)	-14,7	-12,9	-5,4	2,9	10,7	15,9	18,1	16	10,1	2,5	-5,9	-12
минимум температура (°C)	-17,9	-16,7	-9,8	-2,6	4,3	10,4	13,1	11,5	6,2	-0,3	-8,6	-14,9
максимум температура (°C)	-11,8	-9,4	-1,6	7,6	15,6	20,1	22,2	19,9	13,7	5,2	-3,5	-9,4

Продолжение таблицы 6

Норма осадков (мм)	24	20	32	39	63	80	93	76	57	52	37	28
Влажность(%)	80%	79%	78%	69%	64%	68%	69%	73%	75%	78%	81%	81%
Дождливые дни (Д)	5	5	5	6	9	10	10	10	9	9	7	6
долгота дня (часы)	2,4	3,7	5,2	8,6	11,3	11,9	11,2	8,6	5,9	3,7	2,4	1,9

Самый сухой месяц Февраль, с 20 мм осадков. Большая часть осадков здесь выпадает в Июль, в среднем 93 мм.

Существует разница в 73 мм осадков между засушливым и дождливым месяцем. В течение всего года температура колеблется от 32,8 °С.

В Свердловской области периодически формируются погодные аномалии, показаны на рисунке 17):

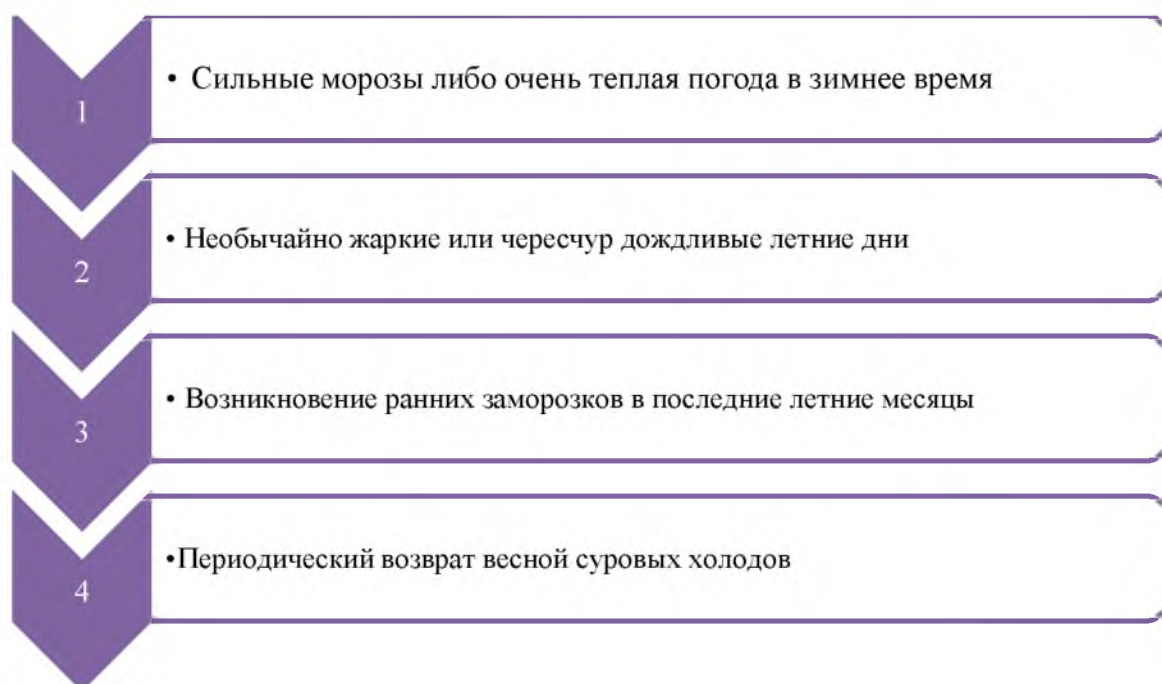


Рисунок 17 – Погода в разные периоды времени

Находится в прямой зависимости территория области от рельефа, атмосферной циркуляции и солнечного излучения.

2 Анализ и оценка деятельности отраслей природопользования исследованных территорий

2.1 Характеристика предприятий, источники и оценка ЗВ Мурманской области

Мурманск – крупнейший незамерзающий порт России, расположенный за Полярным кругом. Он является базовым по обеспечению перевозок грузов в районы Крайнего Севера, Арктики и дальнего зарубежья. Эксплуатация уникальных по своим возможностям атомных ледоколов позволила обеспечить круглогодичную навигацию в Арктической зоне. Мониторинг атмосферного воздуха осуществляет Мурманское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Восемь центров проводят контроль за воздушной средой в Мурманской области. Действуют тринадцать постов ежедневно, что измерить: оксид углерода, оксиды азота, пыль, диоксид серы(отбирают 5000 проб). Измерение проводят в таких городских производственных структурах по данным УГМС как: п. Никель, Заполярный, Кандалакша, Ковдор, Кола, Мурманск, Мончегорск гг. Апатиты, в которых осуществляется непрерывный контроль. За продвижение мероприятий по улучшению функционала отвечает целевая программа «Природные ресурсы и экология». Проверка средств измерений, анализ наработок, прием, хранение, ремонтные работы и плановые включает в себя УГМС, как обеспечивающая система, показано на рисунке 18.

Наибольшее количество выбросов наблюдалось в Ковдорском муниципальном округе и Ковозерском муниципальном районе с процентом содержанием в 17,3% и 14,6%. Уровень загрязнения воздуха определяется по значениям средних и максимальных разовых концентраций загрязняющих веществ.

Степень загрязнения оценивается при сравнении фактических концентраций с предельно-допустимыми концентрациями (ПДК), Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 года № 2 [20, с. 18]. С 1 марта 2021 г. прописаны правила и нормы

СанПиН 1.2.3685-21 и изменены значения среднесуточных предельных концентраций и установлены среднегодовые предельно допустимые концентрации. ИЗА рассчитывалось с использованием новых величин ПДК. Разница значений величины индекса ИЗА за 2021 год по сравнению с предыдущими годами произошла в связи с ужесточением нормативов ПДК в СанПиН 1.2.3685-21.



Рисунок 18 – Выбросы основных ЗВ от стационарных источников по районам и округам Мурманской области с 2018 по 2022 год

В соответствии со статьей 19 Федерального закона от 04.05.1999 № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» при получении прогнозов неблагоприятных метеорологических условий (НМУ) юридические лица [9, с.56], индивидуальные предприниматели, имеющие источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух негативное воздействие на окружающую среду, необходимо провести мероприятия по уменьшению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации.

Рассеивания веществ и их перенос, информация, которая учитывается при обобщении результатов. По массиву расчетов за много лет, дней с НМУ, приходились в месяцы холодные [4, с. 71].

Синоптиками передаются прогнозы из Гидрометцентра, дабы осуществить методику в отношении мер по сокращению выбросов.

Росприроднадзор заявляет о выбросе в наибольшей мере от промышленных заводов, показано в таблице 7.

Сокращение выбросов во многом повлияло закрытие предприятия АО «Кольская ГМК» в декабре 20 года, так и в городе Заполярный произошел существенный скачек в лучшую сторону в отношении диоксида серы и п. Никеля, санитарную норму не превысил [4, с. 34].

Региональные исследования демографической ситуации позволяют проводить анализ численности населения в Мурманской области за определенный период времени. Рассмотрим динамику проживающих в регионе за 2018-2022 годы.

Как можно увидеть из таблицы 7 наблюдается депопуляция за 5 лет, что может быть связано с миграционной убылью городского населения и конкретными социальными действиями молодого населения.

Таблица 7 – Динамика численности население Мурманской области

Год	Убыль населения, тыс. чел	Численность населения, тыс. чел.
2018	-4	753,5
2019	-5,5	748
2020	-16,1	731,8
2021	-36,8	695
2022	-29,8	665,2

В последние годы значительное снижение численности обусловлено приостановлением иммиграции из стран СНГ из-за ситуации в мире.

Также стоит учитывать падение числа жителей региона из-за ситуации с коронавирусами. Пункты транспортные постоянно действуют и наименование имеют: Лотта, Борисоглебск, Салла. Плотность движения автомобилей по Лотта – 970 ед., Салла – 689 ед. и 1600 ед/с на Печенга [3, с. 11].

Исходя из таблицы 8, мы можем увидеть уменьшение автомобильного транспорта с 2018 по 2022 года.

Таблица 8 – Динамика автотранспортных средств за последние 5 лет (тыс. шт.)

	2018	2019	2020	2021	2022
Мурманская область	104,7	98,9	90,3	88,5	75
	↓	↓	↓	↓	↓

Это связано со снижением количества жителей и карантина в период пандемии коронавируса. В таблице 9 мы можем увидеть распределение выбросов по годам.

Таблица 9 – Динамика выбросов от передвижных источников, годы/тыс.т

Вещества	2018	2019	2020	2021	2022	Класс опасности
SO ₂	0,9	0,9	0,38	0,39	0,41	3
NO _x	15,7	16,2	9,17	9,42	9,86	3
ЛОС	13,9	14,4	3	3,06	3,09	-
CO	106,5	110,1	28,1	35,6	26,6	4
NH ₃	0,3	0,4	0,46	0,48	0,48	4
CH ₄	0,6	0,6	0,06	0,06	0,06	4
твердые вещества	25,7	27,2	27,1	30	25,8	-
Прочие	2,74	0,94	0,63	0,56	0,78	-

Выбросы основных загрязняющих веществ (рисунок 19):

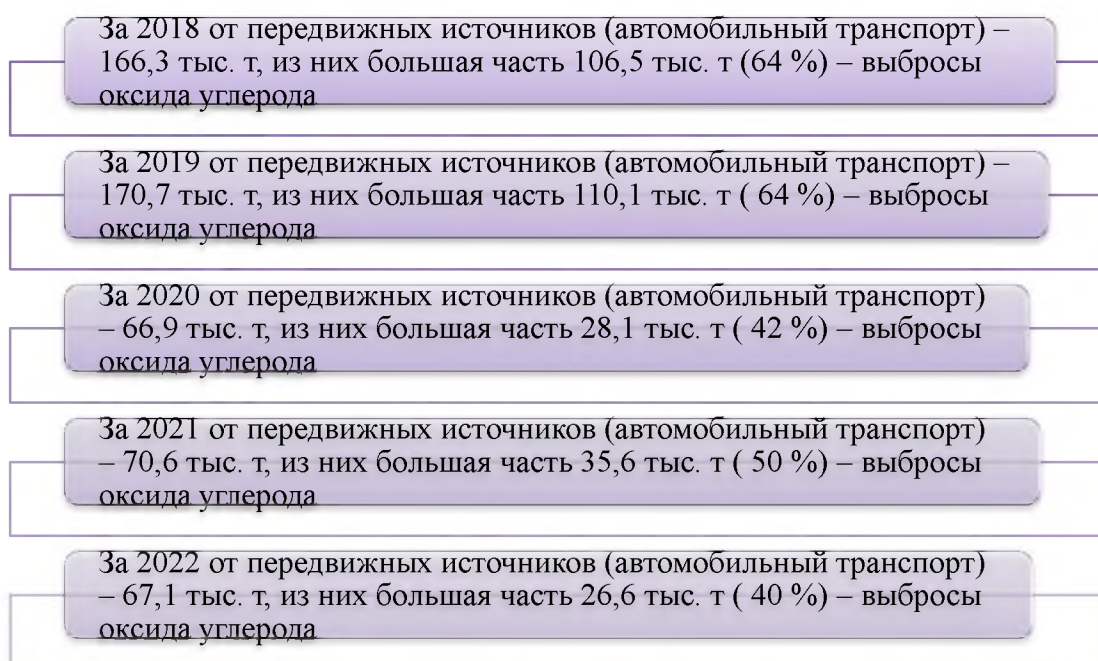


Рисунок 19 – Процент самого наибольшего количества вещества для передвижных источников

Если посмотреть на рисунок, можно заметить, что в 2018 и 2019 годы был самый большой процент автотранспортных средств, что обусловлено еще не возросшей необходимостью в годы коронавирусной инфекции снизить поток автотранспорта. А оксид углерода, как вещество, которого было больше всего за весь исследуемый период, можно объяснить влиянием такого фактора, как постоянный выброс от стоячего транспорта в пробках.

