



**Научно–производственный центр  
«ЭКОПРОМСЕРТИФИКА»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Генеральный директор  
ООО «НПЦ «ЭКОПРОМСЕРТИФИКА»  
В.М. Шереметьев

«    » \_\_\_\_\_ 2023 года

**Проект технической документации проведения испытаний ММК  
на ЭИБ полигона «Капустин Яр»**

Предварительные материалы оценки воздействия на окружающую  
среду ММК на этапе испытаний на ЭИБ полигона «Капустин Яр»

2023 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |     |
|--|-----|
| Перечень сокращений .....  | 4   |
| Термины и определения.....   | 6   |
| Введение.....  | 8   |
| 1. Общие сведения о планируемой (намечаемой) деятельности .....  | 10  |
| 1.1 Заказчик и разработчик ММК .....   | 10  |
| 1.2 Наименование планируемой (намечаемой) деятельности и планируемое место её реализации.....                                      | 11  |
| 1.3 Цель и необходимость реализации планируемой (намечаемой) деятельности .....  | 14  |
| 1.4 Описание планируемой (намечаемой) деятельности.....  | 16  |
| 1.4.1 Состав и назначение ММК .....  | 16  |
| 1.4.2 Техническое описание основных составных частей ММК .....   | 16  |
| 1.4.2.1 Лётное изделие .....   | 16  |
| 1.4.2.2 Подвижная пусковая установка (ППУ).....  | 23  |
| 1.4.2.3 Машина управления и обеспечения испытаний.....   | 26  |
| 1.4.2.4 Объекты обеспечения эксплуатации ММК.....  | 27  |
| 1.4.3 Описание технологических процессов, характеризующих планируемую к применению технику или технологию.....                     | 29  |
| 1.4.4 Описание альтернативных вариантов достижения цели планируемой (намечаемой) деятельности .....                                | 32  |
| 2. Описание окружающей среды, которая может быть затронута планируемой (намечаемой) деятельностью в результате её реализации ..... | 33  |
| 2.1 Описание окружающей среды района расположения ЭИБ полигона «Капустин Яр».....  | 33  |
| 2.2 Описание окружающей среды районов падения отделяющихся частей изделия.....   | 94  |
| 3. Оценка воздействия на окружающую среду планируемой (намечаемой) деятельности.....   | 103 |
| 3.1 Общие сведения.....  | 103 |
| 3.2 Почвенный покров .....   | 105 |
| 3.2.1 Оценка воздействия на почвенный покров при подготовке ММК к проведению испытаний .....                                       | 105 |
| 3.2.2 Оценка воздействия на почвенный покров ММК при проведении пуска изделия .....  | 106 |
| 3.2.3 Оценка воздействия отделяющихся частей изделия на почвенный покров в районах падения.....                                    | 123 |
| 3.3 Атмосферный воздух .....   | 125 |
| 3.3.1 Оценка воздействия на атмосферный воздух при подготовке ММК к проведению испытаний .....                                     | 125 |
| 3.3.2 Оценка воздействия на атмосферный воздух ММК при проведении пуска изделия.....   | 128 |
| 3.3.3 Оценка воздействия отделяющихся частей изделия на атмосферный воздух в районах падения .....                                 | 130 |
| 3.4 Подземные и поверхностные воды.....  | 131 |
| 3.4.1 Оценка воздействия на подземные и поверхностные воды при подготовке ММК к проведению испытаний.....                          | 131 |
| 3.4.2 Оценка воздействия на подземные и поверхностные воды ММК при проведении пуска изделия.....                                   | 132 |
| 3.4.3 Оценка воздействия отделяющихся частей изделия на подземные и поверхностные воды в районах падения .....                     | 132 |
| 3.5 Оценка акустического воздействия на окружающую среду.....  | 133 |
| 3.6 Оценка электромагнитного воздействия на окружающую среду .....   | 137 |
| 3.7 Оценка воздействия на околоземное космическое пространство .....   | 138 |
| 3.8 Оценка воздействия на озоновый слой .....  | 141 |
| 3.9 Оценка воздействия на растительность и животный мир .....  | 147 |
| 3.10 Оценка воздействия на окружающую среду ММК после проведения пуска изделия .....   | 148 |

|      |  |     |
|------|--|-----|
| 3.11 | Оценка воздействия на окружающую среду при возникновении возможных аварийных ситуаций при проведении испытаний изделия ММК .....                           | 149 |
| 3.12 | Образование отходов при проведении испытаний ММК .....   | 166 |
| 4.   | Меры по предотвращению и (или) уменьшению возможного негативного воздействия планируемой (намечаемой) деятельности на окружающую среду.....                | 177 |
| 4.1  | Меры по предотвращению и (или) уменьшению возможного негативного воздействия планируемой (намечаемой) деятельности на атмосферный воздух .....             | 177 |
| 4.2  | Меры по предотвращению и (или) уменьшению возможного негативного воздействия планируемой (намечаемой) деятельности на почвенно-растительный покров.....    | 178 |
| 4.3  | Меры по предотвращению и (или) уменьшению возможного негативного воздействия планируемой (намечаемой) деятельности на поверхностные и подземные воды ..... | 179 |
| 4.4  | Меры по обращению с отходами производства и потребления для предотвращения и (или) уменьшения возможного негативного воздействия на окружающую среду.....  | 180 |
| 4.5  | Меры по предотвращению и (или) уменьшению возможного негативного воздействия планируемой (намечаемой) деятельности на животный мир.....                    | 181 |
| 4.6  | Меры по минимизации возникновения возможных аварийных ситуаций и последствий их воздействия на окружающую среду .....                                      | 182 |
| 5.   | Предложения по мероприятиям производственного экологического контроля и мониторинга окружающей среды .....   | 183 |
| 5.1  | Контролируемые параметры при проведении производственного экологического мониторинга.....  | 184 |
| 5.2  | Объем и порядок проведения мероприятий по производственному экологическому мониторингу.....  | 185 |
| 5.3  | Выбор точек пробоотбора, отбор проб в рамках производственного экологического мониторинга.....   | 190 |
| 5.4  | Оформление результатов производственного экологического мониторинга .....  | 195 |
| 5.5  | Порядок послепроектного анализа и корректировки программы производственного экологического мониторинга .....   | 195 |
|      | Резюме нетехнического характера.....   | 197 |
|      | Список использованных источников.....  | 200 |
|      | Приложение 1.....  | 209 |
|      | Приложение 2.....  | 215 |
|      | Приложение 3.....  | 305 |

## Перечень сокращений

|            |   |
|------------|---|
| АО         | - агрегатный отсек  |
| АХОВ       | - аварийно-химически опасные вещества   |
| ВВ         | - взрывчатые вещества   |
| ВУВ        | - воздушная ударная волна   |
| ГВС        | - газоздушная смесь   |
| ГО         | - головной обтекатель   |
| ГСМ        | - горюче-смазочные материалы  |
| ДУ         | - двигательная установка  |
| ДВС        | - двигатель внутреннего сгорания  |
| ЖИС        | - железнодорожная изотермическая секция   |
| ЗИП        | - запасные части, инструменты и принадлежности  |
| ЛИ         | - лётные испытания  |
| ЛОС        | - летучие органические соединения   |
| МБР        | - межконтинентальная баллистическая ракета  |
| НМУ        | - неблагоприятные условия погоды  |
| ОБУВ       | - ориентировочный безопасный уровень воздействия  |
| ОВОС       | - оценка воздействия на окружающую среду  |
| ОГ         | - опасные грузы   |
| ОП         | - оргпластик  |
| ОС         | - окружающая среда  |
| ОТТ        | - общие технические требования  |
| ОЧ изделия | - отделяющиеся части лётного изделия  |
| ОХВ        | - опасные химические вещества   |
| ПАД        | - пороховой аккумулятор давления  |
| ПДК        | - предельно допустимая концентрация ( $c_{pz}$ – рабочей зоны, $c_{mp}$ – максимально разовая, $c_{cc}$ – среднесуточная, $c_{xp}$ – хозяйственно-питьевого назначения, $c_{px}$ – рыбохозяйственного назначения) |
| ПЗА        | - потенциал загрязнения атмосферы   |
| ПС         | - продукты сгорания   |
| ПН         | - полезная нагрузка   |
| ПЭК (ПЭМ)  | - производственный экологический контроль (производственный экологический мониторинг)   |
| РД, РДТТ   | - ракетный двигатель, ракетный двигатель на твёрдом топливе   |
| ВВТ        | - вооружение и военная техника  |
| РН         | - ракета-носитель   |
| РП         | - район падения   |
| СДЯВ       | - сильнодействующие ядовитые вещества   |
| СП         | - специальная позиция   |
| СЗЗ        | - санитарно-защитная зона   |
| СИ         | - системы измерений   |
| СО         | - соединительный отсек  |
| СТТ        | - смесевое твёрдое топливо  |
| СУ         | - система управления  |
| СМИ        | - средства массовой информации  |



|       |   |
|-------|---|
| СТП   | - специальная техническая позиция                         |
| ТЗП   | - теплозащитное покрытие                                  |
| ТПК   | - транспортно-пусковой контейнер                          |
| ТУ    | - технические условия                                     |
| ТТ    | - твёрдотопливный, твёрдое топливо                        |
| УПРЗА | - унифицированная программа расчета загрязнения атмосферы |
| УП    | - углепластик   |
| ХПК   | - химическое потребление кислорода                        |
| ХО    | - хвостовой отсек   |
| ЧС    | - чрезвычайная ситуация                                   |
| ЭА    | - экологический аспект                                    |
| ЭМ    | - экологический мониторинг                                |
| ЭИБ   | - экспериментальная испытательная база                    |

## Термины и определения

|   |   |
|---|---|
| <i><b>Авария</b></i>  | - значительное частичное или полное разрушение технической системы, связанное с возможными человеческими жертвами, экономическим ущербом;   |
| <i><b>Экологическая безопасность</b></i>  | - состояние защищенности природной среды и жизненно важных интересов человека от возможного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, их последствий;   |
| <i><b>Жизненный цикл конкретного изделия (материала)</b></i>                      | - совокупность взаимосвязанных процессов последовательного изменения состояния изделия (материала) от начала исследования и обоснования разработки до окончания эксплуатации изделия, применения (хранения) материала;  |
| <i><b>Загрязнение окружающей среды</b></i>  | - поступление в окружающую среду вещества и (или) энергии, свойства, местоположение или количество которых оказывают негативное воздействие на окружающую среду;  |
| <i><b>Загрязняющее вещество</b></i>   | - вещество или смесь веществ и микроорганизмов, которые в количестве и (или) концентрациях, превышающих установленные для химических веществ, в том числе радиоактивных, иных веществ и микроорганизмов нормативы, оказывают негативное воздействие на окружающую среду, жизнь, здоровье человека;  |
| <i><b>Контроль в области охраны окружающей среды (экологический контроль)</b></i> | - система мер, направленная на предотвращение, выявление и пресечение нарушения законодательства в области охраны окружающей среды, обеспечение соблюдения юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями требований, в том числе нормативов и нормативных документов, федеральных норм и правил, в области охраны окружающей среды; |
| <i><b>Компоненты природной среды</b></i>  | - земля, недра, почвы, поверхностные и подземные воды, атмосферный воздух, растительный, животный мир и иные организмы, а также озоновый слой атмосферы и околоземное космическое пространство, обеспечивающие в совокупности благоприятные условия для   |

|   |   |
|---|---|
| <b>Мониторинг окружающей среды (экологический мониторинг)</b>             | <p>существования жизни на Земле;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- комплексные наблюдения за состоянием окружающей среды, в том числе компонентов природной среды, естественных экологических систем, за происходящими в них процессами, явлениями, оценка и прогноз изменений состояния окружающей среды;</li> </ul>  |
| <b>Окружающая среда</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- совокупность компонентов природной среды, природных и природно-антропогенных объектов, а также антропогенных объектов;</li> </ul>  |
| <b>Опасный фактор</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- фактор, воздействие которого может привести к катастрофе, травме или другому резкому ухудшению здоровья личного состава, местного населения или вызвать повреждение изделия ВВТ, сопрягаемых с ним объектов, ухудшить состояние окружающей природной среды;</li> </ul>   |
| <b>Природная среда</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- совокупность компонентов природной среды, природных и природно-антропогенных объектов;</li> </ul>  |
| <b>Природный объект</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- естественная экологическая система, природный ландшафт и составляющие их элементы, сохранившие свои природные свойства;</li> </ul>   |
| <b>Требования экологической безопасности вооружения и военной техники</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- совокупность требований, предъявляемых к ВВТ, а также к процессам их разработки, производства, эксплуатации, ремонта, утилизации и уничтожения с целью исключения или обеспечения допустимого уровня воздействия опасных и вредных факторов на окружающую природную среду, население и личный состав Вооруженных Сил;</li> </ul> |
| <b>Экологическая безопасность вооружения и военной техники</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- свойство ВВТ обеспечивать предотвращение (снижение) вредного воздействия ВВТ на окружающую природную среду и человека на всех стадиях жизненного цикла, исключая их боевое применение, при установленном состоянии организационно-технических мероприятий по обеспечению экологической безопасности;</li> </ul>                  |
| <b>Экологический риск</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- вероятность наступления события, имеющего неблагоприятные последствия для природной среды и вызванного негативным воздействием хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайными ситуациями природного и техногенного характера.</li> </ul>   |

## **Введение**

«Проект технической документации проведения испытаний ММК на ЭИБ полигона «Капустин Яр». Материалы оценки воздействия на окружающую среду ММК на этапе испытаний на ЭИБ полигона «Капустин Яр»» (Книга 3) разработаны ООО «НПЦ «ЭКОПРОМСЕРТИФИКА» в соответствии с Техническим заданием № 7.14/601-22 АО «Корпорация «МИТ» на СЧ ОКР по теме: «Разработка комплекта документации в обеспечение экологической безопасности и проведения государственной экологической экспертизы ММК на этапе испытаний с обеспечением безопасности трасс», а также в соответствии с требованиями ст. 14 Федерального закона от 23.11.1995 N 174-ФЗ «Об экологической экспертизе» [82] о наличии документации, подлежащей государственной экологической экспертизе в объеме, который определен в установленном порядке, содержащей материалы оценки воздействия на окружающую среду хозяйственной и иной деятельности, в том числе проектов технической документации на новую технику, использование которой может оказать воздействие на окружающую среду.

Предварительные материалы ОВОС разработаны в соответствии с требованиями приказа Минприроды России от 01 декабря 2020 года № 999 «Об утверждении требований к материалам оценки воздействия на окружающую среду» [85].

В материалах представлены характеристики современного состояния природной среды района расположения ЭИБ полигона «Капустин Яр» и РП ОЧ лётного изделия, прогноз и оценка воздействия ММК на окружающую среду на этапе испытаний.

Оценка воздействия на окружающую среду выполнена для предупреждения возможной деградации окружающей среды под влиянием намечаемой хозяйственной деятельности, обеспечения экологической стабильности территории ЭИБ полигона «Капустин Яр», а также РП ОЧ лётного изделия.

### Цели проведения ОВОС:

- определение возможных негативных воздействий на окружающую среду, обусловленных планируемым проведением испытаний ММК;
- оценка экологических последствий проведения испытаний ММК;
- представление общественности информации по намечаемой деятельности для своевременного выявления значимых для общества экологических аспектов и учёта общественного мнения при принятии управленческих решений;
- разработка предложений, обеспечивающих уменьшение и/или предотвращение возможных негативных воздействий на окружающую среду при проведении испытаний ММК.

### Задачи, решаемые при проведении ОВОС:

- сбор и анализ информации о природных особенностях территории в зоне возможного воздействия ММК, состоянии компонентов природной среды;
- анализ намечаемой деятельности для выявления значимых экологических аспектов воздействия на окружающую среду;
- проведение количественной оценки воздействия объекта намечаемой деятельности на компоненты окружающей среды для прогноза экологических и социальных последствий;
- оценка воздействия на окружающую среду при возникновении возможных аварийных ситуаций при проведении испытаний ММК;
- разработку предложений по мероприятиям программы производственного экологического контроля и мониторинга окружающей среды с учетом этапов подготовки и реализации планируемой (намечаемой) деятельности.

## **1. Общие сведения о планируемой (намечаемой) деятельности**

### **1.1 Заказчик и разработчик ММК**

Государственным Заказчиком разработки ММК является Министерство обороны Российской Федерации.

Основанием для разработки программно-методической документации обеспечения экологической безопасности ММК является:

- ТТЗ МО РФ на ОКР «Разработка ...», шифр «Буря-...» от 15.12.2021г., пункт 3.9.3;

- Государственный контракт № 22251873085014522080035042 от 15 апреля 2022г. заключенный между МО РФ и АО «Корпорация «МИТ»;

- Перечень ТЗ № 7.14/601-22 на СЧ ОКР «Разработка...», шифр «Буря-...», пункт 7.14.

Главным разработчиком ОКР «Разработка...» является акционерное общество «Корпорация «Московский институт теплотехники».

Контактная информация:

Адрес: 127273, г. Москва, Берёзовая аллея, 10

Генеральный директор: Пономарев Сергей Алексеевич.

Контактное лицо: Заместитель начальника отдела 601 АО «Корпорация «МИТ» - Беляков Михаил Юрьевич. Телефон: 8 (499) 202-82-17. Адрес электронной почты: info@corp-mit.ru.

Организация, ответственная за эксплуатацию объектов наземной инфраструктуры полигона «Капустин Яр», задействованных при подготовке ММК к проведению испытаний – войсковая часть 15644.

Организация, осуществляющая оценку воздействия на окружающую среду – общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственный центр «ЭКОПРОМСЕРТИФИКА».

Контактная информация:

Адрес: 109240, г. Москва, улица Верхняя Радищевская, д. 4 стр. 3, пом. III, ком. 1И.

Тел./факс: 8 (495) 665 64 87. Адрес электронной почты: info@nrc-eco.ru.

Генеральный директор: Шереметьев Виктор Михайлович.

Контактное лицо: Начальник отдела экологического мониторинга - Долгалёв Пётр Валентинович.

## **1.2 Наименование планируемой (намечаемой) деятельности и планируемое место её реализации**

Наименование деятельности – проведение испытаний ММК на ЭИБ полигона «Капустин Яр».

На основании «Программы и методики испытаний, согласованной с Заказчиком», в качестве основного региона для испытаний ММК планируется использовать экспериментальную испытательную базу (ЭИБ) полигона «Капустин Яр», который расположен на территории Астраханской области.

Продолжительность лётных испытаний 1 - 2 года. Количество пусков изделий – не менее 2-х на полигоне «Капустин Яр» [1].

### Наименование и характеристика обосновывающей документации:

- Проект технической документации проведения испытаний ММК на ЭИБ полигона «Капустин Яр»;

- Федеральный закон от 23.11.1995 № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе»;

- Приказ Минприроды России от 01 декабря 2020 года № 999 «Об утверждении требований к материалам оценки воздействия на окружающую среду»;

- Положение о порядке создания, производства и эксплуатации (применения) ракетных и космических комплексов (Положение РК-98 (РК-11)).

- Техническое задание № 7.14/601-22 на составную часть опытно-конструкторской работы по теме: «Разработка комплекта документации в обеспечение экологической безопасности и проведения государственной экологической экспертизы ММК на этапе испытаний с обеспечением безопасности трасс».

Постановлением правительства Российской Федерации от 22 июля 1998 г. № 819-31 утверждено «Положение о порядке создания, производства и эксплуатации (применения) ракетных и космических комплексов» (Положение РК-98), которое является основополагающим нормативным документом, регламентирующим процесс создания (исследования, разработка, экспериментальная отработка, изготовление опытных образцов, лётные испытания), серийного производства, эксплуатации, обеспечения качества и надёжности изделий ракетно-космической техники.

Система обеспечения качества и надёжности изделий ракетно-космической техники, действующая с начала 70-х годов, регламентирована комплексом взаимосвязанных нормативных документов, основополагающим, межотраслевым и руководящим документом из которых является «Положение о порядке создания, производства и эксплуатации (применения) ракетных и космических комплексов» (введено в действие приказом Роскосмоса от 22.12.2011 г № 232). Данное Положение, которому присвоен шифр Положение РК-11, является дополненной, доработанной и уточнённой редакцией Положения РК-98.

Положение дополнено, уточнено и изменено в части:

- расширения требований к порядку создания и эксплуатации комплексов научного, социально-экономического и коммерческого назначения;
- введения порядка лицензирования, сертификации и страхования ракетной и космической деятельности;
- ужесточения требований по вопросам экологической безопасности и охраны окружающей среды;
- проведения работ по частотному обеспечению радиоэлектронных средств;
- конкретизации требований к порядку проведения экспертизы на всех этапах создания изделий ВВТ;



- введения порядка приёма в эксплуатацию и эксплуатации ВВТ, а также требований о взаимодействии разработчиков и изготовителей изделий ВВТ с Минобороны России;

- приведения в соответствие с Конституцией Российской Федерации руководящих и нормативных документов федеральных органов управления Российской Федерации.

Требования Положения РК-98 определяют:

«Главной разработчик совместно с организациями-соисполнителями представляет аванпроект (техническое предложение) на комплекс не позднее одного месяца после утверждения на рассмотрение и экспертизу (заключение) государственному заказчику (заказчику), главным НИИ государственного заказчика (заказчика) и промышленности, другим организациям, указанным заказчиком в договоре (контракте) или ТТЗ, ТЗ, а также на экологическую экспертизу в порядке, установленном действующими законодательством Российской Федерации и нормативными документами.

По окончании лётных испытаний комплекса Госкомиссия составляет акт (отчёт) о результатах этих испытаний с оценкой выполнения программы лётных испытаний комплекса, соответствия характеристик комплекса заданным в ТТЗ, ТЗ, достаточности проверки эксплуатационной документации и с заключением о возможности принятия комплекса в эксплуатацию или использования комплекса для решения (выполнения) целевых задач, а также о возможности начала серийного производства (если оно предусмотрено).

К акту (отчёту) Госкомиссии прилагают технический отчёт с изложением результатов выполнения программы лётных испытаний комплекса и перечень недостатков, выявленных и не устранённых в процессе лётных испытаний, с рекомендациями и предложениями по их устранению (если эти недостатки имели место) с указанием сроков и этапов устранения, а также заключение экологической экспертизы».

В ст. 1 Федерального закона от 23.11.1995 г. № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе» указано, что «Экологическая экспертиза –

установление соответствия документов и (или) документации, обосновывающих намечаемую в связи с реализацией объекта экологической экспертизы хозяйственную и иную деятельность, экологическим требованиям, установленным техническими регламентами и законодательством в области охраны окружающей среды, в целях предотвращения негативного воздействия такой деятельности на окружающую среду». Объекты государственной экологической экспертизы федерального уровня определены в ст. 11 вышеупомянутого Федерального закона (№ 174-ФЗ). В соответствии с п. 5 данной статьи к ним отнесены: «проекты технической документации на новые технику, технологию, использование которых может оказать воздействие на окружающую среду, а также технической документации на новые вещества, которые могут поступать в природную среду».

Согласно ст. 30 174-ФЗ, реализация объекта экологической экспертизы без положительного заключения ГЭЭ является нарушением законодательства Российской Федерации об экологической экспертизе.

Основные положения проведения ОВОС, его принципы, этапы осуществления, информирование и участие общественности в процессе, требования к материалам и их типовое содержание определены в приказе Минприроды России от 01 декабря 2020 года № 999 «Об утверждении требований к материалам оценки воздействия на окружающую среду».

### **1.3 Цель и необходимость реализации планируемой (намечаемой) деятельности**

Необходимость создания ММК определяется рядом факторов политического, военно-технического и экономического характера, в том числе:

- объективно возросшими требованиями к номенклатуре и качеству решения целевых задач в интересах обеспечения обороноспособности и безопасности государства;
- техническим износом эксплуатируемых комплексов и их составных частей, вплоть до элементной базы.

По сравнению с существующими комплексами ожидаемый эффект от создания и эксплуатации ММК заключается в:

- повышении уровня решения отдельных задач за счёт применения новых конструкторских решений, технологий, элементной базы, программно-методического обеспечения;
- расширении спектра решаемых задач за счёт включения дополнительных задач и комплексирования задач, решаемых комплексами - предшественниками;
- улучшении эксплуатационных характеристик комплекса;
- достижении паритета на уровне решения целевых задач с аналогичными зарубежными изделиями.

Объектом проводимых исследований по оценке воздействия на окружающую среду является ММК на завершающем этапе создания - этапе лётных (государственных) испытаний - испытаний в реальных натуральных условиях функционирования и выполнения целевых задач.

Лётные (государственные) испытания проводятся с целью:

- всесторонней проверки и подтверждения характеристик комплекса (его составных частей и систем), заданных в тактико-технических заданиях, в условиях, максимально приближенных к условиям применения и эксплуатации, и в реальных условиях функционирования;
- отработки эксплуатационной документации и проверки достаточности и эффективности экспериментальной отработки изделий комплекса и комплекса в целом, проведения той отработки комплекса и его изделий, которую невозможно осуществить в наземных условиях;
- определения возможности принятия комплекса в эксплуатацию и (или) выполнения целевых задач.

Лётные испытания являются приёмочными государственными испытаниями комплекса. Общее руководство лётными испытаниями осуществляет Государственная комиссия, назначаемая постановлением Правительства РФ.

## **1.4 Описание планируемой (намечаемой) деятельности**

### **1.4.1 Состав и назначение ММК**

#### Тип комплекса:

Ракетный комплекс.

#### Назначение комплекса:

Возможность доставки на траекторию различных вариантов полезной нагрузки, в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации, с целью выполнения ТТЗ МО РФ на ОКР «Разработка...», шифр «Буря-...» от 15.12.2021г.

#### Состав ММК на этапе испытаний:

- ❖ лётное изделие;
- ❖ подвижная пусковая установка;
- ❖ машина управления и обеспечения испытаний;
- ❖ сооружения обеспечения эксплуатации комплекса;
- ❖ наземное технологическое оборудование для обеспечения работ при

подготовке и пуске лётного изделия:

- транспортно-перегрузочная машина;
- железнодорожная секция;
- комплекты средств обслуживания.

### **1.4.2 Техническое описание основных составных частей ММК**

#### **1.4.2.1 Лётное изделие**

В конструктивный состав лётного твердотопливного изделия входят:

- последовательно расположенные три маршевых двигательных установки, стыкующиеся между собой посредством соединительных отсеков (СО) и доводочная ступень;

- доводочная ступень имеет варианты исполнения, обусловленные различиями в конструкции полезной нагрузки;

- головной обтекатель (ГО) с соединительной проставкой;

- приборный отсек (ПО);

- транспортно-пусковой контейнер (ТПК);
- пороховые аккумуляторы давления для подъёма ТПК в вертикальное положение и выброса лётного изделия из ТПК;
- комплекты ведущих поясов и обтюрации;
- комплект механизмов расстыковки коммуникаций;
- варианты полезной нагрузки.

Доводочная ступень представляет собой последовательно расположенные по продольной оси изделия платформу с элементами полезной нагрузки, приборный отсек с размещённой в нем бортовой системы управления (СУ) и агрегатный отсек с установленными внутри двигательной установкой доводочной ступени и батареей питания бортовой СУ.

Двигательная установка доводочной ступени имеет два варианта конструктивного исполнения, отличающие массой, размерами и рецептурой твердого топлива, в зависимости от задач, выполняемых полезной нагрузкой.

Платформа представляет собой пространственную конструкцию, состоящую из конических обечаек, подкреплённых стрингерным набором и выполнена из алюминиевых и титановых сплавов.

На платформе устанавливаются:

проставки;

переходники;

приборный и агрегатный отсеки.

Двигательные установки унифицированы для всех вариантов полезной нагрузки.

Корпус приборного отсека (ПО), внутри которого расположена бортовая аппаратура СУ, выполнены из алюминиевого сплава и состоят из цилиндрической обечайки вафельного типа, замкнутой торцевыми шпангоутами, и приваренной к переднему шпангоуту сферической диафрагмы. Задний торец корпуса закрыт днищем, выполненным в виде диафрагмы с приваренным к нему шпангоутом, к которому крепятся приборная рама из профилей уголкового и трубчатого сечения.

Корпус агрегатного отсека (АО) выполнены из обечайки, подкреплённой стрингерным набором, и замкнут торцевыми шпангоутами. Обечайка, стрингеры и шпангоуты изготовлены из алюминиевых сплавов. Внутри корпуса агрегатного отсека размещена аккумуляторная батарея питания бортовой аппаратуры СУ.

Головной обтекатель (ГО) состоит из блока увода и корпуса обтекателя, выполненных в виде оживальных оболочек. В носовой части обтекателя расположен блок увода, выполненный из алюминиевого сплава. В блоке увода установлен твердотопливный двигатель отделения и увода обтекателя. Корпус ГО с соединительной проставкой выполнены из композиционных материалов.

Варианты оснащения, используемые при проведении испытаний лётных изделий с целью доставки их на траекторию, размещены в силовом корпусе. Все варианты конструктивного исполнения полезной нагрузки, используемые в изделиях при испытаниях, не имеют в своем составе радиоактивных, токсичных и химически активных веществ, а также пожаровзрывоопасных веществ и ёмкостей с газами высокого давления.

#### Корпусные элементы двигательных установок

Соединительный отсек 1 (СО1) предназначен для соединения ДУ1 и ДУ2 ступеней. СО1 состоит из корпуса, защитных панелей и перестыковочного кольца. Корпус является силовой конструкцией, воспринимающей все действующие нагрузки. Он изготовлен из композиционных материалов на основе углеволокна. Крепежные детали изготовлены из легированной стали, передний шпангоут, перестыковочное кольцо – алюминиевый сплав.

Соединительный отсек 2 (СО2) состоит из 2-х секций, соединённых между собой перестыковочным кольцом. Секции представляют собой цилиндрические силовые оболочки, выполненные из композиционных материалов, в виде многослойной оболочки. В конструкции корпуса отсека применяются композиционные материалы на основе углеволокна. Крепежные детали изготовлены из легированной стали, перестыковочное кольцо – алюминиевый сплав.

Соединительный отсек 3 (СОЗ) предназначен для стыковки ДУ III с доводочной ступенью, к которому пристыковывается платформа с полезной нагрузкой. В конструкции корпуса отсека применяются композиционные материалы на основе углеволокна. Крепежные детали изготовлены из легированной стали, задний шпангоут – алюминиевый сплав.

#### Двигательные установки маршевых ступеней

В состав двигательной установки (ДУ) I ступени входят:

- заряд смесового твёрдого топлива, выполненный в виде моноблока, прочноскреплённого с корпусом;
- корпус из органопластика типа «Армос»;
- рулевой привод;
- хвостовой отсек (ХО) - герметическая металлическая конструкция, состоящая из наружной оболочки, выполненной из алюминиевых сплавов и внутренней - стальной оболочки.

#### В состав ДУ II ступени входят:

- заряд смесового твёрдого топлива, выполненный в виде моноблока, прочноскреплённого с корпусом;
- корпус из органопластика типа «РУСАР»;
- рулевой привод;
- хвостовой отсек – конический из композиционного материала (наружный слой) с концевым шпангоутом из алюминиевого сплава. Внутренний слой отсека – титановый.

#### В состав ДУ III ступени входят:

- заряд смесового твёрдого топлива, выполненный в виде моноблока, прочноскреплённого с корпусом;
- корпус из органопластика типа «РУСАР»;
- рулевой привод;
- тормозные двигатели.

На всех этапах наземной эксплуатации изделие находится внутри транспортно-пускового контейнера (ТПК).

Корпус ТПК, выполненный из высокопрочного стеклопластика, обеспечивает хранение, транспортирование, перегрузку, проведение регламентных работ, подготовку к пуску и пуск изделия. При проектировании и изготовлении ТПК использованы однотипные материалы, конструктивные и технологические решения, применяемые на существующих ракетных комплексах.

Фиксация изделия от поперечных перемещений в ТПК обеспечивается сбрасываемыми опорно-ведущими поясами, установленными на наружной поверхности изделия.

От продольных перемещений изделие фиксируется узлом связи, установленным на заднем торце летного изделия.

Для обеспечения старта лётного изделия на днище ТПК устанавливается пороховой аккумулятор давления (ПАД). Для исключения перетекания газа из заданного объёма на заднем торце изделия установлен сбрасываемый обтюрирующий пояс.

Головной обтекатель с соединительной проставкой, конструкции двигательных установок маршевых ступеней и соединительные отсеки, приборный отсек, а также ТПК и аккумуляторы давления аналогичны существующим ракетным комплексам с незначительными доработками, не влияющих на характер воздействия на окружающую среду.

Старт изделия не имеет принципиальных отличий от существующей системы старта аналогичных ракетных комплексов. По завершению предстартовой подготовки выдаются команды на сброс крышки ТПК, разрыв кабельных связей ракеты с ТПК и включение ПАДа старта изделия. В процессе выхода изделия из ТПК производится сброс опорно-ведущих поясов. При достижении изделием заданной координаты подъёма по команде СУ изделия включается последовательно ДУ I, II, III ступеней и работают до полного выгорания в них топлива. При отклонении изделия от курса включается система аварийной ликвидации изделия.



Система аварийной ликвидации изделия включает в себя дополнительное вскрытие окон в корпусе двигателя, что приводит к ускоренному полному выгоранию топлива.

Приземляющиеся в районах падения отделяющиеся части лётного изделия комплекса представляют собой отработавшие двигательные установки с элементами соединительных и хвостовых отсеков, сопловых аппаратов и бортовой кабельной сети. При ударе о землю они могут частично разрушаться.

В гидроприводе рулевых машин системы управления используется масло МГЕ-10А, которое в незначительных количествах может присутствовать в остатках конструкции. Данное масло широко применяется в народном хозяйстве, не горючее и не токсичное [1].

Характеристики наполнителей и продуктов сгорания газогенератора и порохового аккумулятора давления представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Характеристики наполнителей и продуктов сгорания газогенератора и порохового аккумулятора давления

| Изд.          | Тип наполнителя | Масса, кг | Энтальпия образования ккал\кг | Условная форма   |
|---------------|-----------------|-----------|-------------------------------|--|
| Газогенератор | НДТ-ОМК         | 7,7       | - 522,2                       | $N_{9,23}O_{32,02}H_{33,55}C_{27,02}$                              |
| ПАД           | НК2=3%Al*       | 68        | - 486,0                       | $N_{6,92}O_{26,96}H_{45,26}C_{13,22}Cl_6,$<br>$61S_{0,10}Al_{1,0}$ |

\*) -3% Al сверх 100%

Состав продуктов сгорания газов газогенератора и ПАДа представлены в таблице 1.2.

Таблица 1.2

Состав продуктов сгорания газов газогенератора и ПАДа (мг/м<sup>3</sup>)

| Компоненты     | Тип наполнителя |          |
|----------------|-----------------|----------|
|                | НДТ-ОМК         | НК2=3%Al |
| N <sub>2</sub> | 0,0955          | 0,0829   |
| H <sub>2</sub> | 0,2808          | 0,2087   |

|  |        |        |
|--|--------|--------|
| H <sub>2</sub> O                         | 0,0646 | 0,2435 |
| H <sub>3</sub>                           | 0,001  | -      |
| CO <sub>2</sub>                          | 0,04   | 0,0426 |
| CO                                       | 0,5185 | 0,2660 |
| CH <sub>4</sub>                          | 0,001  | -      |
| HCl                                      | -      | 0,1492 |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> конденсат | -      | 0,0538 |

Топливо сгорает в ПАДе при  $P_k=60$  кг/см<sup>3</sup>. При расчёте состава продуктов сгорания в контейнере в процессе движения изделия принималось, что среднее давление  $P_k=6$  кг/см<sup>3</sup> и потерями тепла пренебрегалось.

При старте изделия в окружающую среду могут попадать газообразные вещества, выделяемые покрытиями ТПК и неметаллическими конструкционными материалами, а также от срабатывания пиросредств.

Транспортно-пусковой контейнер является силовой конструкцией, который выполнен из стеклопластика, теплоизолирующих материалов и внутренней облицовки из природных материалов и синтетических смол.

По результатам испытаний ТПК – аналогов установлено, что в состав газообразных химических веществ, накапливаемых в ТПК, могут входить аммиак, ацетон, ацетаты, бензол, бутанол, дихлорэтан, окись углерода, полиэтиленполиамин, толуол, фенол, щелочные группы, эпихлогидрин и некоторые другие. Однако общее количество таких веществ не превышает 24 граммов, а по большинству отдельных компонентов – не более 1 грамма. Газовыделение от срабатывания пиросредств в процессе старта также незначительно.

Элементарный состав топлива, используемого в ДУI; ДУII, ДУIII состоит из O-N-N-C-Cl-Al химических элементов.

Типовой состав смесового твёрдого ракетного топлива представлен в таблице 1.3 [4].

Типовой состав смесового твёрдого ракетного топлива

| Компоненты               | % содержания |
|--------------------------|--------------|
| Перхлорат аммония        | 20,4%        |
| Алюминий                 | 21,1%        |
| Нитроцеллюлоза           | 21,9%        |
| Нитроглицерин            | 29,0%        |
| Триацетин (растворитель) | 5,1%         |
| Стабилизаторы            | 2,5%         |

По взрывобезопасности применяемые в составе ДУ топлива согласно классификации ОГ по ГОСТ 19433-88 «Грузы опасные» относятся к классу 1. При этом большинство из них относятся к подклассу 1.2 и 1.3, что свидетельствует о том, что переход от горения во взрыв и детонацию маловероятен. Это подтверждено результатами испытаний применяемого топлива и двигателей ракет-аналогов на:

- чувствительность к удару;
- определение температуры вспышки;
- пожаро- и взрывобезопасность двигателей при падении с высоты и при простреле пульей.

Твёрдое топливо маршевых ступеней относится к классу неаэрогенерирующих топлив и является химически совместимым с материалами элементов конструкции РДТТ. Длительное хранение РДТТ (в контейнере или без него), проведение сборочных и регламентных работ безопасны для обслуживающего персонала.

#### **1.4.2.2 Подвижная пусковая установка (ППУ)**

Подвижная пусковая установка (ППУ), не имеющая принципиальных отличий от существующих подвижных пусковых установок аналогичных ракетных комплексов, обеспечивает:

- бескрановую перегрузку ТПК с лётным изделием с транспортно-перегрузочных средств в условиях специальной технической позиции (СТП) полигона «Капустин Яр»;

- переезд по автомобильным дорогам со скоростью до 20 км/ч.;
- проведение стыковочных работ на СП;
- предстартовую подготовку;
- подъём ТПК с лётным изделием в вертикальное положение;
- опускание ТПК после пуска.

ПШУ, смонтированная на шасси типа МЗКТ 79221 (рис. 1.1) полной массой не более 100 т. с установленными на нём бункерами и специальным оборудованием, аналогична существующим однотипным агрегатам (табл. 1.4), заключение по экологической безопасности на которые оформлено установленным порядком [1].