Лучше всего можно заметить содержание компонентов в рисунке 20.



Рисунок 20 – Сумма веществ от передвижных носителей

Загрязняющих веществ в атмосферный воздух от передвижных источников за 2018-2022 г, как показано на рисунке 21.



Рисунок 21 – Количество выбросов за 2018-2022 от передвижных источников

Величина общего вклада загрязнителей имеет значение выше от транспортных средств, чем от стационарных, что может быть частью сложностью климатического переноса и системой дорожного движения.

Из таблицы 10 рассмотрим соотношение выбросов:

Таблица 10 – Динамика выбросов от стационарных источников, годы/тыс.т

Вещества	2018	2019	2020	2021	2022	Класс опасности
SO ₂	146	156,4	128,3	161,3	67,5	3
NO _x	14	15,9	15,2	17,3	14,8	3
ЛОС	1,1	3,1	3,0	6,4	2,8	-
СО	19,1	19,0	18,8	19,6	18,7	4
NH ₃	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	4
СН ₄	0,4	0,5	0,5	0,4	0,5	4
твердые вещества	27,2	27,1	30,0	25,7	25,8	-
Прочие	0,9	0,6	0,5	2,7	0,78	-

Мурманская область загрязнена веществами в атмосферный воздух, что показано на рисунке 22:

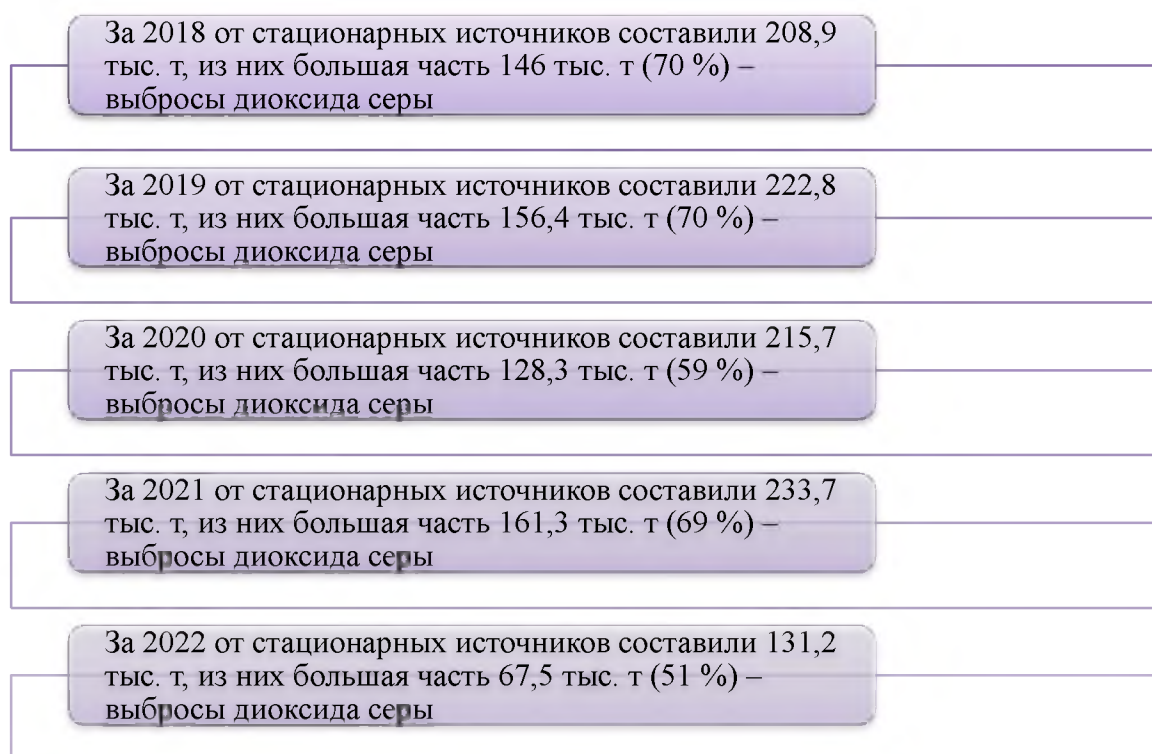


Рисунок 22 – Процент самого наибольшего количества вещества для стационарных источников

В процентном соотношении роль преобладания диоксида серы в годы до пандемии, может быть связано со стабильными выработками нефтеперерабатывающей отрасли.

Как показано на рисунке 24 видно явное преобладание диоксида серы над

другими ЗВ.



Рисунок 23 – Сумма веществ от веществ транспорта

Основные загрязняющие вещества в воздухе области от транспорта за 2018-2022 г. показаны на рисунке 24.



Рисунок 24 – Количество выбросов за 2018-2022 от стационарных источников

За весь период пяти лет, сумма веществ от промышленности имеет меньшее значение по сравнению с деятельностью транспорта.

За все время общий вклад в атмосферный воздух был меньше, чем от стационарных источников.

Из рисунка 25 лучше видно соотношение сумм веществ для 2 категорий.

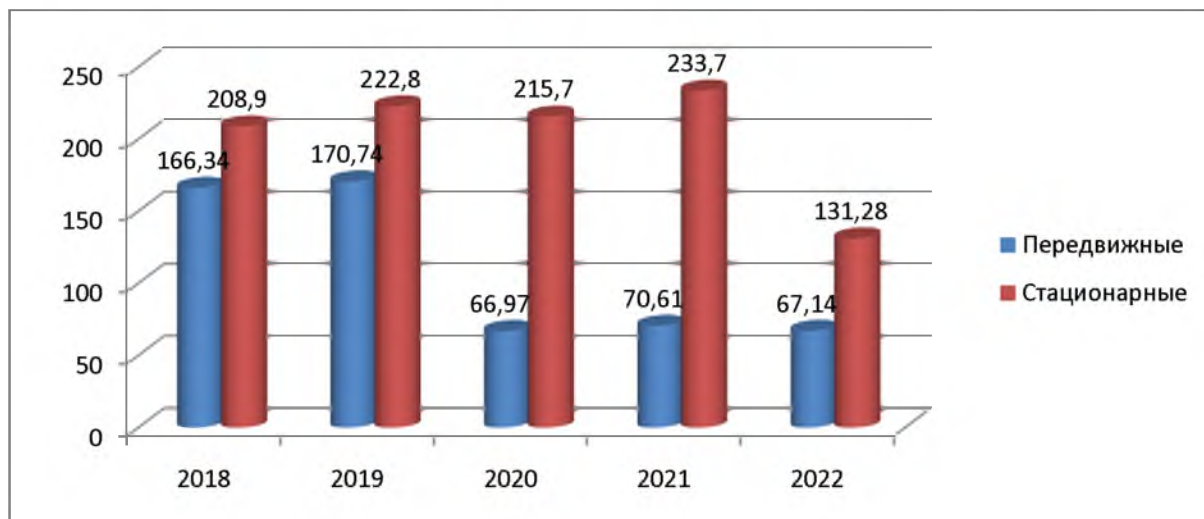


Рисунок 25 – Суммарные выбросы основных загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных и передвижных источников в 2018-2022 г., тыс. т

Зависимости в разнице между увеличениями и уменьшениями выбросов не найдено для отрасли промышленности видно на рисунке 26.



Рисунок 26 – Разница в повышении уровня ЗВ от стационарных источников для разных лет

Разница между увеличениями и уменьшениями выбросов не найдено, видно на рисунке 27.

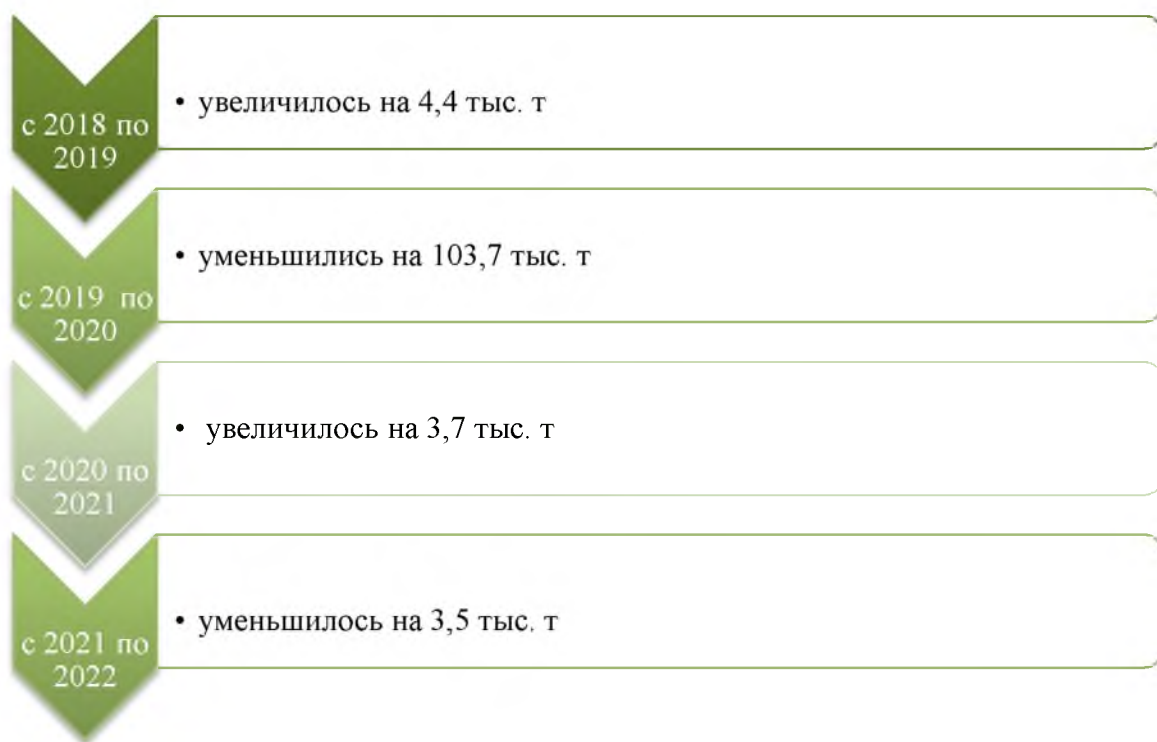


Рисунок 27 – Разница в повышении уровня ЗВ от стационарных источников для разных лет

Сернистым ангидрид и оксидом углерода и твёрдыми веществами, те примеси, которыми загрязнялся воздух в 2018-2022 годах.

Основной вклад выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух Мурманской области от стационарных источников вносят предприятия следующих отраслей экономики: обрабатывающие производства (65,3%), производство и распределение электроэнергии, газа и воды на девятнадцать и шесть десятых процента, полезные ископаемые на восемь целых и восемь десятых процента, операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг (2,2%), транспорт и связь(1,7%), предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг (0,9%).