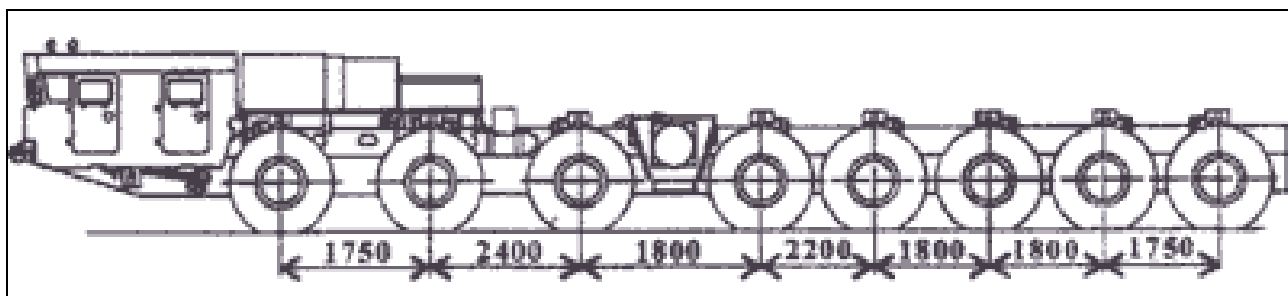


Рис. 1.1 Шасси специализированное МЗКТ-79221

Таблица 1.4

Технические характеристики шасси специализированного МЗКТ-79221

| Характеристики                            | МЗКТ-79221   |
|---|--|
| Колёсная формула                          | 16x16  |
| Грузоподъёмность, т                       | ≈81,0  |
| Полная масса, т                           | 120,00   |
| Мощность двигателя, кВт/л.с. (при об/мин) | 588/800 (2100)                                     |
| Максимальная скорость, км/ч               | 45   |
| Длина, мм                                 | 19 560   |
| Шины                                      | 1600x600-685, модель ВИ-178А (ВИ-178АУ) или ВИ-203 |

|  |             |
|--|-------------|
| ПЖД (предпусковой подогреватель жидкостей двигателя) | Установлен  |
| ЦНШ (центральная накачка шин)                        | Установлена |

При создании шасси МЗКТ-79221 были использованы новые технические решения, позволяющие значительно повысить готовность к выполнению поставленных боевых задач в любых условиях, обеспечивать манёвренность, скрытность действий и живучесть частей, подразделений и отдельных пусковых установок, а также надёжность управления и автономное функционирование в любое время года и суток при температуре окружающего воздуха от  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $+50^{\circ}\text{C}$ .

Принципиальное отличие шасси МЗКТ-79221 от предшественников довольно значительное. Здесь используется двигатель автомобильного типа ЯМЗ-847.10 (ресурс до капитального ремонта - 5000 ч, расход масла на угар - не более 0,3% к расходу топлива).

Реализованы следующие меры повышения безопасности ППУ с изделием:

- установлена автоматическая блокировка положения домкратов ППУ при предельно допустимом крене ППУ в крайних положениях;
- установлена блокировка механизма крепления стрелы «походному»;
- установлено оборудование, позволяющее производить остановку стрелы в любом промежуточном положении в случае отказа механизма подъёма;
- кабина водителя оснащена приборами контроля режимов систем, механизмов и агрегатов шасси ППУ;
- установлена сигнализация для предупреждения персонала о достижении предельного крена;
- установлены устройства для подключения заземления при нахождении ППУ на стоянке;

- установлены защитные устройства от воздействия грозových разрядов;
- установлена система ограничения скорости движения в зависимости от категории дорог;
- установлена система предупреждения столкновения.

### 1.4.2.3 Машина управления и обеспечения испытаний

Машина управления и обеспечения испытаний предназначена для непрерывного контроля параметров изделия комплекса, приёма и передачи сигналов управления, подготовки и проведения лётных испытаний изделия комплекса. Машина смонтирована на мобильном агрегате (шасси типа МЗКТ-7930 с двигателем типа ЯМЗ-842.10) [1].

На шасси МЗКТ-7930 (рис. 1.2) размещаются аппаратура и системы, обеспечивающие контроль состояния изделия, передачу и приём информации о выполнении лётных испытаний изделия комплекса.

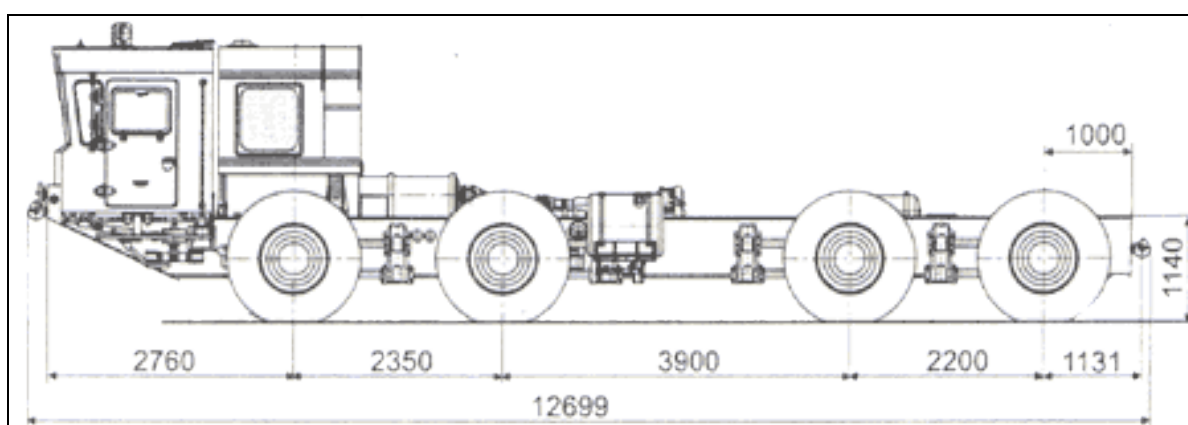


Рис. 1.2 Шасси специализированное МЗКТ-7930

Шасси специализированное МЗКТ-7930 предназначено для монтажа оборудования (табл. 1.5).

Таблица 1.5

Технические характеристики шасси, специализированного МЗКТ-7930

| Показатель       | Значение |
|------------------|----------|
| Колёсная формула | 8x8      |

|  |                      |
|--|----------------------|
| Грузоподъёмность шасси, кг                           | ≈22200               |
| Полная масса, т                                      | 43,200               |
| Мощность двигателя, л.с.                             | 500                  |
| Максимальная скорость, км/ч                          | 70                   |
| Длина, мм  | 12 700               |
| Шины   | 1500x600-635, ВИ-203 |
| ПЖД (предпусковой подогреватель жидкостей двигателя) | Установлен           |
| ЦНШ (центральная накачка шин)                        | Установлена          |

Краткие сведения о шасси подвижных агрегатов представлены в табл. 1.6.

Таблица 1.6

Краткие сведения о шасси подвижных агрегатов

| № п.п. | Тип агрегата                                    | Тип шасси (тип двигателя) | Вид топлива (объем, л)                                     | Наличие излучений        |
|--------|---|---------------------------|--|--------------------------|
| 1      | Подвижная пусковая установка (ППУ)              | МЗКТ-79221 (ЯМЗ 847.10)   | Дизтопливо Л-0, 2-40 (летом) 3-0,2; 3-0,5 (зимой) (≈760 л) | Имеются в радиодиапазоне |
| 2      | Машина управления, машина обеспечения дежурства | МЗКТ 7930 (ЯМЗ 842.10)    | Дизтопливо Л-0, 2-40 (летом) 3-0,2; 3-0,5 (зимой) (≈700л)  | Имеются в радиодиапазоне |

#### 1.4.2.4 Объекты обеспечения эксплуатации ММК

К объектам обеспечения эксплуатации ММК относятся:

- сооружения обеспечения эксплуатации комплекса;
- наземное технологическое оборудование для обеспечения работ при подготовке и пуске лётного изделия:
  - транспортно-перегрузочная машина;

- железнодорожная секция;
- комплекты средств обслуживания.

Сооружения обеспечения эксплуатации комплекса предназначены для размещения агрегатов, систем и оборудования, личного состава расчетов испытательных подразделений и представителей промышленности.

Транспортно-перегрузочная машина, состоящий из оборудованного тягача с электроагрегатом и полуприцепа с термостатированным кузовом и активным управляемым колесным ходом, входит в состав технологического оборудования комплекса и предназначен для выполнения следующих работ с лётным изделием:

- бескрановая перегрузка лётного изделия на вагон транспортировки и обратно;
- транспортирование ТПК на агрегате в пределах района расположения полигона «Капустин Яр».

Транспортирование изделия комплекса производится в железнодорожной секции, состоящей из вагонов:

- вагон транспортировки лётного изделия комплекса;
- вагон перевозки комплектующих элементов изделия;
- вагон сопровождения.

В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 15 июля 2010 г. № 524 «Об утверждении технического регламента о безопасности железнодорожного подвижного состава» все вагоны железнодорожной секции соответствуют «Перечню железнодорожного подвижного состава, подлежащей обязательной сертификации».

Перегрузка лётного изделия осуществляется бескрановым способом.

Лётное изделие в ТПК, агрегаты комплекса, комплектующие элементы и ЗИП в упаковке, содержащие электроаппаратуру, хранятся в отапливаемых хранилищах с интервалом температур +5°C - +25°C и влажности до 80%.



Технологическое оборудование, комплектующие элементы и ЗИП в упаковке, не содержащие электроаппаратуру, хранятся в неотапливаемых хранилищах.

В комплекты средств обслуживания входят устройства и приборы, предназначенные для ремонтно-диагностических работ с технологическим оборудованием и комплектующими элементами комплекса.

### **1.4.3 Описание технологических процессов, характеризующих планируемую к применению технику или технологию**

#### **1.4.3.1 Подготовка ММК к проведению испытаний**

Испытания ММК включают в себя два основных технологических процесса, а именно:

- подготовка комплекса к проведению испытаний;
- испытания комплекса (старт и полет лётного изделия комплекса с отделением и падением отделяющихся частей изделия в районах падения).

Подготовка к испытаниям ММК проводится в соответствии с разработанной и утверждённой Генеральным конструктором Программой испытаний.

Программа испытаний – организационно-методический документ, устанавливающий объект и цели испытаний, виды, последовательность и объем проводимых экспериментов, порядок, условия, место и сроки проведения испытаний, обеспечение и отчётность по ним, а также ответственность за обеспечение и проведение испытаний.

Требования к содержанию и оформлению Программы испытаний определены ГОСТ РВ 15.211-2002 «Система разработки и поставки продукции на производство. Военная техника. Порядок разработки программ и методик испытаний, опытных образцов изделий», который предусматривает разработку мер по обеспечению безопасности и безаварийности проведения испытаний, а также по нейтрализации вредных воздействий, по защите окружающей среды в соответствии с требованиями конструкторской документации, стандартов

системы безопасности труда и других НД по техники безопасности и по защите окружающей среды.

Изделие и агрегаты ММК с заводов-изготовителей поступают на полигон «Капустин Яр» железнодорожным транспортом.

Приём-передача составных частей комплекса (от заводов-изготовителей - представителям полигона «Капустин Яр») производится на специальной технической позиции (СТП).

Подготовка комплекса к испытаниям включает в себя:

- погрузку/выгрузку изделия, агрегатов и оборудования комплекса, пребывающего железнодорожным транспортом;
- входной контроль и ввод в эксплуатацию изделия, агрегатов и оборудования комплекса, монтажно-испытательных работ, в том числе электрических проверок с использованием контрольно-проверочной аппаратуры (КПА);
- размещение регламентных средств, средств технического обслуживания и автомобильной техники;
- хранение и обслуживание изделий комплекса.

Для выполнения данных работ используются сооружения специальной технической позиции (СТП), а именно:

- станция выгрузки;
- монтажно-испытательный корпус;
- служебно-лабораторный корпус;
- хранилища ППУ и изделий;
- хранилище подвижных агрегатов;
- хранилище ЗИП;
- вспомогательные сооружения.

Подготовка комплекса к испытаниям на специальной позиции включает в себя следующие работы:

- расстановку агрегатов комплекса на специальной позиции для выполнения пуска лётного изделия;

- проведение электрических проверок изделия и аппаратуры ППУ;
- поддержание ППУ с изделием в готовности к применению по назначению.

#### **1.4.3.2 Проведение испытаний ММК**

Основной задачей испытаний ММК является пуск изделия при получении сигнала на проведение пуска.

Старт изделия не имеет принципиальных отличий от существующей системы старта аналогичных ракетных комплексов. По завершению предстартовой подготовки выдаются команды на подъём ТПК с лётным изделием в вертикальное положение при помощи газогенератора и, по достижению вертикального положения, на сброс крышки ТПК, разрыв кабельных связей лётного изделия с ТПК, включение ПАДа старта лётного изделия. В процессе выхода изделия из ТПК производится сброс опорно-ведущих поясов. При достижении изделием заданной координаты подъёма по команде СУ изделия включается последовательно ДУ I, II, III ступеней и работают до полного выгорания в них топлива. При отклонении изделия от курса включается система аварийной ликвидации изделия.

Система аварийной ликвидации изделия включает в себя дополнительное вскрытие окон в корпусе двигателя, что приводит к ускоренному полному выгоранию топлива [1].

Технологическая блок-схема, характеризующая порядок выполнения операций при проведении испытаний ММК представлена на рисунке 1.3.

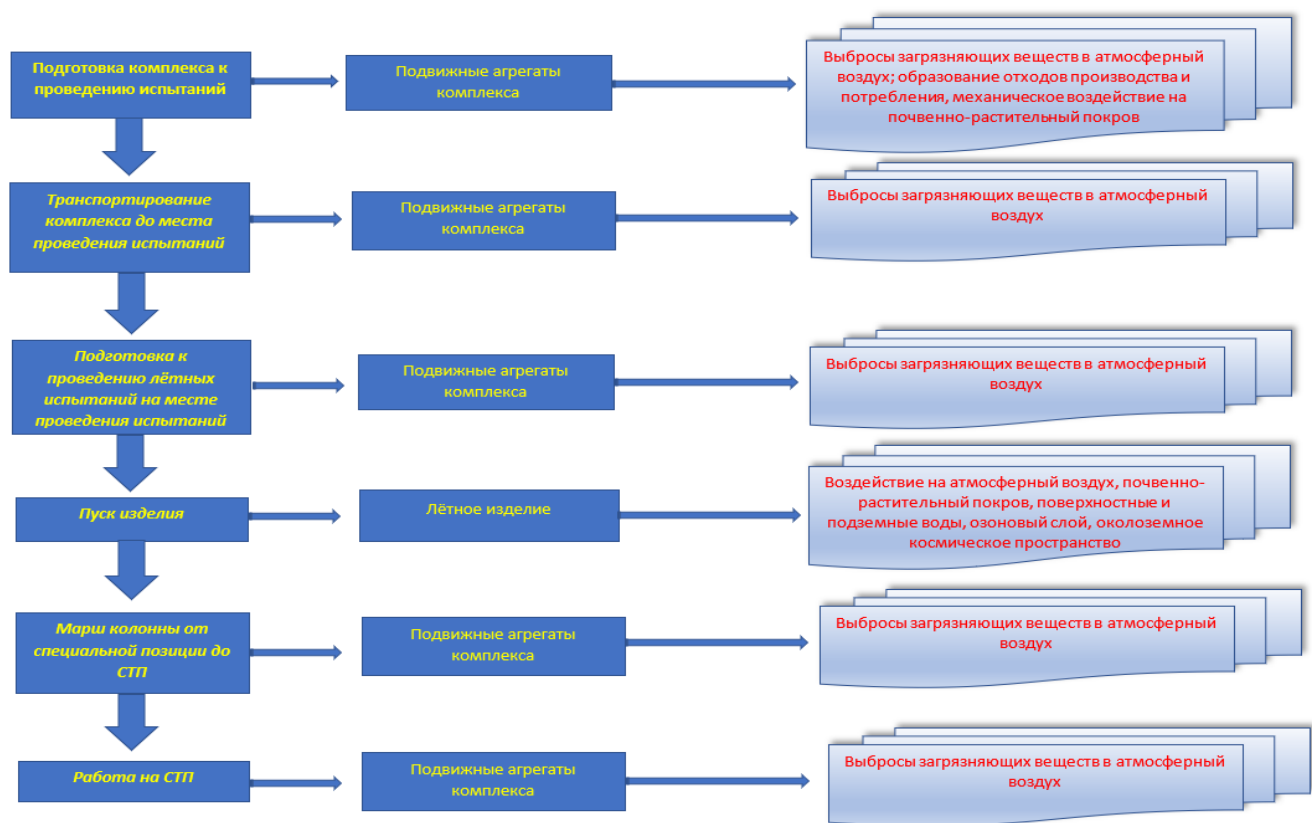


Рис. 1.3 Технологическая блок-схема

#### 1.4.4 Описание альтернативных вариантов достижения цели планируемой (намечаемой) деятельности

Опытно-конструкторская работа по разработке ММК проводится в интересах Минобороны России, альтернативные варианты достижения цели создания комплекса тактико-техническим заданием, в том числе и отказ от деятельности не предусмотрены.

## **2. Описание окружающей среды, которая может быть затронута планируемой (намечаемой) деятельностью в результате её реализации**

### **2.1 Описание окружающей среды района расположения ЭИБ полигона «Капустин Яр»**

Капустин Яр – военный ракетный полигон, созданный 13 мая 1946 г. для испытаний первых советских баллистических ракет и носящий в настоящее время название – 4-й Государственный Центральный Межвидовой полигон РФ (4 ГЦМП). Полигон большей частью расположен на территории России (северо-запад Астраханской области), а меньшей – в пределах Казахстана, где систему полигона составляют Государственный лётно-испытательный центр (на территории Мангистауской, Западно-Казахстанской и Атырауской областей) и Государственный центральный полигон (на территории Западно-Казахстанской области). В настоящее время на базе полигона «Капустин Яр» создан межвидовой испытательный полигон (4-й Государственный центральный межвидовой полигон Минобороны России).

Полигон подразделяется на земли периодического и постоянного пользования. На землях периодического пользования размещаются рабочие зоны полигонов, предназначенные для пуска, полета и падения мишеней, ракет и других летательных аппаратов или их частей, а также зоны безопасности (буферные зоны), предназначенные для обеспечения наземной безопасности. На землях постоянного пользования размещаются объекты инфраструктуры полигона (жилые и служебные здания и сооружения, инженерные коммуникации, автодороги и др.).

Астраханская область, на территории которой располагается ЭИБ полигона является субъектом Российской Федерации и относится к Южному федеральному округу.

На востоке Астраханская область граничит с Казахстаном, на севере и северо-западе – с Волгоградской областью, на западе – с республикой Калмыкия, на юге и юго-востоке омывается водами Каспийского моря. В Астраханской области действует 141 муниципальное образование, в том числе

2 городских округа (один из которых – закрытое административное территориальное образование Знаменск Астраханской области), 11 муниципальных районов, 11 городских поселений, 119 сельских поселений. Областной центр город Астрахань, также в регионе есть пять городов (Ахтубинск, Камызяк, Знаменск, Харабали и Нариманов) и 7 рабочих посёлков (рис. 2.1). Численность населения Астраханской области по предварительным данным Федеральной службы государственной статистики на 01.01.2022г. составила 989 430 человек.