Результаты наблюдений за содержанием загрязняющих веществ в атмосферном воздухе Мурманской области и критерии оценки, рассчитанные в соответствии с утвержденными в 2021 году СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

2.2 Характеристика предприятий, источники и оценка ЗВ Хабаровского края

Территория Хабаровского края, загрязнению зарубежным подвержена меньше с Китайской страной. Негативное сверх воздействие относят больше к лесным пожарам в теплые месяц, которое разрушает биоту во всех регионах Дальнего Востока.

Значительную долю в промышленном комплексе занимают отрасли машиностроения и металлургического производства.

Основу промышленного производства составляют крупнейшие машиностроительные предприятия, включая оборонные, в области авиа- и судостроения. Предприятия оборонно-промышленного комплекса (далее – ОПК) задействованы в решении крупных государственных задач национальной безопасности [5, с. 15].

Развитие авиастроительной отрасли в крае предусматривает сохранение и укрепление потенциала военного авиастроения, развитие программы гражданского авиастроения.

Большое влияние на уровень загрязнения воздушного бассейна на территории Дальнего Востока оказывают климатические условия. В целом, территория города отнесена к зоне умеренного и повышенного потенциала загрязнения атмосферы с особенно неблагоприятными условиями для рассеивания примесей. Высокая повторяемость приземных и приподнятых инверсий, слабых скоростей ветра, застоев затрудняет рассеивание вредных примесей и способствует их накоплению [5, с. 24].

С учетом ПДК СанПиН 1.2.3685-21 уровень загрязнения атмосферы оценивается, как «высокий». При этом с учетом ПДК ГН 2.1.6.3492-17 уровень загрязнения атмосферы оценивается, как «повышенный». Значительного изменения среднегодовых концентраций по сравнению с 2020 г. не произошло. За 4 предшествующих года (2018-2022) уровень загрязнения атмосферы варьировался от «низкого» до «повышенного». Оценка уровня за 2021 год

изменилась в связи с ужесточением нормативов СанПиН 1.2.3685-21 и соответственно с изменением перечней и приоритета веществ, определяющих комплексный индекс [20, с. 21].

Задачами региональных исследований демографической ситуации является проведение анализа количества населения Хабаровского края за определенное время. Анализируя динамику людей проживающих в регионе за 2018-2022 годы, мы можем увидеть следующую картину по таблице 11.

Таблица 11 – Динамика численности населения Хабаровского края

Год	Убыль населения, тыс.чел.	Численность населения,тыс.чел.
2018	-5,3	1328,3
2019	-6,8	1321,5
2020	-5,9	1315,6
2021	-14,5	1301,1
2022	-2,1	1299

Рассмотрим период за 5 лет и проанализируем статистические данные, которые показывают, что в последние годы наблюдается отрицательная динамика численности населения в Хабаровском крае. За 2021 год его уровень значительно снизился, по сравнению с другими годами, что свидетельствует о неблагоприятной ситуации с Covid-19. Количество же разводов по данным Росстата увеличилось, что тоже уменьшило прирост населения.

Автомобильный транспорт и городской наземный электрический транспорт Хабаровского края – ключевая сфера экономики, без которой невозможно представить жизнедеятельность населения и эффективную производственную деятельность. Это самый востребованный вид транспорта. На его долю в крае приходится более 46 % перевозок грузов и более 84 % перевозок пассажиров в общем объеме перевозок всеми видами транспорта. Свыше 1,5 тыс. владельцев грузового автотранспорта различной формы собственности, занимаются перевозками грузов транспортом общего пользования. Пассажирскими перевозками в крае на регулярной основе занимаются более 80 автотранспортных предприятий и индивидуальных предпринимателей [3, с. 74], одно предприятие городского электрического

транспорта, видно из таблицы 12.

Таблица 12 – Динамика автотранспортных средств за 2018-2022 годы (тыс. шт.)

	2018	2019	2020	2021	2022
Хабаровский край	160	152,1	143,7	138	130,5
	↓	↓	↓	↓	↓

По данным таблицы мы можем заметить общее снижение количества автомобильного транспорта с 2018 по 2022 годы, что может быть во взаимосвязи со снижением численности населения, что может быть также связано с карантином при коронавирусной инфекции.

Из таблицы 13 можно проследить изменение содержания веществ за годы.

Таблица 13 – Динамика выбросов от передвижных источников, тыс.т

Вещества	2018	2019	2020	2021	2022	Класс опасности
SO ₂	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	3
NO _x	16,2	15,7	15,3	14,8	14,9	3
ЛОС	14,4	13,9	13,5	13,2	13,2	-
CO	110,1	106,5	103,5	100,6	100,8	4
NH ₃	0,4	0,3	0,3	0,8	0,3	4
CH ₄	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	4
твердые вещества	58,8	49,2	53	56,3	56,7	-
Прочие	1,23	0,54	0,12	0,39	0,37	-

Выбросы основных загрязняющих веществ показаны на рисунке 28.

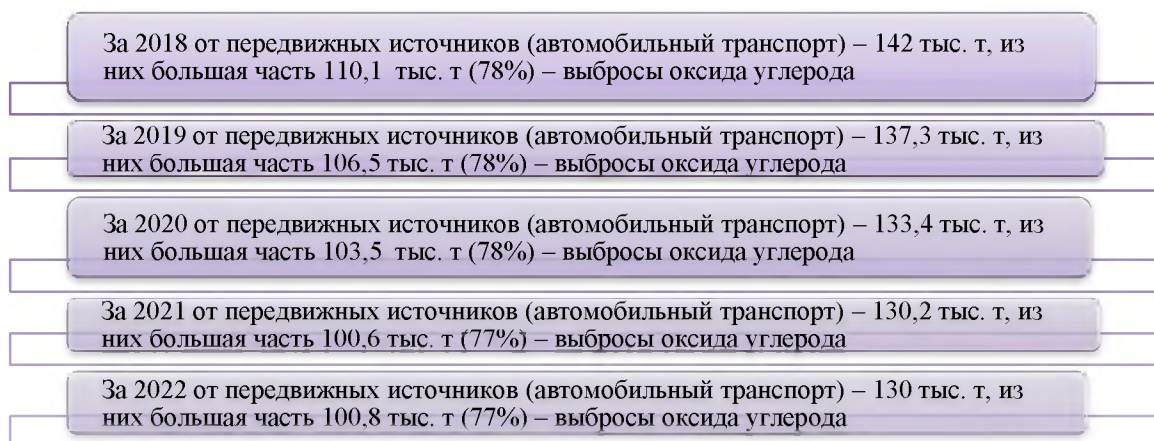


Рисунок 28 – Процент самого наибольшего количества вещества для передвижных источников

В Хабаровском крае в отличие от Мурманской области наблюдается

выброс того же вещества, но разница между всеми годами находится на высоком уровне, что имеет отношение к устройству сети дорог.

Хорошо можно рассмотреть отношение одних веществ к другим по рисунку 29.



Рисунок 29 – Сумма веществ от передвижных ресурсов

Суммарно загрязняющих веществ в атмосферный воздух Хабаровского края от передвижных источников за 2018-2022 г., как видно на рисунка 30.



Рисунок 30 – Количество выбросов за 2018-2022 от передвижных источников

Уровень передвижных источников суммарно был больше, нежели в Мурманской области.

Отношение количества источников меньше у транспорта, чем у заводов.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух Хабаровского края из таблицы 14:

Таблица 14 – Динамика выбросов от стационарных источников, тыс.т

Вещества	2018	2019	2020	2021	2022	Класс опасности
SO ₂	169,4	197,7	164,3	151,3	142,5	3
NO _x	24,63	19,74	17,43	21,12	23,65	3
ЛОС	3,11	4,7	3,1	5,08	3,43	-
CO	30,2	20,3	19,2	20,1	21,5	4
NH ₃	0,65	0,24	0,54	0,98	0,23	4
CH ₄	0,7	0,8	0,6	0,7	0,6	4
твердые вещества	50,4	51,7	56	58	56,3	-
Прочие	1,75	1,06	0,28	0,23	1,87	-

В таблице видно, что все выбросы относятся к 3-4 классам опасности.

На рисунке 31 наглядно представлены относительные величины наибольших выбросов из стационарных источников.

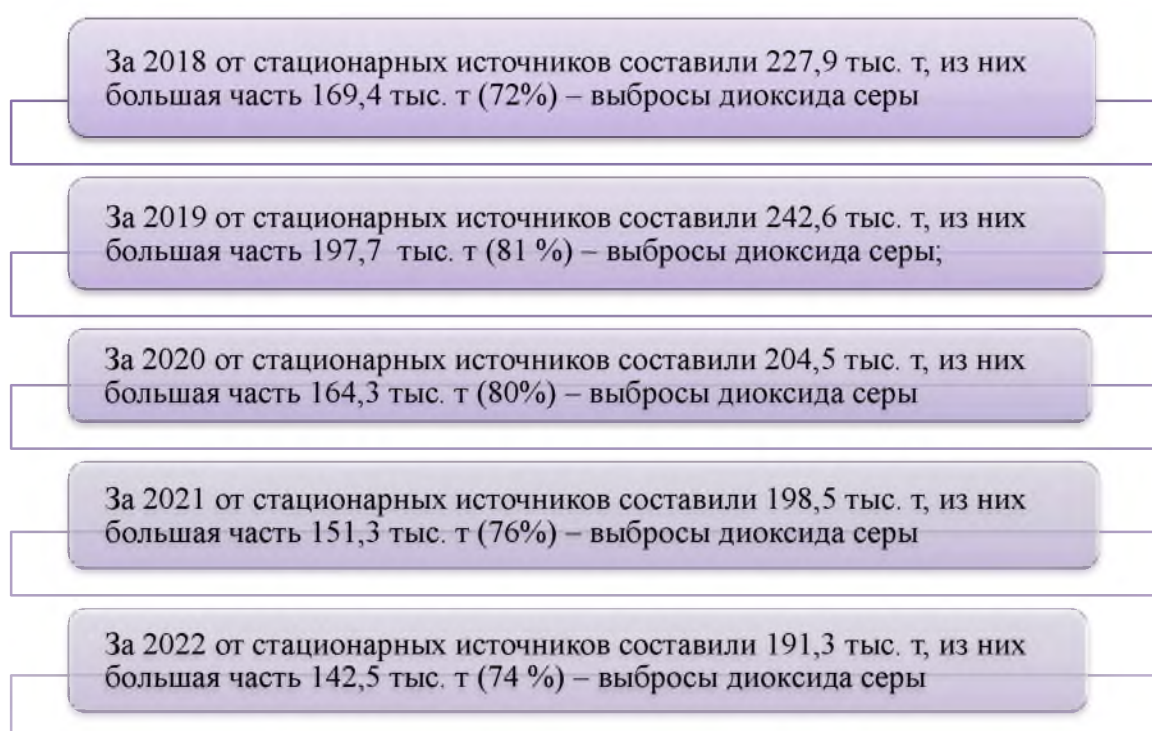


Рисунок 31 – Процент самого наибольшего количества вещества для стационарных источников

По количеству выбросов у промышленных центров отмечается некоторое увеличение сернистого ангидрида в 2019 и 2020 годах по возможным причинам работы большего числа заводов в соотношении с другими регионами обследования за период коронавирусной инфекции.

Наглядное соотношение уровня загрязнения рассмотрим на рисунке 32.