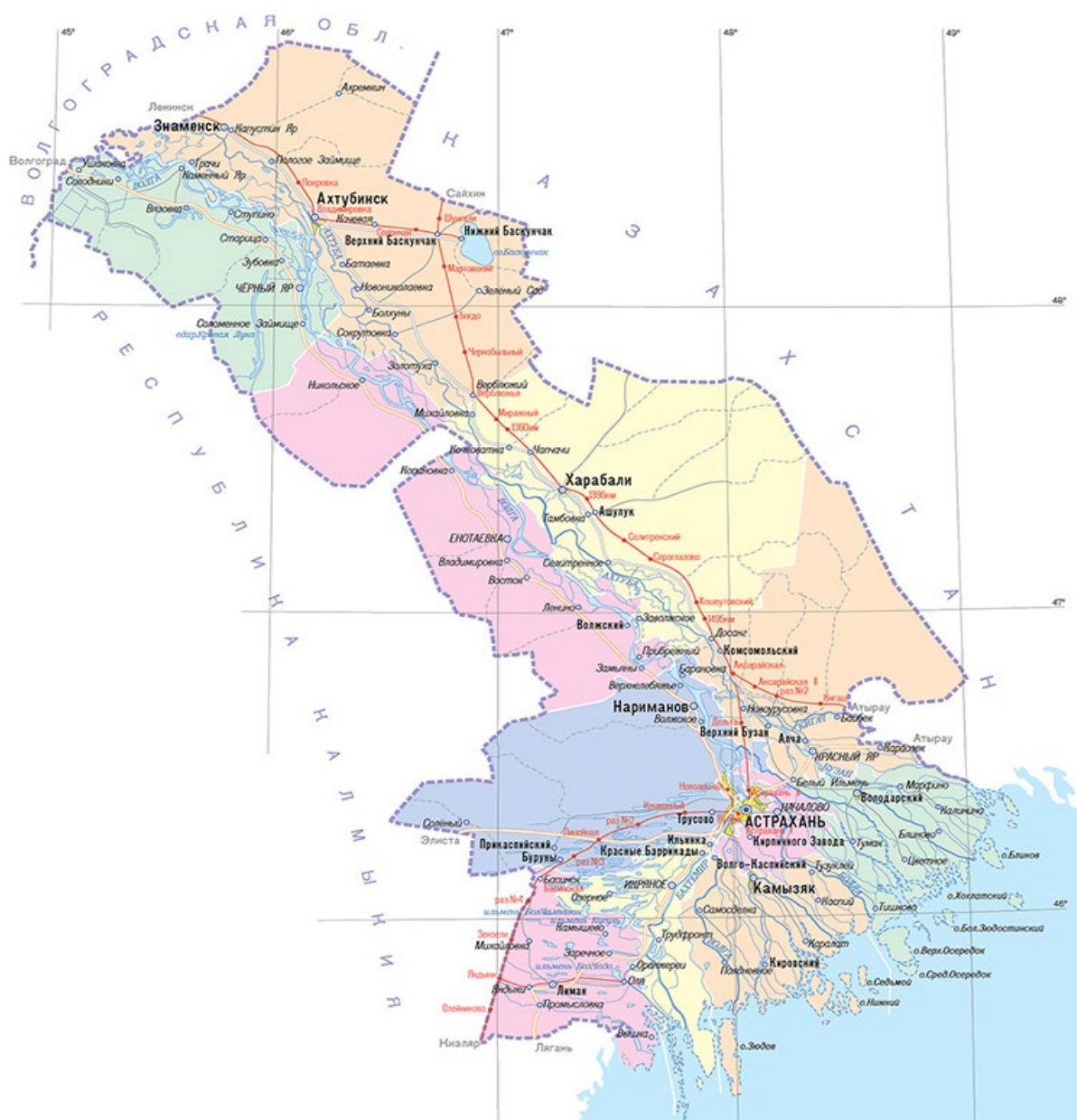


Рис. 2.1 Карта Астраханской области

### *Физико-географическая характеристика.*

Астраханская область расположена на юго-востоке Восточно-Европейской равнины в пределах Прикаспийской низменности, в умеренных широтах, в зоне пустынь и полупустынь. Область узкой полосой протянулась по обе стороны от Волго-Ахтубинской поймы на расстоянии более 400 км. Основной ландшафт области представлен полого-волнистой пустынной равниной, осложнённой огромными массивами бугров, песков, сухими ложбинами, озёрами, карстовыми формами рельефа и др. Современная абсолютная отметка Каспийского моря располагается на уровне 27 м ниже уровня Мирового океана. К северу абсолютные отметки поверхности увеличиваются и в самой северной части области достигают плюс 15-20 м. Самой высокой точкой является гора Большое Богдо (161,9 м), расположенная на северо-востоке области.

По происхождению на территории области выделяются два типа равнин: аккумулятивная и денудационная. Основным фон на территории области создают аккумулятивные равнины. Только в северо-восточной части области в окрестностях озера Баскунчак находится денудационная равнина. В состав аккумулятивной равнины входит морская равнина. Наиболее примечательной формой этой равнины являются бугры. Впервые эти формы рельефа были описаны в 1856 году академиком К.М. Бэрм и получили широкую известность как бэровские бугры. Их протяженность 0,8-5 км, ширина 0,1-0,5 км, абсолютные отметки колеблются от минус 20 до минус 5 м. Крутизна склонов 4-10°, но иногда увеличивается до 30-40°.

Пойменно-дельтовая равнина, относящаяся к аккумулятивной равнине, расположена в пределах Волго-Ахтубинской поймы и дельты Волги. Пойма занимает низменное пространство между Волгой и Ахтубой, которое заливается в период паводков речными водами.

Ландшафтная структура Астраханской области представлена 8 ландшафтами. В полупустынной зоне сформировались Волго-Сарпинский и Баскунчакский ландшафты. Пустынная зона представлена Волжско-Уральским,

Волжско-Приергенинским, Западным и Восточным ильменно-бугровым ландшафтами. К внутризональным ландшафтам относится Волго-Ахтубинская пойма и дельта реки Волги. В каждом ландшафте выделяются несколько местностей с характерным для них набором урочищ.

Наиболее сложной морфологической структурой обладают ландшафты Волго-Ахтубинской поймы и дельты Волги. Во многом это обусловлено сложной историей их развития и формирования рельефа. Геоморфологическое строение Волго-Ахтубинской поймы показывает, что она не является однородной, а состоит из современной поймы Волги и Ахтубы и древней поймы. Современная пойма вытянута вдоль русел Волги и Ахтубы и имеет ложбинно-островной, сегментно-гривистый или параллельно-гривистый первичный пойменный рельеф. Древние пойменные отложения, расположенные между Волгой и Ахтубой, составляют более 80 % всей площади поймы.

Баскунчакский ландшафт отличается активным проявлением солянокупольной тектоники с выходом на поверхность палеозойских отложений. В северной части района на суглинках и супесях сформировались светло-каштановые и бурые полупустынные почвы.

Своеобразная местность отмечается в окрестностях солёного озера Баскунчак и располагающейся рядом горы Большое Богдо. Здесь распространены волнисто-равнинные западинные урочища с карстовыми воронками, котловинами, пещерами.

Волго-Сарпинский ландшафт делится на две части. Северная часть занимает плоскую морскую равнину, сложенную глинистыми и суглинистыми отложениями раннехвалынского возраста. На светло-каштановых почвах разной степени солонцеватости сформировалась полынно-злаковая, полынно-ковыльная и злаково-полынная растительность с полынью чёрной по солонцам. Южная часть ландшафта представлена слабоволнистой морской равниной, сложенной суглинками, песками, супесями и глинами.



Волжско-Приергенинский ландшафт начинается от нулевой изогипсы и заканчивается на широте Астрахани. На севере и западе он сложен супесчаными и песчаными, а на юге – песчаными отложениями.

Северо-запад ландшафта представляет собой слабоволнистую, местами грядовую равнину, на которой сформировались бурые почвы разной степени солонцеватости, в комплексе с солонцами. Южная часть рассматриваемого ландшафта представляет собой закреплённые грядовые и бугристые пески.

Волго-Уральский ландшафт возник на месте морской пологоволнистой равнины позднехвалынского возраста, сложенной песчаными отложениями и супесями. В ходе эоловых процессов здесь сформировались бугристые, грядовые и барханные пески с полыньёй белой и рогачом песчаным на бурых почвах разной степени засоления.

Понижения мезорельефа часто занимают солончаки. Значительная территория на юго-западе Астраханской области занята Западным ильменно-бугровым ландшафтом. Он представлен урочищами бэровских бугров и межбугровых понижений. На бурых полупустынных почвах бугров формируется пустынная или полупустынная растительность. Межбугровые понижения чаще всего заняты озеровидными водоёмами – ильменями. Последние соединяются между собой и с руслом реки Волги посредством ериков. В результате создаётся сложная система водоёмов и водотоков, по которой волжские воды в период половодий проникают далеко на запад.

По мере удаления от Волги в данном ландшафте количество ильменей уменьшается и возрастает число урочищ высыхающих ильменей, солончаков и солёных озёр.

На песчаных, супесчаных, песчано-супесчаных, иловато-глинистых почвах сформированы ландшафты ильменно-бугрового облика, в которых выделяются урочища межбугровых котловин, покрытых лугами обеднённого состава, урочища отмирающих ильменей и бэровских бугров, солончаков и соляных озёр (Кордуанские озёра), а также бугристых песков, закреплённых и развиваемых.

### *Климатическая характеристика.*

Район расположения полигона «Капустин Яр» находится под преимущественным влиянием азиатского антициклона. Наиболее отчётливо это влияние проявляется в холодную половину года, когда всё Нижнее Поволжье оказывается на юго-западной периферии отрога антициклона. В связи с этим в данном районе преобладают восточные холодные ветры, иногда очень сильные. Весной ветры обуславливают засушливую жаркую погоду, изредка с пыльными бурями. Значительные осадки - явление редкое, и вызываются они в случаях прорывов южнокаспийских или средиземноморских циклонов, а также в результате конвективных процессов в летние месяцы. Зимой в этих случаях возникают сильные и штормовые восточные ветры и метели. В летние и осенние месяцы над территорией устанавливается малоградиентное барическое поле с преимущественным повышением давления. Нередко это положение нарушается прохождением барических ложбин от циклонов, перемещающихся по средним широтам. Тогда вместо восточных ветров кратковременно устанавливаются западные, более влажные. Они обычно вызывают спад жары, грозовые дожди.

Плоский и равнинный рельеф не нарушает общей циркуляции воздушных масс, но наличие в Астраханской области Волго-Ахтубинской поймы, дельты Волги, а также Каспийского моря создают особый мезоклимат.

Территория, на которой расположен полигон «Капустин Яр» благодаря своему географическому положению получает много тепла. Продолжительность солнечного сияния на данной территории составляет 2200 - 2400 час. за год. Климат очень засушливый. По степени засушливости он уступает лишь среднеазиатским пустыням и полупустыням.

Продолжительность теплового периода (периода с температурой воздуха выше 0°) по территории составляет 235 - 260 дней. Безморозный период длится от 160 - 170 дней до 200 дней.

Относительная влажность воздуха имеет ярко выраженный годовой ход. Наименьшие её значения отмечаются в июле - порядка 40 – 50 %, минимальные в отдельные дни могут снижаться до 15 – 25 % и ниже.

Годовое количество осадков колеблется от 160 - 180 мм до 240 - 260 мм. Малое количество осадков в сочетании с высокими температурами определяет сухость воздуха и почвы и большую повторяемость засух и суховеев.

Климатические особенности территории района расположения полигона «Капустин Яр» лучше всего прослеживаются по сезонам года. Критерием для выделения сезонов приняты даты устойчивых переходов температуры воздуха через определённые пределы. Осень – период между датой устойчивого перехода температуры воздуха через 15°C к более низким значениям и датой перехода температуры воздуха через 0°C в сторону отрицательных температур. Зима – период от даты устойчивого перехода температуры воздуха через 0°C в сторону отрицательных температур до даты перехода температуры воздуха через 0°C в период подъёма температур. Весна – период между датами перехода температуры воздуха через 0°C и 15°C к более высоким значениям. Лето – период между датами устойчивых переходов температуры воздуха через 15°C в период подъёма и в период спада температур.

Осень наступает в середине сентября и длится 60 - 65 дней. Начало осени характеризуется устойчиво тёплой, солнечной, сухой погодой с умеренно высокими температурами днём и прохладными ночами, что создаёт разительный контраст с жарким пыльным летом. В первой половине октября температура воздуха переходит через 10°C в сторону понижения. Примерно в этот же период отмечаются первые заморозки. В конце октября – первых числах ноября происходит устойчивый переход температуры воздуха через 5°C. Во второй половине ноября наступает зима. В этот период смягчающее влияние Каспийского моря почти не ощущается, т.к. северная мелководная часть его замерзает. В связи с этим температура зимних месяцев значительно ниже, чем следовало бы ожидать для данной широты.

Самым холодным месяцем зимы является январь. Средняя температура января  $-6, -9^{\circ}\text{C}$ . В зимний период нередко резкие похолодания, когда минимальная температура воздуха понижается до  $-25, -30^{\circ}$ . Абсолютный минимум температуры воздуха может достигать  $-35, -40^{\circ}$ , однако вероятность таких температур не превышает 10 %.

Зимой ежегодно наблюдаются оттепели, особенно часты они в декабре. За зиму насчитывается 40 - 60 дней с оттепелью. В отдельные оттепельные дни температура воздуха может достигать  $5 - 10^{\circ}\text{C}$  и вызывать снеготаяние.

Первый снег появляется в конце ноября – первой декаде декабря, а устойчивый снежный покров образуется в третьей декаде декабря.

Обычно снежный покров невысокий, в среднем 4 - 7 см, местами до 8 - 9 см. Средняя из наибольших высот снежного покрова за зиму составляет 5 - 14 см. Первое временное подмерзание верхних слоёв почвы наблюдается в ноябре. В этот период обычно подмерзает сверху в ночное время и оттаивает днём на полную глубину. В отдельные годы при ранних морозах подмерзание верхних слоёв почвы может наблюдаться несколько раньше – в конце октября.

В холодные годы промерзание почвы может быть устойчивым, начиная с середины ноября. В годы с тёплой зимой устойчивое промерзание почвы может отсутствовать в течение всего зимнего сезона.

Распределение глубины промерзания почвы носит в основном широтный характер. Наибольших глубин промерзания почвы достигает обычно в феврале и составляет в среднем 40 - 50 см. Максимальная глубина промерзания может составлять 100 - 130 см, в отдельные зимы – более 150 см.

Период устойчивой мерзлоты в почве по территории района расположения полигона «Капустин Яр» колеблется от 90 до 120 дней. Характерной особенностью зимы является большое количество пасмурных дней: всего за холодный период их насчитывается от 65 до 80, ясных дней мало (3 - 5 дней в месяц).

Ветры в холодный период отличаются умеренными и большими скоростями, в среднем 4 - 6 м/с. Частая повторяемость сильных ветров зимой

(наибольшее число дней с сильным ветром за зиму составляет 27 - 40) обуславливает интенсивность метелевой деятельности. Наиболее часты метели в январе и феврале. Обычно отмечается 5 - 12 дней с метелью.

Весна, являющаяся в Астраханской области наиболее коротким сезоном года, наступает во второй половине марта. К этому времени разрушается устойчивый снежный покров, оттаивают верхние слои почвы. Полное оттаивание почвы отмечается в конце марта – начале апреля.

Нарастание тепла весной идёт очень быстро. Через 15 дней после начала весны (в начале апреля) температура воздуха переходит через 5°C, 16-20 апреля – через 10°C. К этому времени прекращаются заморозки.

В апреле резко увеличивается число ясных дней, идёт быстрое подсыхание верхних слоёв почвы. Характерной особенностью весны является наличие засушливых периодов, которые в отдельные годы могут длиться 1,5 - 2 месяца. Восточные ветры, холодные и влажные зимой, в апреле - мае становятся тёплыми и сухими. Во время засух они приобретают характер суховеев. Уже в апреле бывает от 3 до 7 дней с суховеями. Во время весенних суховеев скорость ветра иногда достигает 12 м/с и более, температура воздуха повышается до 30 - 35°C, влажность падает до 20% и ниже.

Лето наступает в первой декаде мая. Длится оно 130 - 150 дней. Лето жаркое и сухое. Средняя месячная температура воздуха в июле, самом тёплом месяце года, 24 -25°C.

В первой половине июня средняя суточная температура воздуха переходит через 20°C и сохраняется выше этого предела в течение 80-100 дней. Максимальные температуры воздуха в этот период могут достигать 38-42°C, а поверхность воды нагревается до 60-70°C. Облачность летом резко уменьшается. Дни без солнца вообще отсутствуют.

Летние осадки носят преимущественно ливневый характер. Количество их за тёплый период (апрель-октябрь) на преобладающей территории колеблется от 100 до 140 мм, местами до 160-180 мм. Максимум осадков приходится на май-июнь. Ливневые дожди часто сопровождаются грозами,

выпадением града. Наибольшее число дней с градом наблюдается в мае-июне и составляет 2-4. Среднее же число дней с градом колеблется по территории от 0,1 до 0,7.

Летом значительно возрастает количество суховейных дней. Ежемесячно в течение лета их насчитывается от 11 до 25 дней. Наибольшая их повторяемость – в июле.

#### *Характеристика атмосферного воздуха.*

Наблюдения за загрязнением атмосферы в Астраханской области проводятся Аэрохимической группой Испытательной лаборатории Астраханского ЦГМС – филиала ФГБУ «Северо-Кавказского УГМС» на 7-ми стационарных постах Государственной службы наблюдений за состоянием окружающей среды (ГСН): 5 постов в г. Астрахани, 1 пост в г. Нариманов, 1 пост в п. Досанг. На двух постах (ПНЗ 1 г. Астрахань и ПНЗ 6 п. Досанг) наблюдения проводятся по полной программе ежедневно четыре раза при отборе в 1, 7, 13, 19 часов по местному времени. На остальных постах наблюдения проводятся по неполной программе ежедневно в 7, 13, 19 часов местного времени, кроме воскресных и праздничных дней. Аэрохимической группой испытательной лаборатории Астраханского ЦГМС измеряются 9 загрязняющих веществ, а также отбираются пробы на тяжелые металлы и бенз(а)пирен, которые отправляются в НПО «Тайфун». Сеть работает в соответствии с требованиями ГОСТ17.2.3.01-86, РД 52.04.186-89.

По информации, представленной в Государственном докладе «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Астраханской области в 2021 году» [84] всего за 2021 год ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Астраханской области» исследовано 3266 проб атмосферного воздуха в Астраханской области, превышений ПДК не установлено.

Исследования атмосферного воздуха проводились на следующие показатели: аммиак, азота диоксид, азота оксид, серы диоксид, углерода оксид,

бенз/а/пирен, формальдегид, взвешенные частицы (пыль), фенол, бензол, толуол, метилмеркаптан, дигидросульфид (сероводород), углеводороды C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>, углеводороды C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>; метантиол (метилмеркаптан), этантиол (этилмеркаптан).

Структура лабораторного контроля за уровнями загрязнения атмосферного воздуха в Астраханской области представлена в таблице 2.1.

Таблица 2.1

| Точки отбора проб                             | 2019      |                |                        | 2020      |                |                        | 2021      |                |                        |
|---|-----------|----------------|------------------------|-----------|----------------|------------------------|-----------|----------------|------------------------|
|   | К-во проб | % от всех проб | проб с превышением ПДК | К-во проб | % от всех проб | проб с превышением ПДК | К-во проб | % от всех проб | проб с превышением ПДК |
| Всего исследований, в т.ч.                    | 4162      | 0,19           | 8                      | 3113      | 0,10           | 3                      | 3266      | 0              | 0                      |
| маршрутные и подфакельные исследования        | 2971      | 0,10           | 3                      | 2517      | 0,12           | 3                      | 2757      | 0              | 0                      |
| вблизи автомагистралей в зоне жилой застройки | 480       | -              | -                      | 596       | 0              | 0                      | 509       | 0              | 0                      |
| На стационарных постах                        | -         | -              | -                      | -         | -              | -                      | -         | -              | -                      |
| В сельских поселениях                         | 711       | 0,7            | 5                      | 1385      | 0              | 0                      | 937       | 0              | 0                      |

По информации представленной в докладе «Об экологической ситуации в Астраханской области в 2021 году» [7] в 2021 г. объем выбросов от стационарных источников ЗВ в Астраханской области составил 91,275 тыс. т, в том числе, выбросы загрязняющих веществ, составляющие ВСВ - 0,0 тыс. тонн, что на 20,265 тыс. т или на 18,7 % меньше, чем было в 2020 году (111,54 тыс. т).

Из всего количества образовавшихся ЗВ было выброшено в атмосферный воздух - 91,321 тыс. т (в т.ч. 91,139 тыс. т – от организованных источников), поступило на очистные сооружения – 14,913 тыс. т, из поступивших на очистку было уловлено и обезврежено – 14,731 тыс. т, из них утилизировано – 3,677 тыс. т.

Выбросы специфических загрязняющих веществ (таких как: метан, сажа, гексан, аммиак, угольная зола, бутан, метилбензол, диметилбензол, бензин,

кальций оксид, серная кислота, бутилацетат, метанол, бензол, сероводород, формальдегид, бенз(а)пирен, метилмеркаптан, пыль неорганическая с различным содержанием  $\text{SiO}_2$  и др.) составили 23,98 тыс. тонн.

Данные статистической отчетности по форме 2-тп (воздух) за 2021 год по ЗАТО Знаменск и Астраханской области в целом представлены в табл. 2.2 и 2.3.



Таблица 2.2

Выбросы от стационарных источников загрязняющих веществ по всем муниципальным образованиям, по всем веществам,

ТОНН

| Муниципалитет        | Всего  | в том числе твердых | в том числе газообразные и жидкие | диоксид серы | оксид углерода | оксид азота (в пересчете на NO <sub>2</sub> ) | углеводороды (без ЛОС) | летучие органические соединения (ЛОС) | прочие газообразные и жидкие |
|----------------------|--------|---------------------|-----------------------------------|--------------|----------------|---|------------------------|---------------------------------------|------------------------------|
| ЗАТО Знаменск        | 2 266  | 117                 | 2 149                             | 205          | 312            | 233   | 1 339                  | 44                                    | 16                           |
| Астраханская область | 91 321 | 3 893               | 87 428                            | 29 143       | 39 158         | 6 263   | 7 465                  | 5 071                                 | 329                          |

Таблица 2.3

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от отдельных групп источников загрязнения, тонн

| Муниципальное образование | Выброс от сжигания топлива, тонн |                  |                  |  |  | Выброс от технологических и других процессов, тонн |                   |                   |  |  |
|---------------------------|----------------------------------|------------------|------------------|--|--|--|-------------------|-------------------|--|--|
|                           | Твердые вещества                 | Диоксид серы     | Оксид углерода   | Оксиды азота (в пересчете на NO <sub>2</sub> ) | Углеводороды с учетом ЛОС (исключая метан) | Твердые вещества                                   | Диоксид серы      | Оксид углерода    | Оксиды азота (в пересчете на NO <sub>2</sub> ) | Углеводороды с учетом ЛОС (исключая метан) |
| <b>Весь регион</b>        | <b>367,004</b>                   | <b>1 160,171</b> | <b>3 723,287</b> | <b>3 993,754</b>                               | <b>126,634</b>                             | <b>3 506,904</b>                                   | <b>27 982,287</b> | <b>35 430,794</b> | <b>2 264,611</b>                               | <b>5 094,579</b>                           |
| в т.ч.:                   |                                  |                  |                  |  |  |  |                   |                   |  |  |
| ЗАТО Знаменск             | 103,515                          | 199,316          | 290,224          | 224,797  | 0,315                                      | 13,107   | 6,157             | 22,259            | 7,731  | 43,375                                     |
| <b>ИТОГО</b>              | <b>9370,849</b>                  |                  |                  |  |  | <b>74279,176</b>                                   |                   |                   |  |  |
| <b>ВСЕГО:</b>             | <b>83650,025</b>                 |                  |                  |  |  |  |                   |                   |  |  |

Объемы выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных и передвижных источников в Астраханской области в период 2011-2021 гг. имели некоторую тенденцию к снижению (рис. 2.2).



Рис. 2.2 Динамика выбросов от стационарных источников загрязняющих веществ в атмосферу Астраханской области в период 2011-2021 гг.

Динамика структуры выбросов основных ЗВ от стационарных источников претерпела резкое снижение относительного содержания диоксида серы в 2018 году и, вернувшись к среднему многолетнему составу в 2019-2021 гг. В целом, объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников Астраханской области демонстрирует тренд на снижение, соответственно, от года к году снижаются и объемы основных загрязняющих компонентов выброса, таких, как оксид углерода и диоксид серы (рис. 2.3).

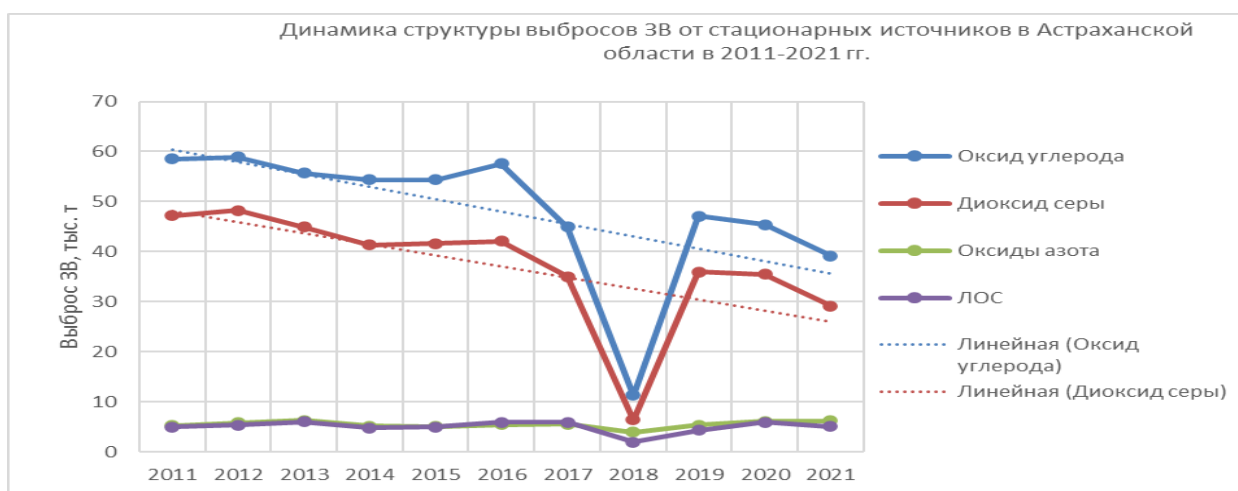


Рис. 2.3 Структура основных компонентов выбросов от стационарных источников загрязняющих веществ в атмосферу в Астраханской области в период 2011 - 2021 гг.

Фоновые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе в районе расположения полигона «Капустин Яр» представленные Астраханским центром по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды – филиал ФГБУ «Северо - Кавказское УГМС» указаны в таблице 2.4.

Таблица 2.4

Фоновые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе

| <b>Загрязняющее вещество</b> | <b>Ед. измерения</b> | <b>Фоновая концентрация</b> |
|------------------------------|----------------------|-----------------------------|
| Диоксид азота                | мкг/м <sup>3</sup>   | 76                          |
| Оксид азота                  | мкг/м <sup>3</sup>   | 48                          |
| Диоксид серы                 | мкг/м <sup>3</sup>   | 18                          |
| Оксид углерода               | мг/м <sup>3</sup>    | 2,3                         |

#### *Характеристика водных объектов.*

Астраханская область находится в нижнем течении Волги. Здесь расположены Волго-Ахтубинская пойма и дельта Волги. Поверхностные воды Астраханской области представлены рекой Волгой с многочисленными водотоками (около 900 единиц), пресными и солёными водоёмами (около 1000 единиц) и крупнейшим замкнутым водоёмом планеты – Каспийским морем. На территории Астраханской области Волга в условиях аридного климата не принимает ни одного притока, её протяжённость в пределах Астраханской области составляет более 500 км. Волга – типичная равнинная река со смешанным питанием: снеговым и дождевым. Основное питание Волги осуществляется снеговыми (60 % годового стока), грунтовыми (30 %) и дождевыми (10 %) водами. Естественный режим характеризуется весенним половодьем (апрель - июнь), малой водностью в период летней и зимней межени и осенними дождевыми паводками (октябрь). Годовые колебания уровня Волги до регулирования достигали у Твери 11 м, ниже Камского устья 15 - 17 м и у Астрахани 3 м. С постройкой водохранилищ сток Волги стал зарегулирован, колебания уровня резко уменьшились. В связи с регулированием стока максимальные расходы половодья резко снизились, а

летние и зимние меженные расходы сильно повысились. Средний объём весеннего половодья снизился со 130 до 97 куб. километров, а продолжительность - с 83 до 53 суток. Начало весеннего половодья приходится на вторую половину апреля, пик – на конец мая – начало июня. Вода поднимается на 2 - 4 метра и заливают огромные пространства – полои. Вода в них хорошо прогревается, и полои служат основными нерестилищами многих видов рыб: сазана, леща, воблы и других. При кратковременном половодье молодь рыб не успевает покинуть полои и погибает. Скорость течения воды в крупных протоках колеблется в пределах 0,8 – 1,5 м/сек., в половодье – 2 - 2,5 м/сек. Замерзает в нижнем течении в начале декабря; свободной ото льда остаётся вблизи Астрахани около 260 дней. Вскрывается Волга у Астрахани в середине марта.

У города Волжского от Волги отделяется к востоку крупный рукав – Ахтуба, которая на всём протяжении течёт параллельно основному руслу, удаляясь от него на расстояние от 7 до 30 км и образуя обширную Волго-Ахтубинскую пойму. Протяжённость Волго-Ахтубинской поймы от начала до вершины дельты Волги составляет около 450 км, площадь поймы – около 7500 км<sup>2</sup>. Площадь пригодных для сельскохозяйственного использования земель поймы – около 700 тыс. га, общая площадь поймы (с водоёмами) - около 2 млн га. Благоприятный климат (обилие тепла и влаги) способствует эффективному выращиванию в пойме большого количества культур: томатов, огурцов, арбузов, яблок, винограда, груш, абрикосов, картофеля. В пойме также присутствуют в изобилии рыба и объекты животного мира (особенно птицы).

Дельта Волги начинается в месте отделения от русла Волги рукава Бузан (в 46 км севернее Астрахани) и является одной из самых крупных в России и крупнейшей в Европе. Дельта Волги – одна из крупнейших дельт в мире: её площадь составляет 11 000 км<sup>2</sup>. Волжская дельта имеет вид почти правильного треугольника. В дельте насчитывается до 500 рукавов, протоков и мелких речек. Главные рукава – Бузан, Бахтемир, Кизань, Старая Волга, Болда, Ахтуба. Из них в судоходном состоянии поддерживается Бахтемир, образуя Волго-

Каспийский канал. Один из рукавов нижнего течения Волги – река Кигач – пересекает территорию Республики Казахстан. С указанного рукава берёт начало стратегический водовод «Волга-Мангышлак», обеспечивающий пресной водой отдельные районы Мангистауской области Республики Казахстан.

Бахтемир (Главный банк) – река в Астраханской области, самый западный из рукавов дельты Волги. Длина реки – 125 км. Бахтемир берёт начало в 18 км ниже Астрахани и в дальнейшем отделяет влево рукав Старая Волга. Русловая сеть системы Бахтемира редка, что связано с сосредоточением стока по основному направлению, продолжением которого на устьевом взморье служит Волго-Каспийский канал.

Главные рукава шириной 0,3 - 0,6 км разветвляются на многочисленные протоки и ерики. Основу гидрологической сети дельты образуют ерики – мелкие водотоки шириной до 30 м. При впадении в Каспий Волга насчитывает около 800 устьев. Нижняя зона дельты, покрытая сплошными тростниково-рогозовыми зарослями и наименее освоенная человеком, граничит с морским краем дельты и имеет самую густую сеть протоков и ериков. Устья действующих протоков постоянно выдвигаются в сторону моря, в результате чего между соседними устьями образуются морские заливы – култуки.

Южнее морского края дельты простирается обширное и мелководное волжское взморье – авандельта. Преобладающие глубины на нём составляют 1,5 м, возрастая в период половодий до 2 м и понижаясь в осеннюю межень до 1 м и менее.

Большое количество озёр расположено в дельте Волги. Они носят местное название – ильмени. Распределение их в дельте неравномерное. Ильмени занимают в западной её части около 31 % (5907 км<sup>2</sup>), в восточной – 14 % (2644 км<sup>2</sup>). Минимальное число озёрных объектов характерно для центрального района дельты.

Питание ильменей происходит в основном в период половодья посредством ериков, соединяющих ильмени с более крупными дельтовыми водотоками. Только небольшая часть ильменей сохраняет связь с водотоками.

Длина ильменей колеблется от нескольких сот метров до нескольких километров. Самым протяжённым является ильмень Большой Бешкуль – 10 км. Ширина ильменей – от 150 до 1000 м, глубина в межень – 0,5 - 1 м, в половодье – 2 - 3,5 м. Иногда ильмени соединяются между собой узкими ериками. В результате образуются вытянутые с востока на запад параллельные цепочки ильменей, отделённые друг от друга узкими рядами бугров. Часть ильменей сохраняют воду в течение всего года и являются пресными озёрами. Ильмени, которые не заполняются водой в течение нескольких лет, находятся в разной стадии засоления, вплоть до превращения их в солёные озёра. Питание ильменей волжскими водами происходит преимущественно в периоды весенних половодий. Вода из ериков и ильменей используется для водоснабжения местных сёл, фермерских и прудовых хозяйств, орошения сельскохозяйственных угодий. В зоне западных подстепных ильменей располагается 60 населённых пунктов с общей численностью населения около 120 тысяч человек.

Общая протяжённость береговой линии водных объектов на территории Астраханской области составляет 18794,5 км, в том числе рек – 13984,5 км, озёр – 145 км, ильменей – 4570 км. Более 2000 км<sup>2</sup> занимают постоянно действующие даже в меженный период водные объекты.

Мониторинг загрязнения поверхностных вод проводится (ЛМЗПВ) Астраханского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Астраханский ЦГМС).

Лаборатория мониторинга загрязнения поверхностных вод (ЛМЗПВ) Астраханского ЦГМС в 2019 году проводила контроль качества вод Нижней Волги на 5 дельтовых водотоках, 9 пунктах.

Для обработки и обобщения гидрохимических данных и для получения комплексной оценки степени загрязнённости изучаемых вод использовались алгоритмы расчёта коэффициента комплексности, комбинаторного индекса загрязнения и удельного комбинаторного индекса загрязнения, изложенные в РД 52.24.643-2002.

ЛМЗПВ Астраханского ЦГМС выполняла анализы в поверхностных водах по 49 ингредиентам по методикам, изложенным в «Руководстве по химическому анализу поверхностных вод суши». Характеристика загрязненности поверхностных вод представлена в таблице 2.5.