Рисунок 32 – Сумма веществ от промышленности

Основной итог от загрязняющих веществ в атмосферный воздух за 2018-2022 г, можно заметить обращаясь к рисунку 33:

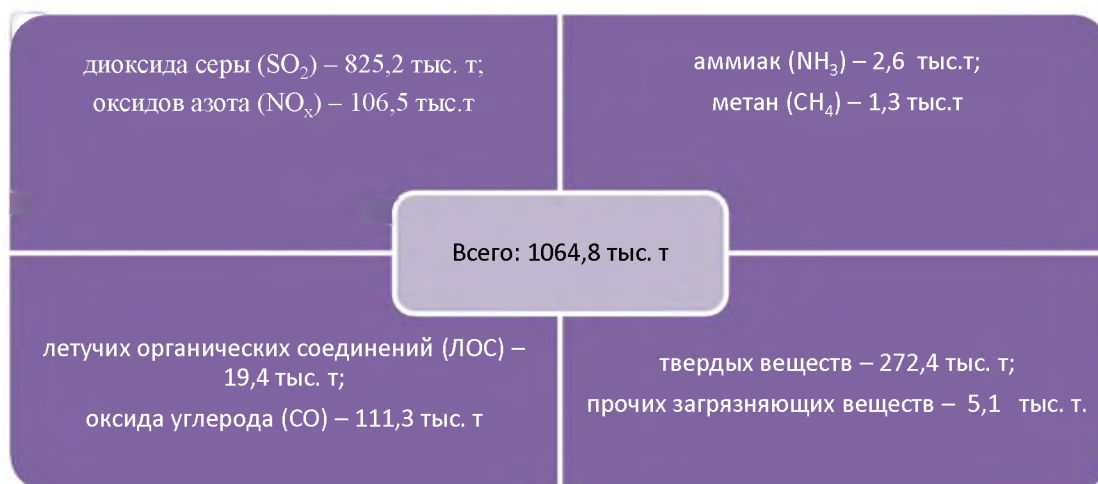


Рисунок 33 – Количество выбросов за 2018-2022 от стационарных источников

По количеству поллютантов от стационарных источников в 2 раза превышает выбросы от автотранспорта в этом регионе. По сравнению с Мурманской областью количество загрязняющих веществ превысило в 3 раза.

Уровень суммарного загрязнения по отдельным компонентам веществ, как и количество всех веществ за 5 лет прослеживается у диоксида серы.

Между передвижными и стационарными источниками замечается разница в 1,5 раза между величиной загрязнения и показывается, рисунок 34.

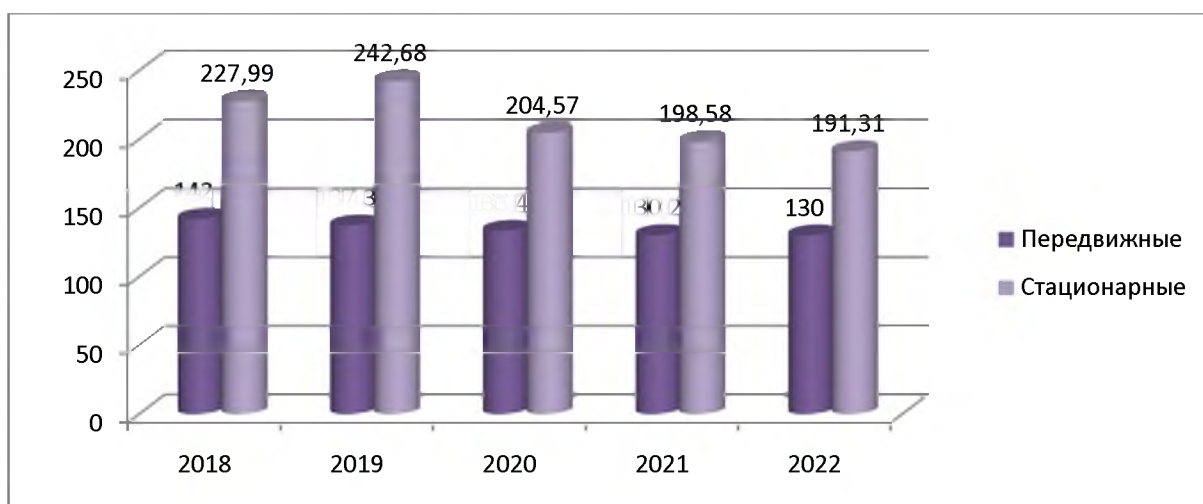


Рисунок 34 – Автомобильный транспорт и предприятия их сумма за 2018-2022
Г., тыс. т

Постепенное уменьшение уровня выбросов от промышленных источников отмечается снижением мощностей наибольшего количества предприятий, показано на рисунок 35. Передвижных же в 1,5-2 раза меньше.

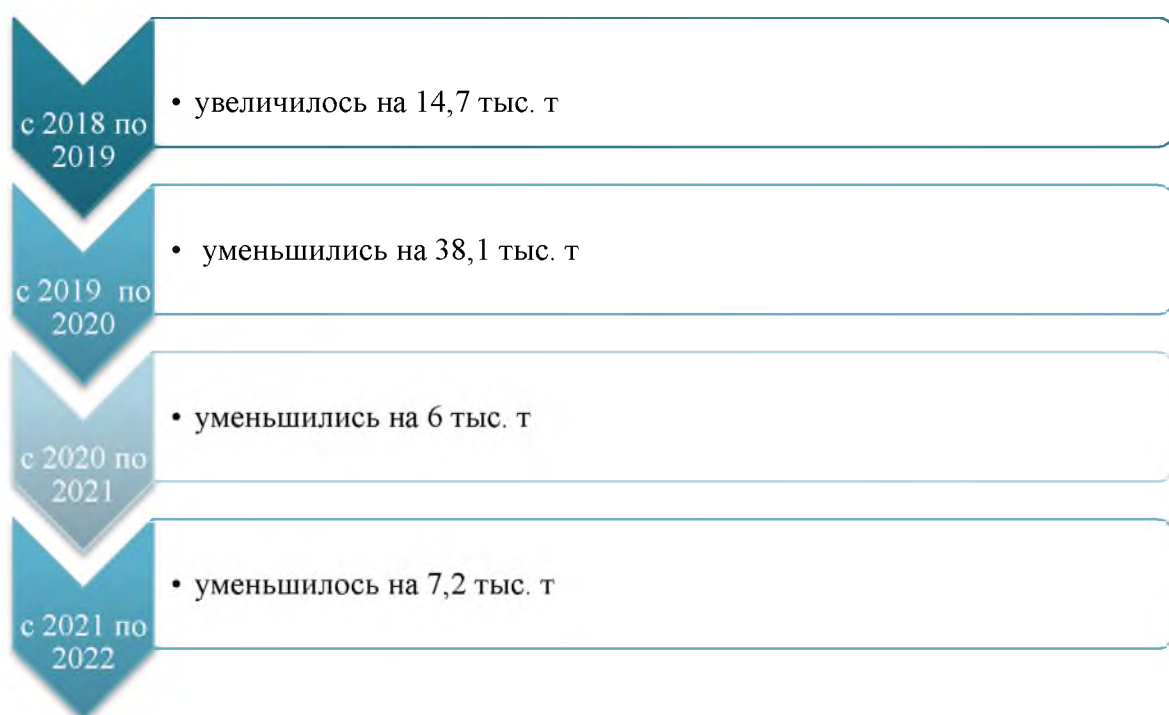


Рисунок 35 – Разница в повышении уровня ЗВ от стационарных источников для разных лет

Тенденция к уменьшению за все 5 лет относится к влиянию заметного

снижения численности населения, и на фоне этого, снижающейся мощностью предприятий и автотранспорта, показано на рисунке 36.

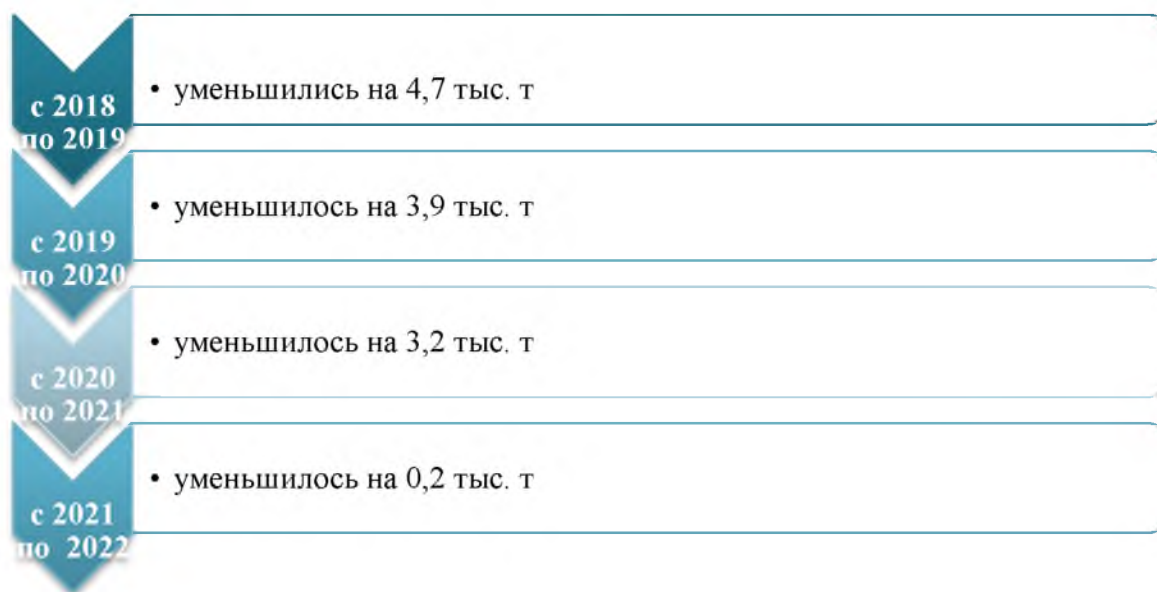


Рисунок 36 – Разница в повышении уровня ЗВ от передвижные источники для разных лет

Вносящие в выбросы вклад это: Хабаровский нефтеперерабатывающий завод – НПЗ, Хабаровская ТЭЦ-1, ТЭЦ-3, весомое значение котельных. Автотранспорт, сумма величины 39 %.

Загрязненность была сернистым ангидрид и оксидом углерода и твёрдыми веществами.

2.3 Характеристика предприятий, источники и оценка ЗВ Свердловской области

По большинству основных социально-экономических показателей развития Свердловская область входит в первую десятку регионов Российской Федерации. Отрасли промышленности – черная и цветная металлургия (производство меди, алюминия, никеля), машиностроение. Также развиты химическая, лесная, деревообрабатывающая и легкая промышленности. Индекс промышленного производства по полному кругу организаций, по информации

управления Федеральной службы государственной статистики по Свердловской и Курганской области, в январе-декабре 2021 г. составил 98,8% к уровню января-декабря 2022 г., обрабатывающая промышленность – 97%, обеспечение электрической энергией, газом и паром – 103,2%, добыча полезных ископаемых – 103,4%. До 01.03.2021 значения концентраций принимались в соответствии с ГН 2.1.6.3492-17 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) [9, с.19] загрязняющих веществ в атмосферном воздухе городских и сельских поселений», утвержденным постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 22.12.2017 № 165 и изменениями к ГН 2.1.6.3492-17, утвержденными постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 31.05.2018 № 37 [6, с. 53].

С 01.03.2021 значения концентраций принимаются в соответствии с введенным в действие СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», утвержденного постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 января 2021 года № 2 [20, с. 30].