Таблица 2.5  
Характеристика загрязнённости вод Нижней Волги

| Водоток       | р. Волга      |         |                  |         |                   |         |                   |         |                         |         | рук. Ахтуба     |         |                  |         |                         |         | рук. Бузан    |         | рук. Кривая Болда |         | рук. Камызяк |         |
|---------------|---------------|---------|------------------|---------|-------------------|---------|-------------------|---------|-------------------------|---------|-----------------|---------|------------------|---------|-------------------------|---------|---------------|---------|-------------------|---------|--------------|---------|
|               | с. Чаган-Аман |         | с. Верхнелебяжье |         | г. Астрахань, ЦКК |         | г. Астрахань, ПОС |         | г. Астрахань с. Ильинка |         | пгт Селитренное |         | пос. Аксарайский |         | с. Подчалык (пр. Кигач) |         | с. Красный Яр |         | с. Яманцуг        |         | г. Камызяк   |         |
|               | Ср.           | Ср. ПДК | Ср.              | Ср. ПДК | Ср.               | Ср. ПДК | Ср.               | Ср. ПДК | Ср.                     | Ср. ПДК | Ср.             | Ср. ПДК | Ср.              | Ср. ПДК | Ср.                     | Ср. ПДК | Ср.           | Ср. ПДК | Ср.               | Ср. ПДК | Ср.          | Ср. ПДК |
| ВЗВЕШ, В-ВА   | 24,68         |         | 21,48            |         | 12,99             |         | 12,62             |         | 15,14                   |         | 13,27           |         | 21,27            |         | 18,91                   |         | 16,72         |         | 17,67             |         | 22,67        |         |
| КИСЛОРОД      | 10,04         | <1      | 9,935            | <1      | 10,02             | <1      | 10,11             | <1      | 9,985                   | <1      | 10,77           | <1      | 9,891            | <1      | 10,39                   | <1      | 10,20         | <1      | 10,21             | <1      | 10,06        | <1      |
| ХЛОРИДЫ       | 31,20         | <1      | 31,05            | <1      | 31,98             | <1      | 29,82             | <1      | 29,88                   | <1      | 30,69           | <1      | 31,41            | <1      | 29,39                   | <1      | 30,05         | <1      | 30,40             | <1      | 31,54        | <1      |
| SO4           | 62,56         | <1      | 67,69            | <1      | 87,69             | <1      | 67,09             | <1      | 66,24                   | <1      | 70,90           | <1      | 71,69            | <1      | 71,75                   | <1      | 68,49         | <1      | 68,85             | <1      | 71,21        | <1      |
| СУММА ИОНОВ   | 294,8         | <1      | 311,3            | <1      | 313,9             | <1      | 306,5             | <1      | 306,9                   | <1      | 321,9           | <1      | 324,4            | <1      | 319,3                   | <1      | 313,5         | <1      | 315,5             | <1      | 322,1        | <1      |
| ОКИСЛ.БИХР,   | 25,24         | 1,7     | 24,91            | 1,7     | 25,10             | 1,7     | 24,97             | 1,7     | 25,30                   | 1,7     | 25,46           | 1,7     | 25,24            | 1,7     | 24,32                   | 1,6     | 24,66         | 1,6     | 25,26             | 1,7     | 25,04        | 1,7     |
| БПК5          | 3,017         | 1,4     | 2,526            | 1,2     | 2,776             | 1,6     | 2,689             | 1,3     | 3,014                   | 1,4     | 2,923           | 1,4     | 2,507            | 1,2     | 2,005                   | <1      | 2,742         | 1,3     | 2,706             | 1,3     | 3,229        | 1,5     |
| NH4           | 0,022         | <1      | 0,036            | <1      | 0,217             | <1      | 0,043             | <1      | 0,061                   | <1      | 0,054           | <1      | 0,053            | <1      | 0,035                   | <1      | 0,074         | <1      | 0,125             | <1      | 0,063        | <1      |
| NO2           | 0,008         | <1      | 0,049            | <1      | 0,042             | <1      | 0,055             | <1      | 0,046                   | <1      | 0,043           | <1      | 0,036            | <1      | 0,035                   | <1      | 0,028         | <1      | 0,035             | <1      | 0,035        | <1      |
| NO3           | 0,835         | <1      | 0,618            | <1      | 0,645             | <1      | 0,572             | <1      | 0,602                   | <1      | 0,465           | <1      | 0,422            | <1      | 0,513                   | <1      | 0,549         | <1      | 0,569             | <1      | 0,589        | <1      |
| ФОСФАТЫ       | 0,039         | <1      | 0,039            | <1      | 0,040             | <1      | 0,037             | <1      | 0,042                   | <1      | 0,050           | <1      | 0,046            | <1      | 0,048                   | <1      | 0,046         | <1      | 0,055             | <1      | 0,045        | <1      |
| ЖЕЛЕЗО ОБЩ,   | 0,185         | 1,9     | 0,094            | <1      | 0,113             | 1,1     | 0,108             | 1,1     | 0,098                   | <1      | 0,123           | 1,2     | 0,103            | 1,0     | 0,106                   | 1,1     | 0,102         | 1,0     | 0,108             | 1,1     | 0,104        | 1,0     |
| МЕДЬ          | 3,450         | 3,5     | 2,457            | 2,5     | 3,949             | 3,9     | 4,151             | 4,1     | 3,558                   | 3,6     | 2,933           | 2,9     | 3,067            | 3,1     | 3,850                   | 3,9     | 3,370         | 3,4     | 3,210             | 3,2     | 3,150        | 3,2     |
| ЦИНК          | 14,00         | 1,4     | 21,32            | 2,1     | 32,69             | 3,3     | 29,60             | 3,0     | 25,31                   | 2,5     | 20,77           | 2,1     | 34,43            | 3,4     | 31,60                   | 3,2     | 20,55         | 2,1     | 19,70             | 2,0     | 21,86        | 2,2     |
| НИКЕЛЬ        | 8,738         | <1      | 10,06            | 1,0     | 6,667             | <1      | 7,440             | <1      | 6,155                   | <1      | 5,200           | <1      | 6,550            | <1      | 11,58                   | 1,2     | 19,00         | 1,9     | 10,12             | 1,0     | 7,040        | <1      |
| ХРОМ ОБЩИЙ    | 1,138         | <1      | 1,486            | <1      | 1,356             | <1      | 1,290             | <1      | 1,600                   | <1      | 1,083           | <1      | 1,033            | <1      | 1,250                   | <1      | 1,800         | <1      | 1,560             | <1      | 1,810        | <1      |
| СВИНЕЦ        | 1,925         | <1      | 2,514            | <1      | 2,044             | <1      | 3,230             | <1      | 3,823                   | <1      | 2,917           | <1      | 3,783            | <1      | 3,083                   | <1      | 3,660         | <1      | 3,810             | <1      | 3,160        | <1      |
| МОЛИБДЕН      | 2,062         | 2,1     | 2,336            | 2,3     | 1,811             | 1,8     | 2,240             | 2,2     | 1,632                   | 1,6     | 1,900           | 1,9     | 2,250            | 2,3     | 1,600                   | 1,6     | 1,940         | 1,9     | 1,580             | 0,6     | 2,310        | 2,3     |
| КОБАЛЬТ       | 0,125         | <1      | 0,193            | <1      | 0,156             | <1      | 0,200             | <1      | 0,105                   | <1      | 0,150           | <1      | 0,167            | <1      | 0,167                   | <1      | 0,170         | <1      | 0,170             | <1      | 0,180        | <1      |
| РУТУТЬ        | 0,026         | 2,6     | 0,022            | 2,2     | 0,028             | 2,8     | 0,020             | 2,0     | 0,018                   | 1,8     | 0,025           | 2,5     | 0,020            | 2,0     | 0,020                   | 2,0     | 0,017         | 1,7     | 0,019             | 1,9     | 0,024        | 2,4     |
| КАДМИЙ        | 0,220         | <1      | 0,249            | <1      | 0,408             | <1      | 0,322             | <1      | 0,275                   | <1      | 0,250           | <1      | 0,294            | <1      | 0,348                   | <1      | 0,327         | <1      | 0,285             | <1      | 0,309        | <1      |
| ОЛОВО         | 7,525         | <1      | 7,586            | <1      | 6,167             | <1      | 7,770             | <1      | 7,205                   | <1      | 7,567           | <1      | 8,183            | <1      | 6,833                   | <1      | 7,550         | <1      | 8,450             | <1      | 7,890        | <1      |
| МАРГАНЕЦ      | 24,01         | 2,4     | 26,54            | 2,7     | 22,48             | 2,2     | 22,85             | 2,3     | 15,44                   | 1,5     | 17,58           | 1,8     | 17,52            | 1,8     | 14,20                   | 1,4     | 17,74         | 1,8     | 16,97             | 1,7     | 16,94        | 1,7     |
| ФЕНОЛЫ        | 0,002         | 2,0     | 0,002            | 2,0     | 0,002             | 2,0     | 0,002             | 2,0     | 0,002                   | 2,0     | 0,002           | 2,0     | 0,002            | 2,0     | 0,003                   | 3,0     | 0,002         | 2,0     | 0,002             | 2,0     | 0,002        | 2,0     |
| НЕФТЕПРОД,    | 0,114         | 2,3     | 0,092            | 1,8     | 0,089             | 1,8     | 0,101             | 2,0     | 0,106                   | 2,1     | 0,076           | 1,5     | 0,086            | 1,7     | 0,089                   | 1,8     | 0,106         | 2,1     | 0,084             | 1,7     | 0,092        | 1,8     |
| СПАВ          | 0,064         | <1      | 0,052            | <1      | 0,048             | <1      | 0,058             | <1      | 0,063                   | <1      | 0,050           | <1      | 0,060            | <1      | 0,050                   | <1      | 0,056         | <1      | 0,053             | <1      | 0,051        | <1      |
| СУЛЬФ, и H2S  | 0,010         | 1,0     | 0,012            | 1,2     | 0,011             | 1,1     | 0,013             | 1,3     | 0,012                   | 1,2     | 0,011           | 1,1     | 0,014            | 1,4     | 0,011                   | 1,1     | 0,011         | 1,1     | 0,012             | 1,2     | 0,009        | <1      |
| П'П'-ДДЭ      | 0,003         |         | 0,003            |         | 0,003             |         |                   |         | 0,012                   |         |                 |         | 0,004            |         |                         |         | 0,004         |         | 0,004             |         | 0,003        |         |
| ДДТ(П'П'-ДДТ) | 0,003         | <1      | 0,003            | <1      | 0,003             | <1      |                   | <1      | 0,003                   | <1      |                 | <1      | 0,002            | <1      |                         | <1      | 0,002         | <1      | 0,004             | <1      | 0,003        | <1      |
| АЛЬФА-ГХЦГ    | 0,004         | <1      | 0,004            | <1      | 0,003             | <1      |                   | <1      | 0,003                   | <1      |                 | <1      | 0,003            | <1      |                         | <1      | 0,003         | <1      | 0,005             | <1      | 0,003        | <1      |
| ГАММА-ГХЦГ    | 0,002         | <1      | 0,004            | <1      | 0,003             | <1      |                   | <1      | 0,003                   | <1      |                 | <1      | 0,004            | <1      |                         | <1      | 0,004         | <1      | 0,002             | <1      | 0,003        | <1      |
| КОЭФ.КОМПЛ%   | 22,64         |         | 30,84            |         | 44,60             |         | 31,71             |         | 46,97                   |         | 31,58           |         | 32,83            |         | 30,13                   |         | 30,67         |         | 29,21             |         | 30,46        |         |
| К.КОМПЛ.ВЗ%   | 0             |         | 0                |         | 0                 |         | 0                 |         | 0                       |         | 0               |         | 0                |         | 0                       |         | 0             |         | 0                 |         | 0            |         |
| КИЗВ          | 96,29         |         | 87,60            |         | 88,47             |         | 84,86             |         | 90,24                   |         | 79,19           |         | 83,92            |         | 82,75                   |         | 96,99         |         | 91,96             |         | 84,06        |         |
| УКИЗВ         | 5,35          |         | 4,87             |         | 4,92              |         | 4,71              |         | 5,01                    |         | 4,40            |         | 4,66             |         | 4,60                    |         | 5,39          |         | 5,11              |         | 4,67         |         |



Для обработки и обобщения гидрохимических данных в целях получения комплексной оценки степени загрязнённости изучаемых вод используются алгоритмы расчёта коэффициента комплексности, комбинаторного индекса загрязнения и удельного комбинаторного индекса загрязнения, изложенные в «РД 52.24.643-2002. Руководящий документ. Методические указания. Метод комплексной оценки степени загрязнённости поверхностных вод по гидрохимическим показателям» (утв. и введен в действие Росгидрометом 03.12.2002).

В 2021 году для вод Нижней Волги в Астраханской области среднегодовые значения коэффициента комплексности были в пределах 64,2-73,8%, т.е. были однородны. Средние значения коэффициента комплексности превышают свою ошибку более чем в 3 раза, что даёт основание считать её достоверной.

В 2021 году качество вод Нижней Волги в целом, по комплексной оценке, загрязнённости определялось классом «очень загрязнённая», разряд «б», класс 3. В численном выражении показатели КИЗВ и УКИЗВ по сравнению с прошлым годом существенно не изменились.

В 2021 году превышение ПДК в волжских водах наблюдалось, в основном, по показателям ХПК, БПК<sub>5</sub>, железу, меди, цинку, молибдену, фенолам, ртути, нефтепродуктам, сульфидам. По большинству перечисленных ингредиентов загрязнение определяется как «характерное» или «устойчивое».

Величины среднегодовых концентраций соединений меди, цинка и железа в 2021 году, в целом, повысились относительно 2020 года.

Воды Нижней Волги загрязнены соединениями молибдена. В 2021 году случаи высокого загрязнения соединениями молибдена наблюдались в пунктах г. Астрахань (п. ЦКК, с. Ильинка), Верхнее Лебяжье, Красный Яр. Общий фон загрязнения соединениями молибдена сохраняется.

По сравнению с 2020 годом наблюдается повышенное загрязнение соединениями ртути, особенно заметное по основному руслу р. Волга. Содержание нефтепродуктов в целом осталось на уровне прошлого года.

Средние концентрации фенолов, органических веществ по БПК<sub>5</sub> и ХПК в основном находились на фоновом уровне, не превышая 2-3 ПДК. Кислородный режим и режим рН в основном был в пределах нормы.

Сведения об использовании водных ресурсов в Астраханской области за 2016 - 2020 гг. по данным, представленным водопользователями по форме 2-ТП (водхоз), приведены ниже в таблице 2.6.

Таблица 2.6

Сведения об использовании водных ресурсов в Астраханской области за период 2016 - 2020 гг. по данным 2-ТП (водхоз)<sup>1</sup>, млн куб. м

| Год  | Забрано воды |                       | Использовано свежей воды |                       |                  |          |                   | Забрано воды из природных водных объектов |            | Потери при транспортировке |
|------|--------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|------------------|----------|-------------------|---|------------|----------------------------|
|      | Всего        | из подземных объектов | Всего                    | в том числе на нужды: |                  |          |                   | Всего                                     | пресной    |                            |
|      |              |                       |                          | питьевые и хоз-быт.   | производственные | орошения | с\х водоснабжение |   |            | всего                      |
| 1    | 2            | 3                     | 4                        | 5                     | 6                | 7        | 8                 | 9   | 10         | 11                         |
| 2016 | 816,16       | 0,49                  | 793,75                   | 43,57                 | 38,46            | 488,64   | 0,24              | 816,16                                    | 805,6      | 22,41                      |
| 2017 | 712,6        | 0,52                  | 693,07                   | 62,98                 | 38,44            | 364,29   | 0,15              | 712,6                                     | 701,69     | 19,53                      |
| 2018 | 720,49       | 0,52                  | 695,94                   | 48,24                 | 31,14            | 390,92   | 0                 | 720,49                                    | 709,45     | 24,27                      |
| 2019 | 674,02       | 0,43                  | 646,04                   | 45,46                 | 34,97            | 375      | 0,71              | 674,02                                    | 663,19     | 25,54                      |
| 2020 | 654,66       | 0,38                  | 619,95                   | 53,23                 | 40,29            | 323,82   | 0,71              | 654,66                                    | нет данных | 31,81                      |

Продолжение таблицы 2.6

| Год  | Оборотное и повтор. послед. водо снаб жение | Сброшено сточной, транзитной и другой воды | Сброшено сточной, шахтно-рудничной, карьерной и коллекторно-дренажной воды в поверхностные водные объекты |                         |             |                   |                      |                |                  |               | Объем сточных вод, требующих очистки | Мощность очистных сооружений перед сбросом в поверхностные водные объекты |
|------|---|--|---|-------------------------|-------------|-------------------|----------------------|----------------|------------------|---------------|--------------------------------------|---|
|      |   |  | Всего   | загрязненной            |             | нормативно чистой | нормативно очищенной |                |                  |               |                                      |   |
|      |   |  |   | недоста-точно очищенной | без очистки |                   | всего                | Из них:        |                  |               |                                      |   |
|      |   |  |   |                         |             |                   |                      | биоло-гической | физико-химическ. | механи-ческой |                                      |   |
| 1    | 12  | 13   | 14  | 15                      | 16          | 17                | 18                   | 19             | 20               | 21            | 22                                   | 23  |
| 2016 | 492,67                                      | 194,64                                     | 168,54  | 36,54                   | 14,61       | 116,44            | 0,95                 | 0,33           | 0                | 0,62          | 52,11                                | нет данных  |
| 2017 | 492,38                                      | 211,21                                     | 189,73  | 35,97                   | 12,57       | 137,67            | 3,52                 | 2,23           | 0,66             | 0,63          | 52,06                                | нет данных  |
| 2018 | 492,2                                       | 192,82                                     | 169,52  | 34,1                    | 14,99       | 119,11            | 1,32                 | 0,24           | 0,69             | 0,39          | 50,41                                | нет данных  |
| 2019 | 358,5                                       | 164,18                                     | 145,53  | 31,68                   | 4,71        | 107,8             | 1,34                 | 0,22           | 0,69             | 0,43          | 37,73                                | нет данных  |
| 2020 | 387,87                                      | 171,96                                     | 142,84  | 30,26                   | 0           | 111,62            | 0,96                 | 0,22           | 0,55             | 0,18          | 31,22                                | 283,24  |

<sup>1</sup> Форма 2-ТП (водхоз) утверждена приказом Росстата от 27.12.2019 N 815 (ред. от 12.03.2020) «Об утверждении формы федерального статистического наблюдения с указаниями по ее заполнению для организации Федеральным агентством водных ресурсов федерального статистического наблюдения об использовании воды»

### *Характеристика почвенного покрова.*

По данным почвенно-географического районирования России территория Астраханской области находится в зоне светло-каштановых и бурых почв полупустыни и отнесена к Прикаспийской провинции светло-каштановых и бурых полупустынных почв, солончаковых комплексов, песчаных массивов и пятен солончаков. Это район пустынно-степного типа, процессы почвообразования протекают здесь при малом количестве атмосферных осадков, высоком испарении, сухости воздуха, господствующих сухих восточных ветрах. Зональные природные факторы дополняются большим участием в почвообразовании волжских и каспийских вод. Следствием своеобразного гидрологического режима, характеризующегося обширными половодьями и низкими уровнями воды в меженные периоды, является развитие поемных и аллювиальных процессов, обуславливающих прерывистость и стадийность почвообразования. В соответствии с районированием территории Северного Прикаспия из пяти выделенных природных областей административные районы Астраханской области частично занимают Западный правобережный Прикаспий, Волго-Уральское междуречье и большую часть Волго-Ахтубинской поймы и дельты Волги. В 1997 году И.Н. Волынкиным и В.В. Занозиним для территории Астраханской области составлены карты с выделением шести типов ландшафтов, объединённых в три природных комплекса: полупустынный, пустынный и пойменно-дельтовый внутризональный, послужившие основой составления современной почвенной карты. По данным упомянутых материалов в упрощённом виде представлено пять природных зон (таблица 2.7).

Таблица 2.7  
Природные зоны Астраханской области

| <b>Зона</b>                           | <b>В границах административных районов</b>        | <b>Преобладающий тип почв</b>         | <b>Климатические (тёплый период года) и ландшафтные особенности</b> |
|---------------------------------------|---|---------------------------------------|---|
| 1                                     | 2   | 3                                     | 4   |
| 1.<br>Полупустынные светло-каштановые | Степная часть Черноярского и Ахтубинского районов | Светло-каштановые, солонцы каштановые | Осадки 145 - 195 мм   |

| почвы                              |   |   |  |
|------------------------------------|---|---|--|
| 2.<br>Полупустынные<br>бурые почвы | Южная степная<br>часть Ахтубинского,<br>степные части<br>Енотаевского,<br>Харабалинского,<br>северная степная<br>часть<br>Красноярского и<br>Наримановского<br>районов                                    | Бурые<br>полупустынные  | Занимают 2/3 пахотных<br>земель. Осадки 100 – 160 мм   |
| 3. Подстепные<br>ильмени           | Юго-западная часть<br>Наримановского и<br>западные хозяйства<br>Икрянинского и<br>Лиманского<br>районов   | Бурые<br>полупустынные<br>на буграх Бэра, на<br>южных склонах<br>пятна солонцов, в<br>межбугровых<br>пространствах<br>ильменно-луговые<br>и пойменные | Широкое распространение<br>бугров Бэра, между<br>которыми обычно<br>расположены ильмени.<br>Северные и западные<br>склоны бугров более крутые,<br>чем южные и восточные.<br>Пологие склоны, как<br>правило, заканчиваются<br>прибугровыми шлейфами.<br>Осадки 100 – 114 мм |
| 4. Дельта Волги                    | Все площади<br>Приволжского,<br>Камызякского и<br>Володарского<br>районов, юго-<br>восточные части<br>Икрянинского и<br>Лиманского<br>районов,<br>Центральная и<br>Южная части<br>Красноярского<br>района | Лугово-степные,<br>луговые  | Территория в виде<br>расширенного к югу<br>треугольника, состоящего из<br>множества островов,<br>разделённых<br>многочисленными речками,<br>протоками и ериками.<br>Осадки 93 – 109 мм   |
| 5. Волго-<br>Ахтубинская<br>пойма  | Пойменные части<br>Ахтубинского,<br>Енотаевского,<br>Наримановского,<br>Харабалинского и<br>Черноярского<br>районов   | Пойменные и<br>ильменно-луговые   | Преимущественно пахотные<br>земли. Осадки до 189 мм  |

На почвенной карте Астраханской области (рис. 2.4) отображены все типы почв, их комплексы и сочетания. Светло-каштановые почвы развиты пятнами или полосами на завышенных участках в северной части области, на право- и левобережье Волго-Ахтубинской долины. Эти почвы делятся на различной степени солонцеватые разности. Мощность гумусовых горизонтов

этих почв составляет 30 – 40 см. Количество гумуса не превышает 3 %. Нижняя часть почвенного профиля засолена.