Региональные исследования демографической ситуации имеют своей целью сбор информации о количестве жителей Свердловской области за определенную годы. Оценивая динамику людей проживающих в регионе за 2018-2022 годы, можно увидеть следующую картину, видно из таблицы 15.

Таблица 15 – Динамика численности население Свердловской области

Год	Убыль населения, тыс.чел.	Численность населения, тыс.чел.
2018	-7,3	4325,2
2019	-9,6	4315,6
2020	-5	4310,6
2021	-20,6	4290
2022	-25,7	4264,3

Исходя из данных, можно рассмотреть снижение численности за все годы с 2018 по 2022. Естественная убыль населения выросла вдвое.

В 2020 году в Свердловской области зафиксированы снижение рождаемости, так как наблюдается падение интереса среди молодежи к институту брака. А также резкий всплеск смертности из-за Covid-19 по данным Росстата. Поток же внешней миграции ослабел после коронавирусной инфекции.

Показатель дорог автомобильных равен 3166,5 км из которых: федерального значения – чуть больше 600 километров, регионального значения – почти 11 тысяч километров (причем 94,5% – с твердым покрытием), местного значения – около 20 тысяч километров (с твердым покрытием – 67,7%) [3, с. 15].

В 2018 году в рамках государственной программы «Развитие транспортного комплекса Свердловской области до 2024 года» был выполнен капитальный ремонт 83 километров имеющихся региональных дорог, а также строительство и ввод в эксплуатацию 7 километров новых – в том числе на подъездах к Краснотурьинску, Карпинску, моста через р. Нейва, продолжилось строительство южного обхода Екатеринбурга. В таблице 16 показана грация численности дорожных средств передвижения.

Таблица 16 – Динамика автотранспортных средств за последние 5 лет (тыс. шт.)

	2018	2019	2020	2021	2022
Свердловская область	131,6	128	123,2	120	119,8
	↓	↓	↓	↓	↓

Из таблицы видно, что в период с 2018 по 2022 год объемы дорожного движения снизились. Это связано с уменьшением количества жителей и карантином во время пандемии коронавируса.

Прослеживание количества поллютантов в атмосфере можно на таблице 17.

Таблица 17 – Динамика выбросов от передвижных источников, тыс.т

Вещества	2018	2019	2020	2021	2022	Класс опасности
SO ₂	2,2	3,1	1,4	0,46	1,8	3
NO _x	11,5	10,4	16,91	13,3	12	3
ЛОС	10,2	9,04	12,4	9,2	9,61	-
СО	92,2	95	98,3	93	91,9	4

Продолжение таблицы 17

NH ₃	0,21	0,3	0,2	0,13	0,3	4
CH ₄	0,3	0,2	0,4	0,3	0,2	4
твердые вещества	38,1	43,4	47	42	41,3	-
Прочие	0,45	0,78	0,2	0,4	0,93	-

Выбросы основных загрязняющих веществ, рисунок 37:

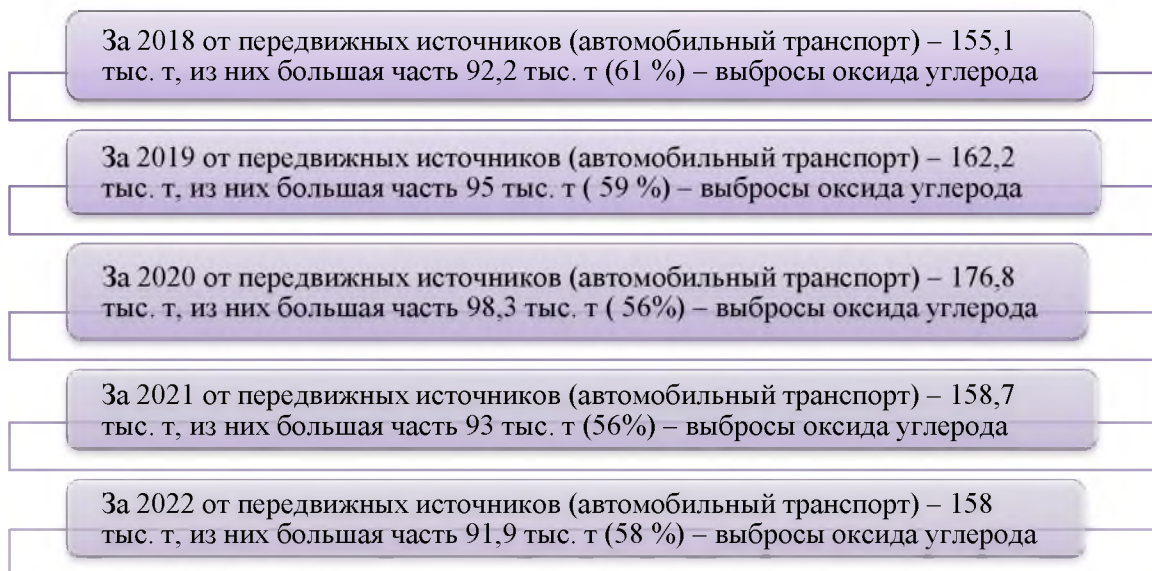


Рисунок 37 – Процент самого наибольшего количества вещества для передвижных источников

По данным просматривается больше половины выбросов угарного газа, что обуславливается грузоперевозками габаритных промышленных автомобилей и их обилием выхлопных газов при нахождении в пробках и деятельность нефтеперерабатывающей промышленности.

Рассмотреть вклад автотранспорта можно рассмотреть на рисунке 38.

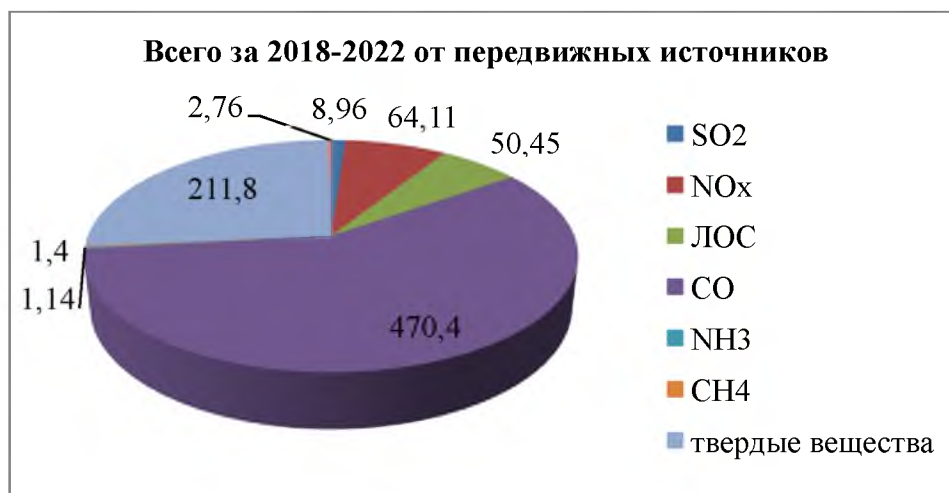


Рисунок 38 – Сумма веществ от источников дорожного транспорта

Суммарные загрязняющие веществ в атмосферный воздух Свердловской области от передвижных источников за 2018-2022 г, рисунок 39:



Рисунок 39 – Количество выбросов за 2018-2022 от передвижных источников

В Свердловской области суммарно количество всех поллютантов в 2 раза меньше, по отношению к Хабаровскому краю и наравне с выбросами Мурманской области.

В отличие от процентного уровня других регионов, в Свердловской можно увидеть уровень от передвижных источников ниже и составляет 44%.

Таблица 18 – Динамика выбросов от стационарных источников, тыс.т

Вещества	2018	2019	2020	2021	2022	Класс опасности
SO ₂	120	94,5	100,3	98	120,1	3
NO _x	18,6	16	17,4	16,7	17	3
ЛОС	11,3	14	13,4	12,8	14,4	-
CO	34,5	36,2	31	39	30,9	4
NH ₃	0,34	0,72	0,3	0,8	0,21	4
CH ₄	0,5	0,4	0,51	0,4	0,3	4
твердые вещества	30,6	35	36,4	36	37,5	-
Прочие	0,5	0,3	0,6	0,2	0,3	-

Загрязняющие вещества в атмосферного воздуха Свердловской области за исследуемый период сведены в рисунок 40.

За 2018 от стационарных источников составили 216,3 тыс. т, из них большая часть 120 тыс. т (55%) – выбросы диоксида серы

За 2019 от стационарных источников составили 197,1 тыс. т, из них большая часть 94,5 тыс. т (48 %) – выбросы диоксида серы

За 2020 от стационарных источников составили 199,9 тыс. т, из них большая часть 100,3 тыс. т (50 %) – выбросы диоксида серы

За 2021 от стационарных источников составили 203,9 тыс. т, из них большая часть 98 тыс. т (48 %) – выбросы диоксида серы

За 2022 от стационарных источников составили 220,7 тыс. т, из них большая часть 120,1 тыс. т (55%) – выбросы диоксида серы

Рисунок 40 – Процент самого наибольшего количества вещества для стационарных источников

Судя по данным рисунка содержание SO_2 закономерности не установлено, хотя в процентном отношении в 2022 году оказалось больше всего 120,1 тыс. т или 48 % против 2021 года 98 тыс. т или 48 %. Практически схожая тенденция соответствовала 2018 году 120,1 тыс.т или 55%.

В рисунке 41 отражено наглядно на какую долю приходится наибольшее вещество в выбросах.

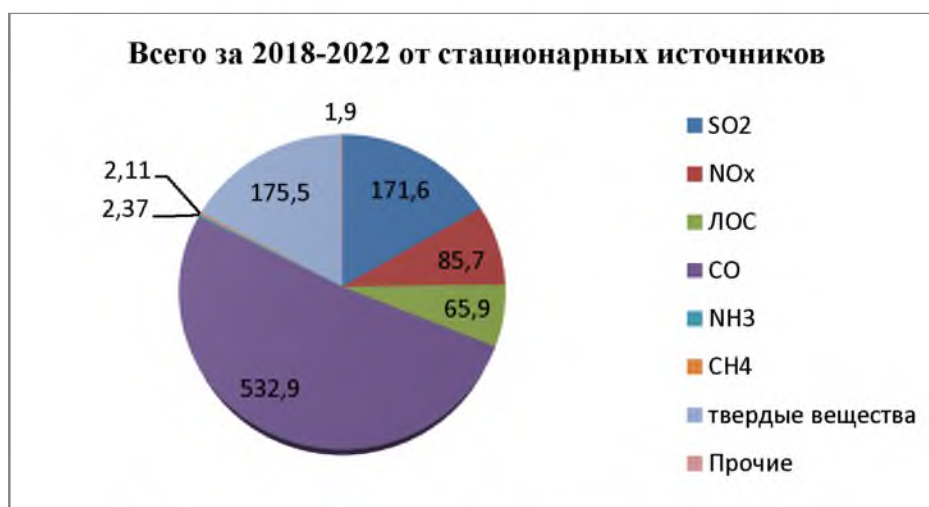


Рисунок 41 – Сумма веществ от заводов

Сумма загрязняющих веществ в атмосферный воздух Свердловской области за 2018-2022 г., рисунок 42:



Рисунок 42 – Количество выбросов за 2018-2022 от стационарных источников

Вклад Свердловской области в количество загрязняющих веществ от промышленных предприятий по уровню выбросов схож с предприятиями Хабаровского края и составляет 1031,9 тыс.т против 1064,8 тыс.т.

Из рисунка 43 мы можем наблюдать отличие источников от промышленности и автотранспорта.