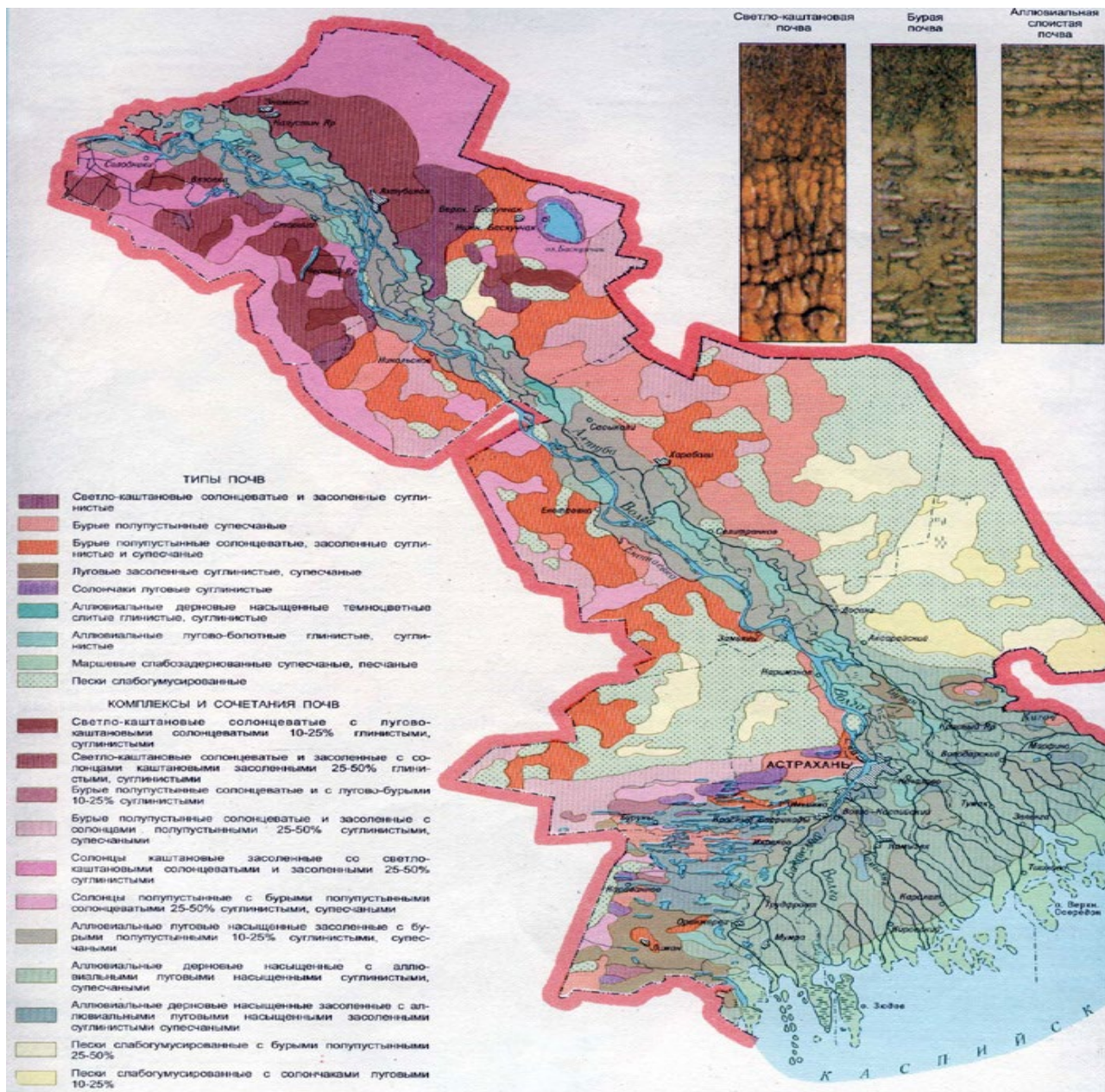


Рис. 2.4 Почвенная карта Астраханской области

В целом засоленность почв составляет 70 – 80 %. Глубина залегания грунтовых вод более 10 метров. По мере продвижения на юг светло-каштановые почвы сменяются бурыми полупустынными. Бурые полупустынные почвы занимают значительную часть территории области, при усилении засушливости климата продвигаются всё дальше с севера на юг, характеризуются повышенной засоленностью. Количество гумуса (в

зависимости от механического состава) колеблется от 0,66 до 1,45 %. Глубина залегания грунтовых вод более 6 метров. Эти почвы прошли в своём развитии все стадии дельтового почвообразования, вплоть до интенсивного засоления, и являются крайним звеном в эволюции почвенного покрова региона. Лугово-степные и луговые почвы распространены в дельте, на участках коренных берегов Волги и шлейфовых зонах бугров Бэра. В зависимости от места распространения и материнских пород в дельте на песчано-суглинистых аллювиальных отложениях развиваются аллювиальные дерновые насыщенные почвы на гравистых и равнинных элементах рельефа. Уровни залегания грунтовых вод колеблются в пределах 2,5 – 3,5 метров. Аллювиальные луговые насыщенные формируются на пониженных поверхностях рельефа – межгрядных, межбугровых и ильменных с более высоким уровнем залегания грунтовых вод (1,0 – 2,5 м). Засоленность этих почв составляет 50 %. На небольших площадках коренных берегов и шлейфовых участках бугров формируются аллювиальные дерново-опустынивающиеся карбонатные почвы. Основой для их формирования служат переслаивающиеся суглинистые и делювиально-аллювиальные отложения, подстилаемые мощными толщами древне-каспийских пород различного механического состава. Почвы характеризуются различной степенью засоленности. Участки развития этих почв затапливаются редко, лишь в годы высоких половодий. Глубина залегания грунтовых вод изменяется от 2,5 до 4,0 метров. Почвы аллювиального происхождения, содержащие в поверхностном слое более 2 % солей, относятся к типу гидроморфных солончаков. Данный тип представлен, главным образом, в средней и нижней зоне дельты, на равнинных и несколько пониженных участках центральной части островов, ежегодно затапливаемых во время половодий. Второй вариант распространения данного типа почв – высокие, редко заливаемые шлейфы бэровских бугров с аллювиально-делювиальными наносами, не глубоко подстилаемые соленосными материнскими породами. В этом случае солончаки приобретают в некоторой степени автоморфный характер. В пределах Волго-Ахтубинской поймы и дельты развиты болотные и

лугово-болотные почвы. Они формируются в условиях длительного избыточного поверхностно-грунтового увлажнения с близким (до 1 м) залеганием грунтовых вод. От всех других типов почв отличаются преобладанием в песчаном профиле сизоватых и зеленоватых тонов и наличием ржавых пятен и орштейнов. Болотные и лугово-болотные почвы не засолены.

По данным Единого государственного реестра недвижимости земельный фонд области составил на 1 января 2022 года 5292,4 тыс. га. Распределение земельного фонда Астраханской области по категориям земель представлено в таблице 2.8.

Таблица 2.8  
Распределение земельного фонда по категориям земель

| Категория земель  | Площадь, тыс. га | Процентное соотношение, % |
|---|------------------|---------------------------|
| Земли сельскохозяйственного назначения  | 3631,8           | 68,6                      |
| Земли населенных пунктов  | 87,8             | 1,7                       |
| Земли промышленности, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земли для обеспечения космической деятельности, земли обороны, безопасности и земли иного назначения | 540,1            | 10,2                      |
| Земли особо охраняемых территорий и объектов  | 153,1            | 2,9                       |
| Земли лесного фонда   | 190,8            | 3,6                       |
| Земли водного фонда   | 419,6            | 7,9                       |
| Земли запаса  | 269,2            | 5,1                       |

Подобные исследования на территории полигона «Капустин Яр» возможны только при дополнительном согласовании в режимных органах и комплексном экологическом обследовании всего полигона в рамках Федеральных Целевых Программ.

Наиболее подробно район расположения полигона в части почвенного покрова описывает «Карта почв РСФСР. Масштаб: 1:2500000» (разработана в Академии сельскохозяйственных наук им. В.И. Ленина и Почвенном институте им. В.В. Докучаева), фрагмент карты с обозначением расположения полигона «Капустин Яр» представлен на рисунке 2.5.



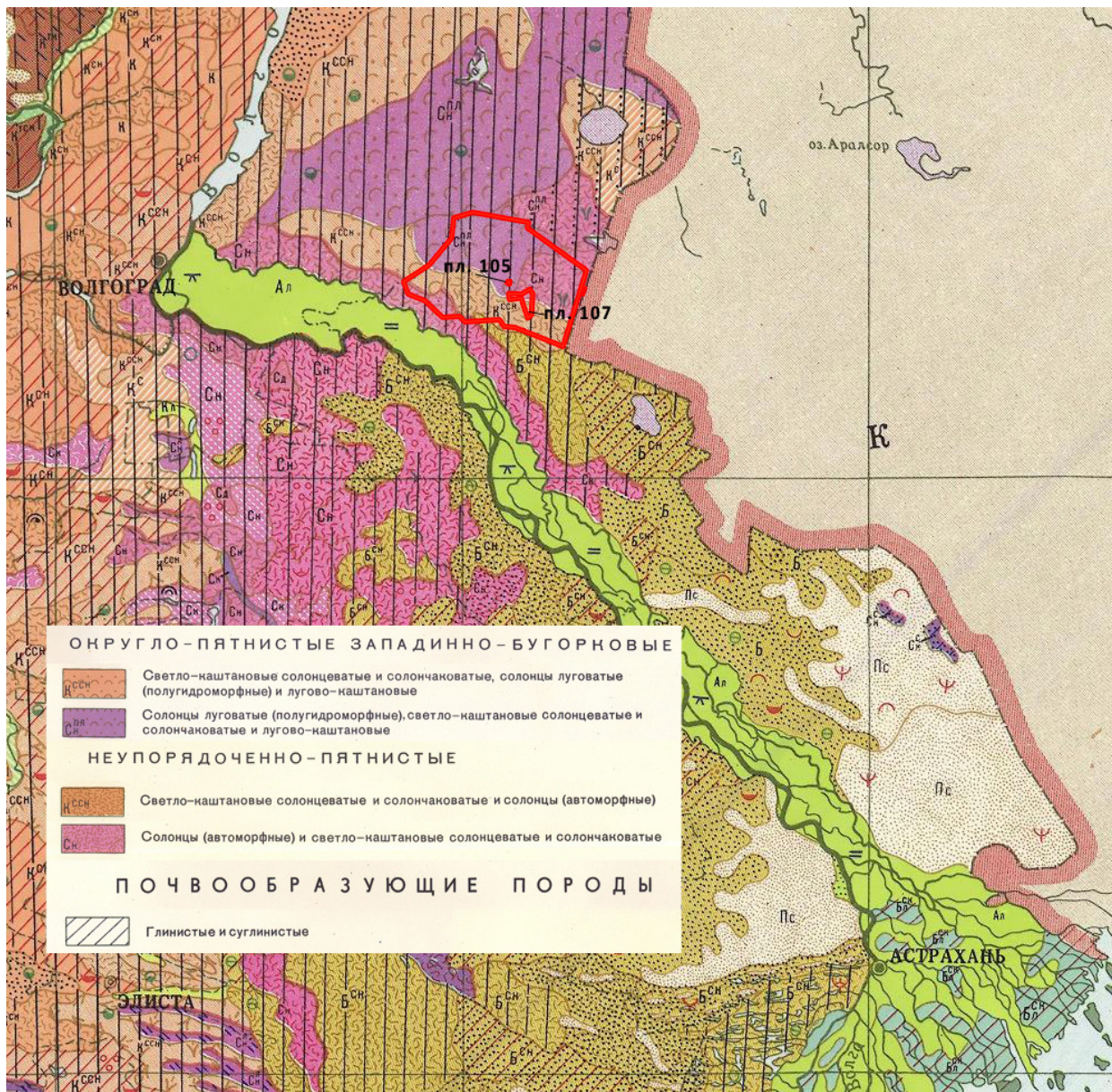


Рис. 2.5 Фрагмент карты почв РСФСР и легенды к ней с обозначением полигона «Капустин Яр»

Согласно приведенному фрагменту карты в месте расположения площадок, задействованных при подготовке к испытаниям и пуске лётного изделия распространены автоморфные почвы, подверженные засолению, сформированные на глинистых и суглинистых почвообразующих породах. Также распространены полугидроморфные почвы.

Округло-пятнистые западинно-бугорковые полугидроморфные галогенные комплексы распространены на слабодренированных или недриенированных плоских равнинах, а также на первых террасах рек и озер при

глубине грунтовых вод от 3 до 5 – 6 м. Микрорельеф левобережья Волги сформировался в результате диффузионно-просадочных явлений при отступлении береговой линии Каспийского моря, развитие его продолжается под действием эоловых и фитогенных процессов, а также деятельности роющих животных.

Светло-каштановые солонцеватые и солончаковатые почвы распространены в условиях аридного климата северной части полупустынной зоны на суглинистых или глинистых, обычно засоленных, отложениях. Формируются они под низкорослой, изреженной полынно-дерновинно-злаковой растительностью при участии ксерофитных кустарников и солеустойчивых видов. Бесструктурный гумусовый горизонт имеет мощность 8 – 12 см, содержание гумуса 1,5 – 2%. Данные почвы могут использоваться в сельском хозяйстве только при наличии пресной воды для орошения. Обрабатываемые почвы нуждаются в применении удобрений, предпочтительно физиологически кислых, необходимо также проведение мероприятий по предотвращению вторичного засоления. Солонцеватые и солончаковатые светло-каштановые почвы и комплексы с участием солонцов наиболее рентабельно использовать в пастбищном животноводстве, однако ненормированный выпас скота может спровоцировать развитие почвенной эрозии.

Неупорядоченно-пятнистые автоморфные галогенные комплексы характерны для запада Прикаспийской низменности. Они приурочены к сложенным лёссовидными и морскими отложениями, хорошо дренированным равнинам сухостепной и полупустынной зон. Формирование таких комплексов обусловлено присутствием солей в почвообразующих породах и низким количеством атмосферных осадков, которое недостаточно для полного вымывания растворимых солей, но обеспечивает их перераспределение в пространстве. Фактором дифференциации микрорельефа и почвенного покрова является неравномерный растительный покров, способствующий перераспределению снега, талых и ливневых вод и образованию ложбин стока.

При отсутствии связи с грунтовыми водами происходит постепенное уменьшение засоления верхних горизонтов почв на микроповышениях и смывание солей в ложбины стока. К ложбинам стока и приурочены ареалы солонцов, когда как на повышенных элементах микрорельефа обычно располагаются зональные почвы (каштановые, светло-каштановые, бурые пустынно-степные). Наиболее густая растительность на повышенных участках с самыми рассоленными почвами задерживает частицы пыли, в свою очередь способствуя формированию микроповышений. Дополнительным фактором образования этих комплексов является деятельность роющих животных.

Неблагоприятные водно-физические свойства и высокая щелочность не позволяют использовать солонцы без основательных мелиоративных мероприятий (гипсование; глубокая вспашка с перемешиванием верхних горизонтов с гипсовым и карбонатным горизонтами; фитомелиорация; внесение комплексных минеральных и органических удобрений). Мелиорированные солонцы могут использоваться для выращивания зерновых (ячмень, рис), а также кормовых (люцерна, суданская трава, донник) культур. Солонцы активно используются в качестве пастбищ.

Территория площадок, задействованных при подготовке к испытаниям и пуске лётного изделия имеет твердое покрытие, под которым почвенный покров представлен техногенными поверхностными образованиями, которые вероятнее всего можно назвать квазиземами. Квазиземы – это почвоподобные образования, состоящие обычно из одного или нескольких слоев привнесенного гумусированного (часто материала гумусовых горизонтов) или минерально-органического плодородного материала, который подстилаются негумусированным или менее гумусированным минеральным субстратом или строительным мусором. Мощность гумусосодержащего слоя сильно варьирует, местами достигая 5 - 10 см. Часто слой перемешан с насыпным минеральным материалом и значительным количеством строительного мусора, отдельные горизонты в данном случае выделить не удастся.



В 2020 году разработчиком материалов ОВОС (ООО «НПЦ «ЭКОПРОМСЕРТИФИКА») проводились работы по инженерно-экологическим изысканиям на специальной позиции на которой планируется проводить испытания ММК, в ходе работ проводилась оценка современного состояния ОС и прогноз возможных изменений окружающей среды под влиянием антропогенной нагрузки с целью предотвращения, минимизации или ликвидации вредных и нежелательных экологических последствий при ликвидации объекта РКК.

Контроль качества почв проводился с использованием стандартного перечня по химическим показателям (СанПиН 2.1.7.1287-03) на определение содержания:

- тяжёлых металлов: свинец, кадмий, цинк, медь, никель, мышьяк, ртуть;
- 3,4-бенз(а)пирен и нефтепродуктов;
- рН.

Результаты лабораторных исследований проб почвы отражены в таблице 2.9.

Таблица 2.9

| № пробы   | рН        | Химические элементы 1 -го класса опасности (содержание мг/кг) |          |      |          |      | Химические элементы 2-го класса опасности (содержание мг/кг) |         |
|---|-----------|---|----------|------|----------|------|--|---------|
|   |           | Cd  | Pb       | As   | Zn       | Hg   | Cu   | Ni      |
|   |           | Значение $K_{ПДК(ОДК)}$                                       |          |      |          |      | Значение $K_{ПДК(ОДК)}$                                      |         |
| ПП-1  | 7,57±0,10 | 0,26±0,13   | 15,2±3,8 | <0,1 | 24,7±4,9 | <0,1 | 16,3±3,3   | 6,3±2,2 |
| ПП-2  | 7,18±0,10 | 0,41±0,21   | 16,5±4,1 | <0,1 | 26,6±5,3 | <0,1 | 15,1±3,0   | 4,2±1,5 |
| ПП-3  | 7,64±0,10 | 0,32±0,16   | 14,1±3,5 | <0,1 | 22,7±4,5 | <0,1 | 14,8±3,0   | 4,6±1,6 |
| ПП-4  | 7,38±0,10 | 0,18±0,09   | 12,3±3,1 | <0,1 | 21,8±4,4 | <0,1 | 14,2±2,8   | 4,8±1,7 |
| ПП-5  | 7,01±0,10 | 0,21±0,11   | 13,7±3,4 | <0,1 | 23,3±4,7 | <0,1 | 15,3±3,1   | 2,8±1,7 |
| ПП-6  | 7,58±0,10 | 0,34±0,17   | 17,9±4,5 | <0,1 | 23,7±4,7 | <0,1 | 14,7±2,9   | 4,1±1,4 |
| ПП-7  | 7,76±0,10 | 0,49±0,25   | 11,8±3,0 | <0,1 | 22,5±4,5 | <0,1 | 14,3±2,9   | 5,1±1,8 |
| П-8   | 7,78±0,10 | 0,38±0,19   | 15,5±3,9 | <0,1 | 34,8±7,0 | <0,1 | 14,2±2,8   | 3,9±1,4 |
| ПП-9  | 7,74±0,10 | 0,29±0,15   | 18,0±4,5 | <0,1 | 31,5±6,3 | <0,1 | 14,6±2,9   | 6,0±2,1 |
| ПП-10   | 7,16±0,10 | 0,31±0,16   | 16,2±4,1 | <0,1 | 30,3±6,1 | <0,1 | 15,1±3,0   | 3,1±1,1 |
| ПП-11   | 7,27±0,10 | 0,25±0,13   | 13,1±3,3 | <0,1 | 26,7±5,3 | <0,1 | 15,5±1,3   | 7,5±2,6 |
| ПДК(ОДК) в песчаных и суглинистых почвах рН КСl>5,5 |           | 2,0   | 130,0    | 10,0 | 220,0    | 2,0  | 132,0  | 80,0    |

Степень химического загрязнения почв оценивалась по величине коэффициента  $K_0 = C_i / ПДК_i$ , равного отношению фактического содержания  $i$ -го

загрязняющего вещества к величине его ПДК (ГН 2.1.7.2041-06) или ОДК с учётом гранулометрического состава и кислотности почв (ГН 2.1.7.2511-09).

Фактические результаты испытаний образцов проб почвы не превышают ПДК (ОДК) для песчаных и суглинистых почв. В соответствии с СанПиНом 2.1.7.1287-03 «Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы» категория «допустимая», содержание химических веществ в почве не превышает фоновое значение.