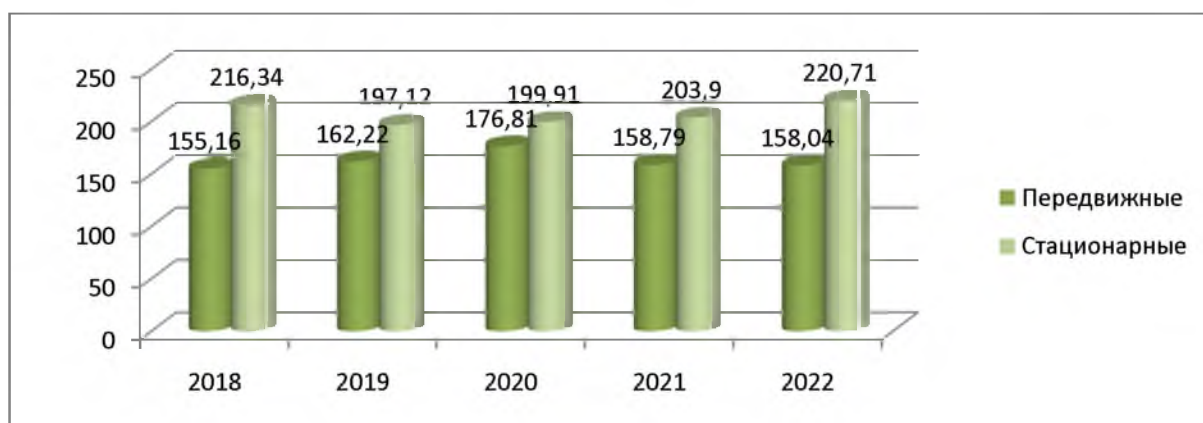


Рисунок 43 – Выбросы основных загрязняющих от стационарных и передвижных источников в Свердловской области с 2018 по 2022 г., тыс. т

Гистограмма, где показывается загрязнение от количества всех веществ в разные годы, показывает, что превышают компоненты веществ от стационарных точек в 1,2-1,5 раза, как и в других районах обследования.

На основе этих данных в рисунке 44 приведены различия между суммами от предприятий.

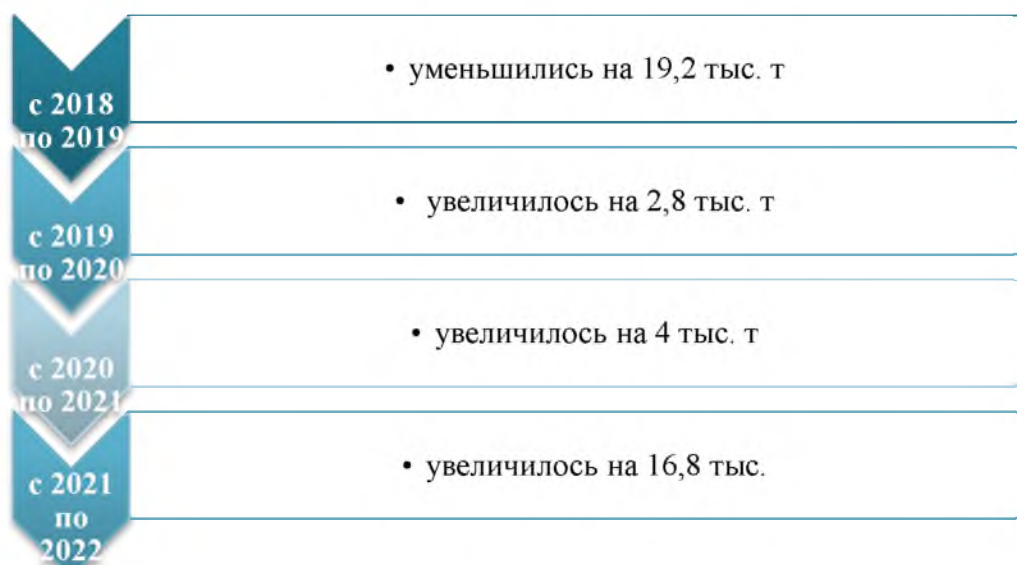


Рисунок 44 – Разница в повышении уровня ЗВ от стационарных источников для разных лет

В основном наблюдается превышение ЗВ с 2019-2022 и далее, и зависимость эта связана, скорее всего, с началом деятельности заводов по переработке руды.

Таблица 45 показывает значения разницы направленности величин автотранспорта.

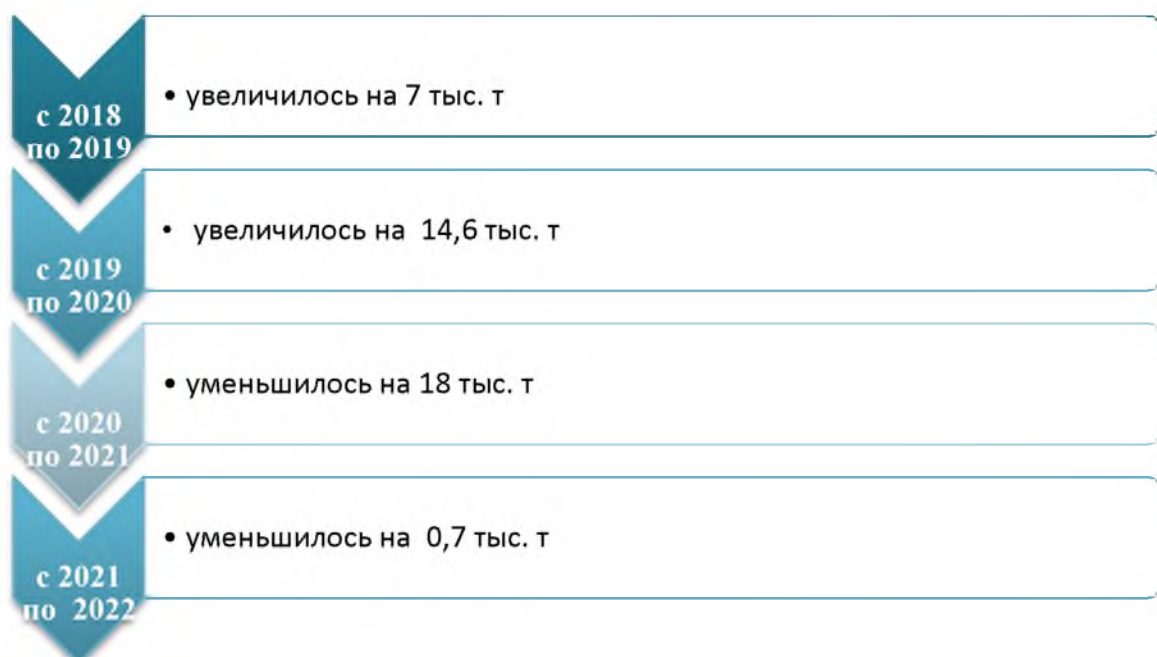


Рисунок 45 – Разница в повышении уровня ЗВ от передвижных источников для разных лет

Контингент выбросов претерпел уменьшение с 2020 года, так как произошло дистанцирования населения во время пандемии, других же предпосылок не обнаружено.

Обобщая, сернистым ангидрид и оксидом углерода и твёрдые вещества, вот чем загрязнен воздух в 2018-2019 годах значительно.

Основная доля загрязнения приходится на металлургические предприятия (более 50%), теплоэнергетики(свыше 30%), это Качканарский ГОК, Свердловский ГРЭС, ОАО «Богословское рудоуправление».

3 Сравнительный анализ взаимосвязи деятельности от и стационарных передвижных источников исследуемых территорий

Проведён анализ результатов пятилетнего мониторинга выбросов загрязняющих веществ в атмосферу не железнодорожными средствами и стационарных источников, зафиксированных в Мурманской и Свердловской областях, Хабаровском крае. Сделаны выводы по составу и объёму выбросов, видно из таблицы 19.

Таблица 19 – Сравнение суммарных выбросов от передвижных источников, тыс.т

	Мурманская область	Хабаровский край	Свердловская область
2018 г.	166,34	142	155,16
2019 г.	170,74	137,3	162,22
2020 г.	66,97	133,4	176,81
2021 г.	70,61	130,2	158,79
2022 г.	67,14	130	158,04

Судя по тому, как распределяются данные, можно заметить, как в Мурманской области самый большой выброс был в 2019 году и составил 170,7 тыс.т, в Хабаровском крае количество наибольших выбросов пришлось на 2018 год и составили 142 тыс.т, Свердловская область отличается самым высоким уровнем выбросов в 2020 году и насчитывало 176,7 тыс.т.

Тенденция в Мурманской области имеет отношение к снижению в 2020 г. из-за Covid-19 для других же лет закономерность найти не удалось.

В Хабаровском крае тенденция к снижению ЗВ из-за прекращения импорта из Запада, а транспортировка из Дальнего Востока занимает долгосрочную перевозку и количество людей, которые готовы к этому мало.

Тенденция в Свердловской области к повышению числа автотранспорта может быть связана частично с льготами за транспортный налог и расширению

автопарка на сэкономленные деньги, показано на рисунке 46.

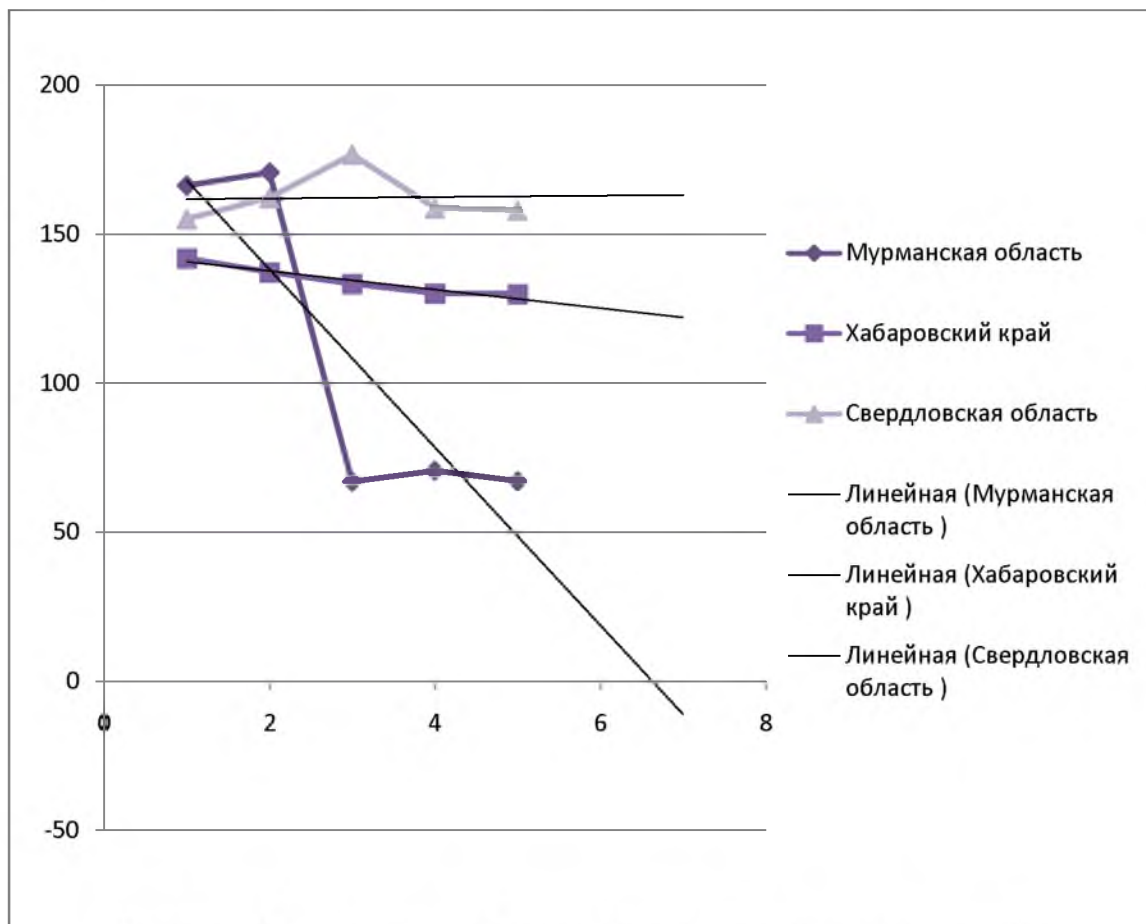


Рисунок 46 – Тренд выбросов от передвижных источников

По тренду можно проследить разницу в прогнозируемом будущем резкое снижение выбросов в Мурманской области, некоторое снижение в Хабаровском крае (таблица 20) и практически остающимися выбросами в Свердловской области, видно на рисунке 47.

Таблица 20 – Сравнение суммарных выбросов от стационарных источников, тыс.т

	Мурманская область	Хабаровский край	Свердловская область
2018 г.	208,9	227,99	216,34
2019 г.	222,8	242,68	197,12
2020 г.	215,7	204,57	199,91
2021 г.	233,7	198,58	203,9
2022 г.	131,28	191,31	220,71

На состояние Мурманской области по данным из таблицы 15 можно

пронаблюдать неравномерное увеличение количества ЗВ, но существенное изменение можно увидеть за 2021 год, что обусловлено модернизацией предприятий на переход к только внутренним рынкам сбыта и стабилизации новых принятых мер по улучшению экологической обстановке на производствах в 2022 году. В Хабаровском крае с 2019 года, судя по данным, можно увидеть снижение ЗВ, несмотря на большое влияние климатических условия, ведь территория отнесена к зоне высокого и очень высокого потенциала загрязнения атмосферы с особенно неблагоприятными условиями для рассеивания примесей, на рисунке 48. А в Свердловской области с 2019 года возросло количество выбросов в связи с открытием новых цехов переработке руды. В отношении 2020 года зависимость между снижением суммарных выбросов прослеживается во всех областях и крае.

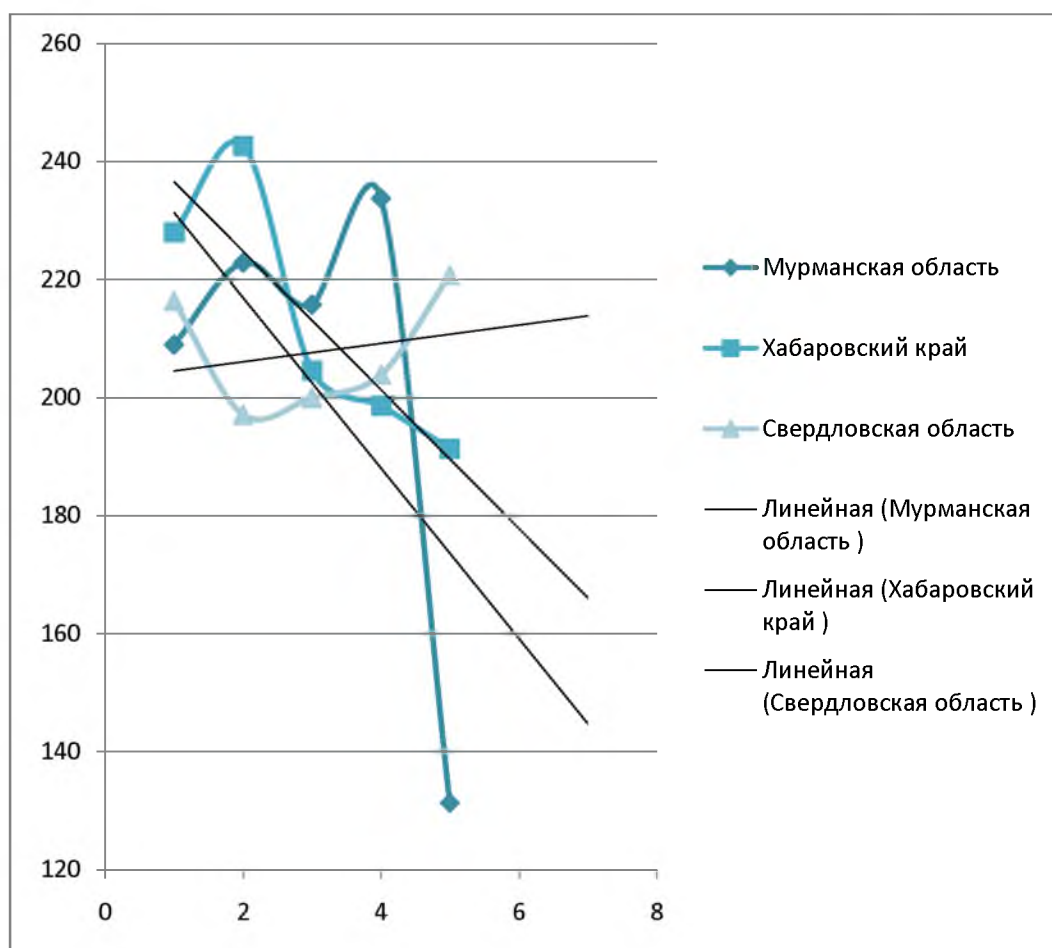


Рисунок 48 – Тренд выбросов от стационарных источников

Относительно тренда, можно видеть прогнозируемый результат по

снижению выбросов в Мурманской области и Хабаровском крае, а вот в Свердловской области, напротив будет существенное увеличение поллютантов, исходя из таблицы 21.

Таблица 21 – Сравнение выбросов ЗВ от передвижных источников за 2018-2022, тыс.т

	SO ₂	NO _x	ЛОС	CO	NH ₃	CH ₄	ТВ	Прочие
Мурманская область	659,5	77,2	16,4	95,2	1,4	2,3	135,8	1,3
Хабаровский край	521,5	106,2	4,2	101,9	2,1	2,7	274	2,6
Свердловская область	8,9	64,1	50,4	470	1,14	1,4	211,8	2,7

По преобладанию одного из компонентов ЗВ, выделить можно диоксид серы для Мурманской области и Хабаровского края и преобладание угарного газа в Свердловской области.

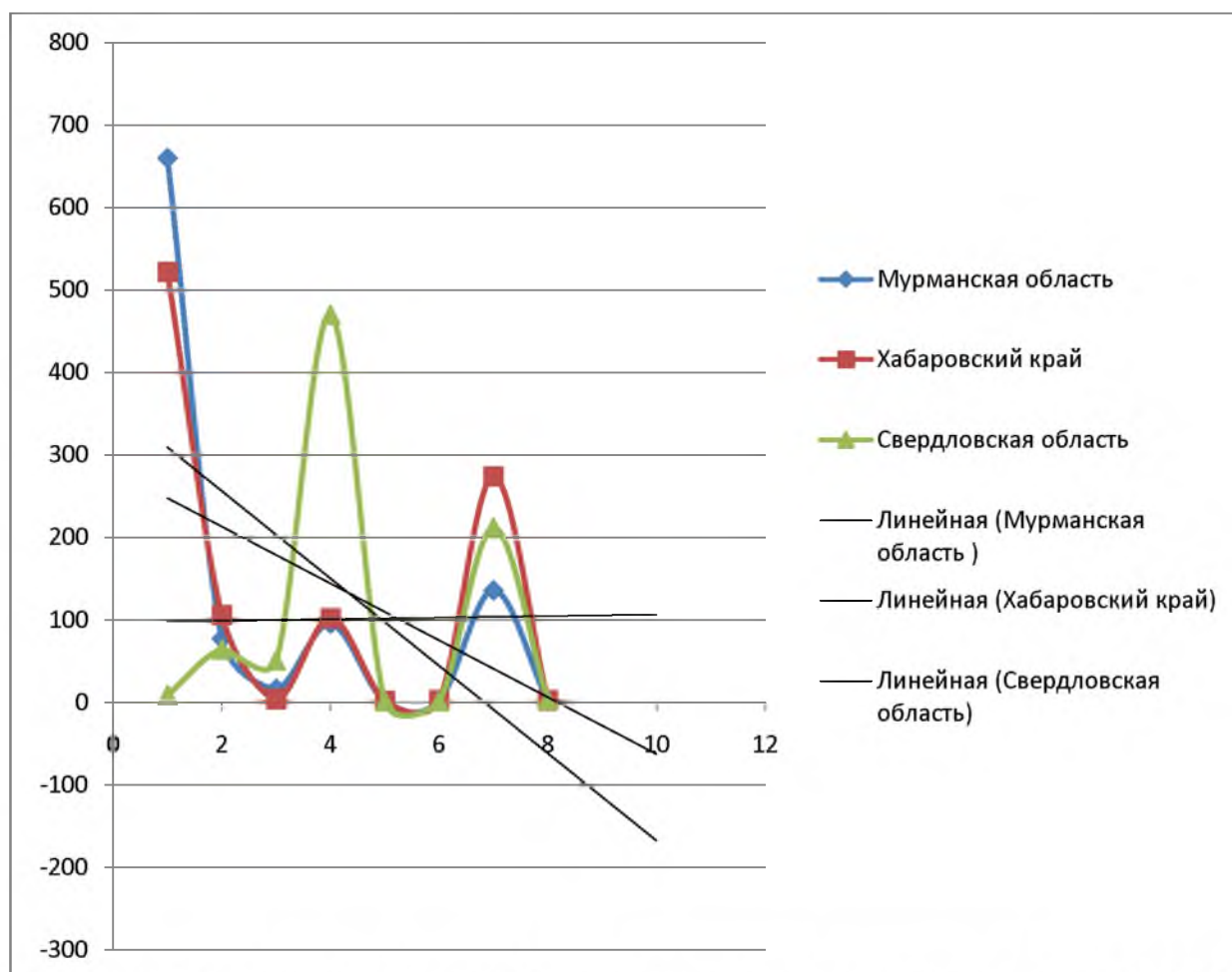


Рисунок 49 – Тренд выбросов ЗВ от передвижных источников за 2018-2022

Как показывает тренд, единственный регион, который не будет снижать

выбросы в перспективе является Свердловская область, таблица 22.

Таблица 22 – Сравнение выбросов ЗВ от стационарных источников за 2018-2022, тыс.т

	SO ₂	NO _x	ЛОС	CO	NH ₃	CH ₄	ТВ	Прочие
Мурманская область	296	60,3	15,1	37,4	2,1	1,3	135,8	2,9
Хабаровский край	825,2	106,5	19,4	111,3	2,6	1,3	272,4	5,1
Свердловская область	532,9	85,7	65,9	171,6	2,3	2,1	175,5	1,9

По преобладанию одного из компонентов ЗВ во всех 3 регионах преобладает диоксид серы, показано на рисунке 50.

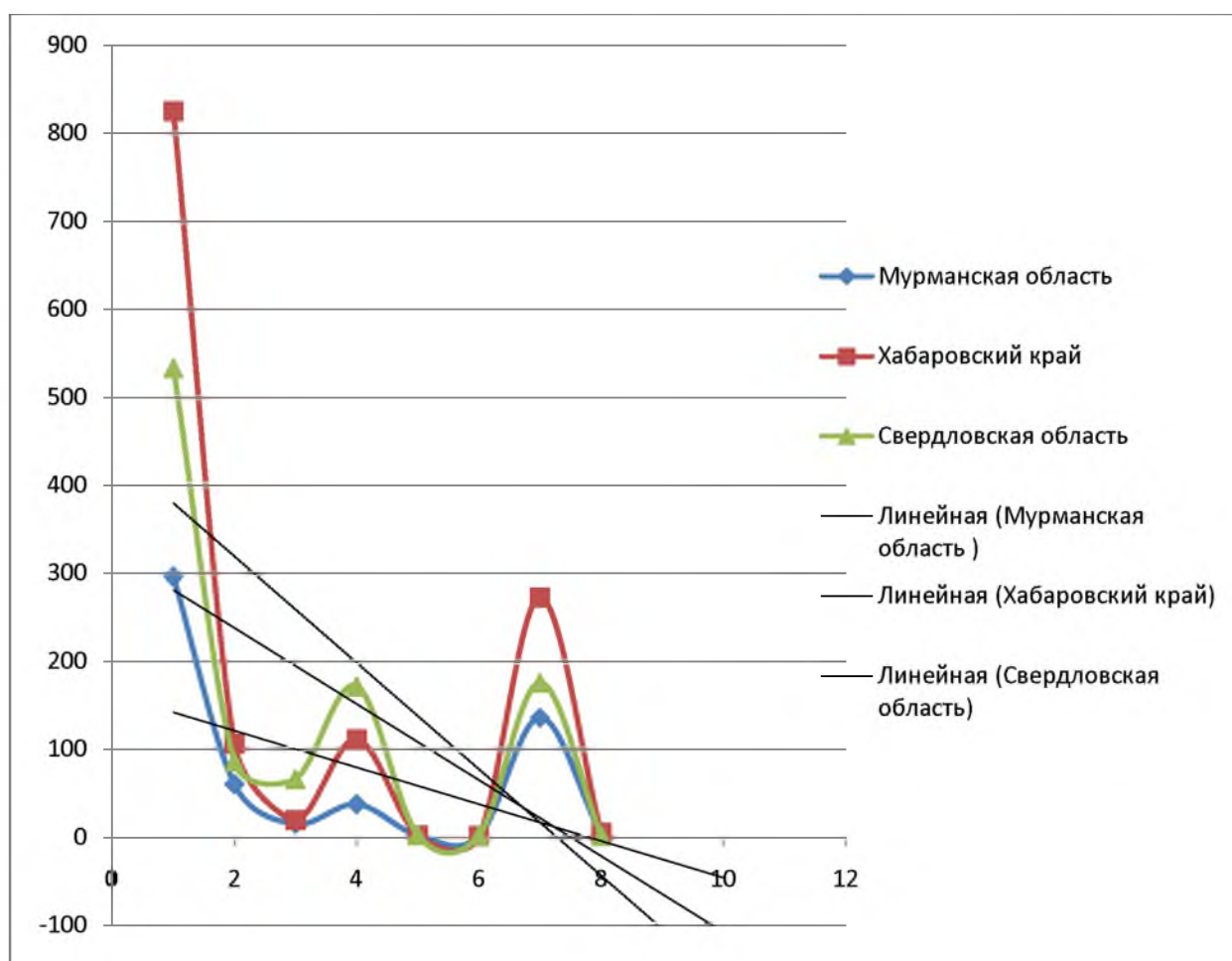


Рисунок 50 – Тренд выбросов ЗВ от стационарных источников за 2018-2022

По данным тренда, все области и край будет снижать количество загрязнителей в перспективе.

Заключение

Определение величины выброса от передвижных источников возможно с довольно значительной погрешностью. Строго говоря, определение величины выброса от автомобильной магистрали представляет собой отдельную многофакторную задачу, в конечном счете, определяющую точность последующего моделирования рассеяния.

Максимальные выбросы вредных веществ отмечаются в режиме холостого хода, немного меньше при торможении и разгоне, а в процессе равномерного движения они в 5-10 раз меньше. На перекрестках загрязнение выше, т.к. при движении автомобиля происходит быстрое рассеивание струи отработавших газов, а при работающем двигателе стоящего автомобиля процесс разбавления воздухом и рассеивание вредных веществ происходит при менее благоприятных условиях.

По данным наблюдений среднегодовая концентрация вредных веществ зависит от сезонов года, влияния воздушного переноса на территориях исследования, играет роль численность населения и количество автомобильного транспорта.

Была проведена сравнительная оценка выбросов от передвижных и стационарных источников в таких регионах как: Мурманская область, Свердловская область и Хабаровский край.

Выявлены такие закономерности, как преобладание выбросов от стационарных источников в отношении всех 3 территорий исследования, если рассматривать изменения по каждому году в отдельности, по отношению к передвижным видам. И такая же градация прослеживается при сравнении суммы каждого веществ по всем 5 годам. Однако, если взять в сравнение количество всех веществ за 5 лет и суммировать, результат получится противоположный, то есть будет преобладать количество стационарных над передвижными в Свердловской области и Хабаровском крае, а вот ситуации в Мурманской области будет всё также с преобладанием передвижных против

стационарных, как в первом случае. Что может быть связано с увеличением цехов в Свердловской области и стабильной налаженной системой к внутреннему рынку в Хабаровском крае.

В зимний период низкие температуры воздуха, приземные и приподнятые инверсии, туманы, застои воздуха в сочетании с неблагоприятными направлениями ветров способствовали накоплению загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, поступающих с выбросами промышленных предприятий и автотранспорта.

1. В городах Апатиты, Кандалакша, Ковдор, Мончегорск, Североморск в холодное время года наблюдались повышенные разовые концентрации оксида углерода до 2,2 ПДК (г. Североморск), до 1,6 ПДК (г. Мончегорск), до 1,4 ПДК г. Апатиты).

2. В зимний период среднегодовые концентрации ЛОС превышали допустимую санитарную норму в г. Апатиты – 2,9 ПДК (февраль), г. Кировск – 2,1 ПДК (февраль), г. Мурманске – 1,9 ПДК (февраль), г. Мончегорске – 1,7 ПДК (декабрь).

3. Монооксид азота под воздействием атмосферного воздуха окисляется менее, чем за 2 минуты до диоксида азота, который является приоритетным загрязнителем атмосферы. Содержание максимально вблизи высоконагруженных автомагистралей и в центре города. Особенно высока его концентрация в условиях антициклонов и зимней термической инверсии. Наблюдались повышенные разовые концентрации оксида азота до 2,3 ПДК (г. Североморск), до 2,4 ПДК (г. Ковдор).

4. SO_2 по результатам измерений всех постов в 2022 году не превышала допустимую концентрацию в г. Заполярный – 0,1 ПДК, п. Никель – 0,1 ПДК, в г. Мончегорске – 0,3 ПДК.

5. Превышения установлены в: г. Апатиты – 2,9 ПДК, г. Кировск – 2,1 ПДК, г. Мурманске – 1,9 ПДК, г. Мончегорске – 1,7 ПДК. Повышенные разовые концентрации установлены при неблагоприятных метеоусловиях в г. Мончегорске: максимальная разовая концентрация в атмосферном воздухе – 2,8

ПДК. В г. Заполярном и п. Никеле концентрации диоксида серы не превышали ПДК.

6. В глобальном масштабе вклад промышленности в выбросы аммиака составляет 0,5 %. Значимым источником выбросов аммиака на урбанизированных территориях в последнее время являются транспортные средства. Доля автотранспорта в валовых выбросах аммиака может достигать 5-6 %; в городе доля транспорта превышает 40 % .

В летние время повышалось содержание аммиака в атмосферном воздухе городов Апатиты и Оленегорск до 1,0 ПДК, Мурманска до 0,9 ПДК.

Список использованной литературы

1. Безуглая, Э.Ю. Метеорологический потенциал и климатические особенности загрязнения воздуха городов. - М.: Гидрометеоздат, 2018 – С. 184
2. Белокрылова, Е.А. Правовое обеспечение экологической безопасности /Е.А.Белокрылова. – М.: Феникс, 2018 – С. 448
3. Волкодаева, М.В. Научно-методические основы оценки воздействия автотранспорта на атмосферный воздух / М.В. Волкодаева. – 2021 – С. 6
4. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды в Мурманской области в 2021 году». – Мурманск, 2021 – С. 179
5. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды в Хабаровского края в 2021 году». – Хабаровск, 2021 – С. 211
6. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды в Свердловской области в 2021 году». – Екатеринбург, 2021 – С. 190
7. Гридэл, Т.Е. Промышленная экология: учебное пособие для студентов вузов / Т.Е. Гридэл, Б.Р. Алленби; М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2017 – С. 527
8. Гусев, А.А. Основы концепции экономики экологически устойчивого развития / А. А. Гусев // Вестник Российского гуманитарного научного фонда. – 2019 - № 3 – С. 73 – 79
9. ГН 2.2.5.1313-03. Предельно-допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны.
10. Промышленная безопасность химических, нефтехимических, нефтеперерабатывающих производств. Сборник документов. – М.: Государственное предприятие НТЦ по безопасности промышленности Г.Г. ТН России, 2001 – С.332
11. Калыгин, В.Г. Промышленная и экологическая безопасность в техногенных чрезвычайных ситуациях. Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие для Вузов / В. Г. Калыгин. – М.: Колос С, 2008 – С. 520
12. Казакова, Л.В. Экология. М.: ФОРУМ, 2020 – С. 568

13. Кулагина, Т.А. Теоретические основы защиты окружающей среды: учебное пособие / Т.А. Кулагина, 2-е изд, перераб. и доп. Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2020 – С. 332
14. Калверта, С.Ю. Защита атмосферы от промышленных загрязнений / С.Ю. Калверта. – М.: Metallurgia, 2019 – С. 78
15. Маврищев, В.В. Общая экология. Курс лекций: Учебное пособие / В.В. Маврищев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2018 – С. 299
16. Малофеева, Ю.Н. Экология. Промышленные отходы: учебное пособие М.: МГУПП, 2019 – С. 367
17. Миляев, В.Б., Буренин Н.С., Канчан Я.С., Двинянина О.В. Управление качеством атмосферного воздуха на основе сводных загрязнения атмосферы. - СПб: НИИ Атмосфера, 2019 – С. 201
18. Оборин, М.С. Экология и промышленность России // ЭЖиП. -2017 - № 8 – С. 38 – 49
19. Охрана труда и промышленная экология: учебник для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования / В.Т. Медведев. – М.: Академия, 2019 – С. 416
20. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны санитария классификация предприятий, сооружений и иных объектов» – С. 32
21. Садовникова, Л.К. Экология и охрана окружающей среды при химическом загрязнении [Текст] / Л.К. Садовникова, Д.С. Орлов, И.Н. Лозановская. – М.: Высш. шк., 2018. – С. 334
22. Федеральный закон от 10.05.2022 № 7-ФЗ (ред. от 29.12.2015) «Об охране окружающей среды» // КонсультантПлюс.
23. Федеральный закон от 04.05.2022 № 96-ФЗ (ред. от 13.07.2015) «Об охране атмосферного воздуха» // КонсультантПлюс.
24. Aydin H., İkiliç S. Air pollution, pollutant emissions and harmful effects // Journal of Engineering and Technology. 2019. Vol. 1, Iss. 1. P. 8–15
25. Носовский, А.Т. Обеспыливание воздуха / А.Т. Носовский. – М.: Луч, 2020 – С. 228