В отобранных пробах также определялись следующие показатели:

- Микробиологические показатели (Бактерии группы кишечной палочки, индекс);
- Патогенные микроорганизмы;
- Энтерококки;
- Личинки и яйца гельминтов и цисты простейших;
- Наличие личинок и куколок синантропных мух.

Результаты лабораторных исследований проб почвы отражены в таблице 2.10.

Таблица 2.10

| № пробы. | Индекс БГКП | Индекс энтерококко в в 1 гр | Патогенные энтеробактерии, в т.ч сальмонеллы 100 г | Яйца и личинки гельминтов (жизнеспособные) | Наличие личинок и куколок синантропных мух | Категория загрязнения (СанПиН 2.1.7.2197-07) |
|----------|-------------|-----------------------------|--|--|--|--|
| ПП-1     | 10          | 10                          | Не обн.  | Не обн.                                    | Не обн.                                    | Чистая                                       |
| ПП-2     | 10          | 10                          | Не обн.  | Не обн.                                    | Не обн.                                    | Чистая                                       |
| ПП-3     | 10          | 10                          | Не обн.  | Не обн.                                    | Не обн.                                    | Чистая                                       |
| ПП-4     | 10          | 10                          | Не обн.  | Не обн.                                    | Не обн.                                    | Чистая                                       |
| ПП-5     | 10          | 10                          | Не обн.  | Не обн.                                    | Не обн.                                    | Чистая                                       |
| ПП-6     | 10          | 10                          | Не обн.  | Не обн.                                    | Не обн.                                    | Чистая                                       |
| ПП-7     | 10          | 10                          | Не обн.  | Не обн.                                    | Не обн.                                    | Чистая                                       |
| ПП-8     | 10          | 10                          | Не обн.  | Не обн.                                    | Не обн.                                    | Чистая                                       |
| ПП-9     | 10          | 10                          | Не обн.  | Не обн.                                    | Не обн.                                    | Чистая                                       |
| ПП-10    | 10          | 10                          | Не обн.  | Не обн.                                    | Не обн.                                    | Чистая                                       |
| ПП-11    | 10          | 10                          | Не обн.  | Не обн.                                    | Не обн.                                    | Чистая                                       |

По степени эпидемической опасности по микробиологическим, паразитологическим показателям в соответствии с СанПиНом 2.1.7.2197-07 «Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы», исследованные образцы проб почвы отнесены к категории «чистая».

### *Особо охраняемые природные территории.*

По состоянию на 31.12.2021г. количество ООПТ регионального значения в Астраханской области составляет 53 единицы общей площадью 420,88 тысяч га. На природные парки приходится 55,7% площади, заказники – 36,93%, памятники природы – 7,28 %, природные заповедные территории – 0,009%.

Площадь, занятая ООПТ регионального значения, составляет 7,95% от общей площади Астраханской области (5292,4 тыс. га).

По категориям они распределяются следующим образом:

- 2 природных парка: «Волго-Ахтубинское междуречье», «Баскунчак»;
- 4 государственных природных заказника: «Вязовская дубрава», «Ильменно-Бугровой», «Степной» и «Пески Берли»;
- 8 государственных биологических заказников: «Теплушки», «Икрянинский», «Мининский», «Крестовый», «Жиротопка», «Буховский», «Кабаний», «Енотаевский»;
- 35 памятников природы регионального значения;
- 4 природные заповедные территории: «Зимовальные ямы на территории Камызякского, Икрянинского и Володарского районов Астраханской области», «Зимовальные ямы № 2», «Зимовальные ямы № 3», «Зимовальные ямы № 4».

Особо охраняемые природные территории местного значения на территории Астраханской области в настоящее время отсутствуют.

По состоянию на 31.12.2021г. сведения о границах всех ООПТ регионального значения внесены в Единый государственный реестр недвижимости.

На территории Астраханской области расположены два природных парка регионального значения:

- «Волго-Ахтубинское междуречье» - на территории Ахтубинского и Черноярского районов, действующий на основании постановления Правительства Астраханской области от 18.07.2013 № 257-П «Об образовании природного парка Астраханской области «Волго-Ахтубинское междуречье». Обеспечение функционирования природного парка осуществляется

Государственным бюджетным учреждением Астраханской области «Дирекция для обеспечения функционирования северных особо охраняемых природных территорий Астраханской области»;

- природный парк Астраханской области «Баскунчак» - на территории Ахтубинского района, действующий в соответствии с постановлением Правительства Астраханской области от 17.09.2015 №480-П, создан в результате изменения категории государственного природного заказника «Богдинско-Баскунчакский» на категорию природный парк. Обеспечение функционирования природного парка осуществляется Государственным бюджетным учреждением Астраханской области «Дирекция для обеспечения функционирования северных особо охраняемых природных территорий Астраханской области».

Природные парки регионального значения созданы в целях сохранения и восстановления природных комплексов и их компонентов и поддержания экологического баланса в Волго-Ахтубинской пойме, а также в окрестностях горы Большое Богдо и озера Баскунчак. Более того, организация природных парков «Волго-Ахтубинское междуречье» и «Баскунчак» будет способствовать решению ряда проблем, таких как «дикий» и «серый» туризм, неконтролируемый вылов рыбы, браконьерство на зимовальных ямах и нерегулируемый выпас скота.

Государственные природные заказники регионального значения на территории Астраханской области подразделяются по следующим профилям:

- 8 заказников («Теплушки», «Икрянинский», «Мининский», «Крестовый», «Жиротопка», «Буховский», «Кабаний», «Енотаевский») - биологические, созданные с целью сохранения и восстановления редких и исчезающих объектов животного и растительного мира, занесенных в Красную книгу Астраханской области, а также для охраны охотничьих видов животных и их местообитания, функционирующих в соответствии с утвержденными Положениями;

- 4 заказника («Вязовская дубрава», «Ильменно-Бугровой», «Степной» и «Пески Берли») – комплексные (ландшафтные), предназначенные для сохранения и восстановления природных комплексов в целом, функционирующих в соответствии с утвержденными Положениями.

Управление деятельностью заказников обеспечивается государственными бюджетными учреждениями Астраханской области «Дирекция для обеспечения функционирования северных особо охраняемых природных территорий Астраханской области», «Дирекция для обеспечения функционирования южных особо охраняемых природных территорий Астраханской области и государственного опытного охотничьего хозяйства «Астраханское» и «Дирекция для обеспечения функционирования государственного природного заказника «Степной» Астраханской области».

Памятники природы на территории Астраханской области функционируют в соответствии с присвоенным профилем:

- 19 – ботанические, т.е. образованы с целью охраны и сохранения редких и ценных объектов растительного мира, в том числе, занесенных в Красную книгу Астраханской области;

- 12 – зоологические, т.е. созданы с целью охраны и воспроизводства редких и особо ценных объектов животного мира, в том числе, занесенных в Красную книгу Астраханской области;

- 1 – геологический, созданный с целью охраны и сохранения места золотоордынского населенного пункта, разрушенного в XIII веке н.э. (Бугор Чертово Городище);

- 2 – водные (Озеро Лечебное, Озеро Тинаки), созданные с целью охраны лечебных ресурсов (лечебная грязь) и сохранения культурно-исторического, оздоровительного и научного значения территории;

- 1 – ландшафтный (комплексный) (Бугор Черный), созданный с целью охраны редких и исчезающих видов растений, эталонных растительных сообществ.



На территории памятников природы работы по обеспечению режима их охраны обеспечивают собственники земельных участков, расположенных в границах памятников природы, на основании заключенных охранных обязательств.

Природные заповедные территории созданы с целью охраны и восстановления природных ресурсов низовьев дельты Волги, а также в целях поддержания сохранности рыбных запасов и улучшения условий их воспроизводства и пресечения браконьерства. Главным результатом создания данной ООПТ следует ожидать существенное сокращение техногенного воздействия на территорию и снижение пресса браконьерства, что будет способствовать сохранению ценных природных комплексов и восстановлению популяций ценных водных биологических ресурсов. Полномочиями по управлению деятельностью, обеспечению функционирования данных ООПТ наделены подведомственные региональной службе природопользования государственные бюджетные учреждения Астраханской области:

- «Дирекция для обеспечения функционирования южных особо охраняемых природных территорий Астраханской области и государственного опытного охотничьего хозяйства «Астраханское» по природным заповедным территориям «Зимовальные ямы на территории Икрянинского, Камызякского и Володарского районов Астраханской области» и «Зимовальные ямы № 2», расположенные в Камызякском, Володарском и Икрянинском районах Астраханской области;

- «Дирекция для обеспечения функционирования северных особо охраняемых природных территорий Астраханской области» по природным заповедным территориям «Зимовальные ямы № 3» и «Зимовальные ямы № 4», расположенные в Ахтубинском, Харабалинском и Енотаевском районах Астраханской области.

Для Астраханской области приоритетным направлением остаётся сохранение и восстановление популяции сайгака. Для создания благоприятных условий обитания и размножения сайгака в апреле 2000 года был организован

государственный природный заказник регионального значения «Степной», площадь которого в настоящее время насчитывает 109,4 тыс. га.

На протяжении последних трёх лет численность сайгака, наблюдаемого на территории заказника, остаётся стабильной, в пределах 5000 - 5500 голов.

На территории Астраханской области все ООПТ регионального значения созданы без изъятия земельных участков у собственников, арендаторов, землевладельцев, землепользователей, землевладельцев.

Площадь самой большой ООПТ составляет 194,93 тыс. га (Природный парк Астраханской области «Волго-Ахтубинское междуречье»).

Площадь самой маленькой ООПТ составляет 1 га (памятники природы «Уваринский» и «Урочище Кордон»).

По состоянию на 31.12.2021г. количество ООПТ федерального значения в Астраханской области составляет 3 единицы:

1. Два заповедника федерального значения: Богдинско-Баскунчакский природный биосферный и Астраханский природный биосферный;
2. Один памятник природы федерального значения в Каспийском море – остров «Малый Жемчужный».

Ближайшая ООПТ располагается на расстоянии 27 км от территории ЭИБ полигона «Капустин Яр» - Государственный природный заповедник «Богдинско-Баскунчакский» (рисунок 2.6).

Государственный природный заповедник «Богдинско-Баскунчакский» организован постановлением Правительства Российской Федерации от 18.11.1997 №1445. Общая площадь заповедника – 18478 га. Состоит из двух изолированных участков (кластеров): окрестности оз. Баскунчак, включая гору Большое Богдо (1) и участок «Зелёный сад» (2). В 2021 году изменений в статусе и границах заповедника не произошло.

Во флоре Богдинско-Баскунчакского заповедника отмечено более 570 видов высших сосудистых растений из 81 семейства.

В десять ведущих семейств входят: Asteraceae (86 видов, 14,63 % от всей флоры), Poaceae (59, 10,03 %), Chenopodiaceae (52, 8,84 %), Brassicaceae (49,

8,33 %), Fabaceae (35, 5,95 %), Boraginaceae (22, 3,74 %), Caryophyllaceae, Ranunculaceae, Lamiaceae и Scrophulariaceae (18, 3,06 %). Эти семейства содержат 375 видов, или 63,77 % от всей флоры. Таким образом, характерной чертой изучаемой флоры является ведущая роль в отношении видового богатства небольшого числа семейств. В то же время, количественно преобладают семейства, насчитывающие небольшое число видов (моновидовых семейств 26 (33,7%).

В ходе подготовки материалов ОВОС были сделаны запросы в уполномоченные органы и получены соответствующие сведения об отсутствии ООПТ федерального, регионального и местного (областного) значения в границах расположения полигона «Капустин Яр» и РП ОЧ изделия (Приложение 1).

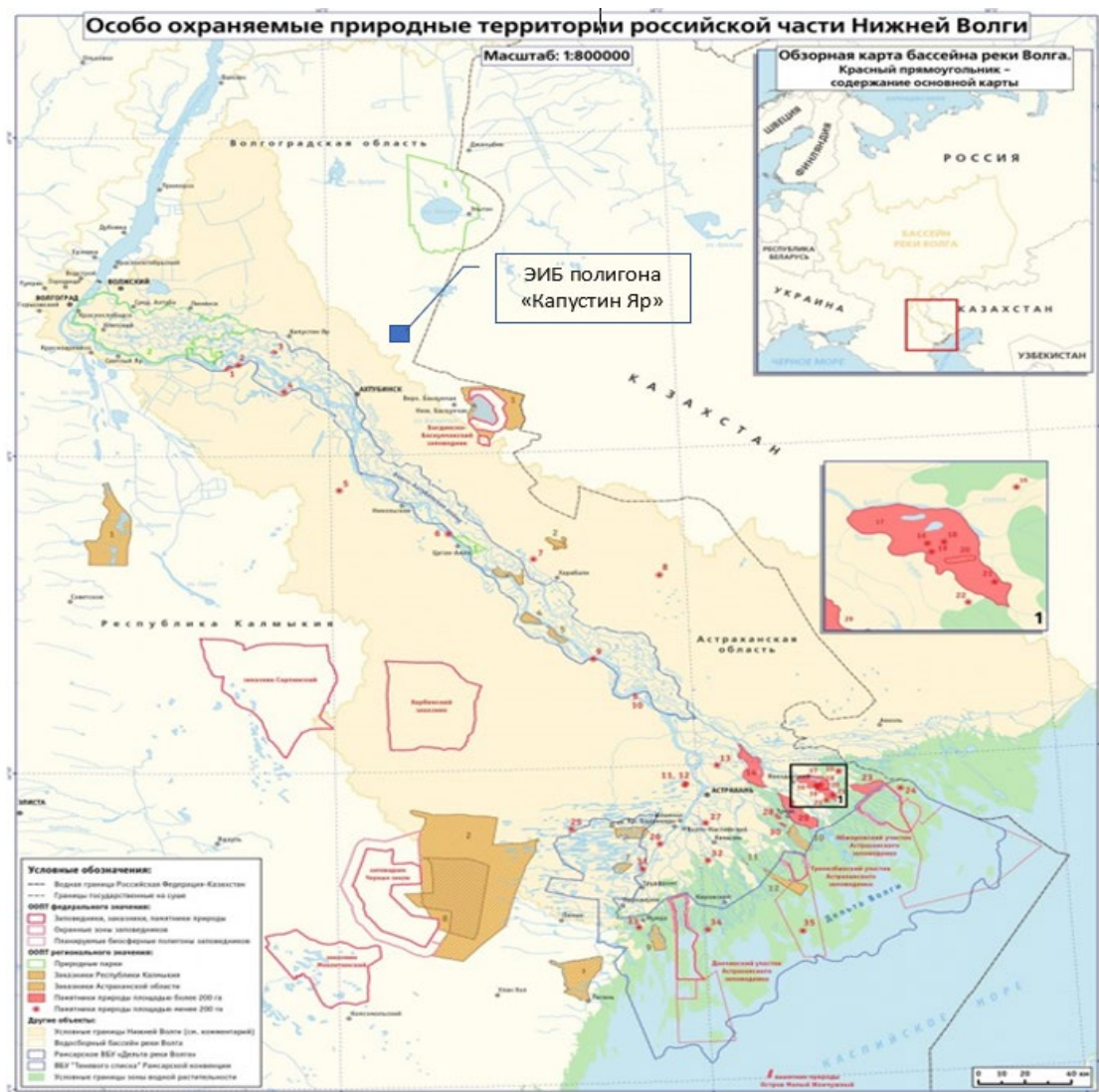


Рис. 2.6 ООПТ Астраханской области

### Характеристика животного мира.

Общее число видов, обитающих на территории Астраханской области, составляет 1951 единицу (по данным схемы размещения, использования и охраны охотничьих угодий Астраханской области, разработанной и утверждённой постановлением Губернатора Астраханской области от 16.01.2019 № 4) (табл. 2.11).

Таблица 2.11

Общее число видов животных, обитающих на территории Астраханской области, по данным схемы размещения, использования и охраны охотничьих угодий Астраханской области

| Класс                              | Название, количество учтенных таксономических единиц |           |       |                    |                    |
|------------------------------------|--|-----------|-------|--------------------|--------------------|
|                                    | отряд  | семейство | вид   |                    |                    |
|                                    |  |           | всего | КК РФ <sup>1</sup> | КК АО <sup>2</sup> |
| Насекомые (Insecta)                | 9  | 24        | 1455  | 15                 | 67                 |
| Миноги (Cephalasdiomorphi)         | 1  | 1         | 1     | 1                  | 1                  |
| Костные рыбы (Osteichthyes Huxley) | 13   | 18        | 80    | 2                  | 6                  |
| Земноводные (Amphibia)             | 2  | 5         | 6     | 0                  | 0                  |
| Пресмыкающиеся (Reptilia)          | 2  | 8         | 20    | 1                  | 9                  |
| Птицы (Aves)                       | 18   | 54        | 314   | 48                 | 17                 |
| Млекопитающие (Mammalia)           | 7  | 21        | 75    | 6                  | 5                  |
| Всего                              | 52   | 131       | 1951  | 73                 | 105                |

<sup>1</sup>- занесены в Красную Книгу Российской Федерации;

<sup>2</sup>- занесены в Красную Книгу Астраханской области.

Постановлением службы природопользования и охраны окружающей среды Астраханской области от 25.12.2014 № 33-п утверждён Перечень видов объектов животного мира, не отнесённых к охотничьим ресурсам и не занесённых в Красную книгу Российской Федерации и Красную книгу Астраханской области, обитающих на территории Астраханской области, за исключением объектов животного мира, обитающих на особо охраняемых природных территориях федерального значения, в соответствии с которым на



территории Астраханской области к прямокрылым относится 89 видов представителей данного семейства, птицы насчитывают 181 вид представителей семейства, млекопитающие 29 видов (рис. 2.7).



Рис. 2.7 Карта-схема расположения мест обитания объектов животного мира Астраханской области

К охотничьим ресурсам на территории Астраханской области, в отношении которых осуществляется промысловая охота, относятся:

1) млекопитающие:

а) копытные животные - кабан, благородный олень;

б) пушные животные - волк, шакал, лисица, корсак, енотовидная собака, каменная куница, ласка, горностай, хорь, американская норка, выдра, заяц-русак, суслики, ондатра, водяная полевка.

2) птицы - гуси, утки, серая куропатка, фазан, пастушок, обыкновенный погоньш, камышница, лысуха, чибис, турухтан, травник, улит, веретенник, бекас, гаршнеп, вальдшнеп, голуби, горлицы, большой баклан, кваква, цапли, лебедь-шипун, грач, серая ворона.

Общее количество охотничьих ресурсов, обитающих на территории Астраханской области, составляет 82 вида.

Количество охотничьих ресурсов, по которым ведётся учёт их численности и учёт добычи в рамках государственного мониторинга на территории Астраханской области, составляет 43 вида.

Для оценки состояния населения млекопитающих на основных полигонах мониторинга проводился зимний маршрутный учёт (ЗМУ). Общая длина пройденных маршрутов за период конец января – начало февраля 2018 года составила 136 км.

Данные учёта показали, что численность фоновых видов находится в пределах многолетних колебаний (табл. 2.12).

Таблица 2.12

Численность, плотность и распределение млекопитающих на основных полигонах мониторинга в 2018 году по данным зимнего маршрутного учёта

| Вид                | По заповеднику       |        | Обжорово             |       | Трёхизбинка          |       |
|--------------------|----------------------|--------|----------------------|-------|----------------------|-------|
|                    | Плотность на 1000 га | Запас  | Плотность на 1000 га | Запас | Плотность на 1000 га | Запас |
| Волк               | 0,19                 | 6      | 0,14                 | 4     | 0,34                 | 2     |
| Выдра              | 0,00                 | 16-23* | 0,00                 | 5-6*  | 0,00                 | 1-3*  |
| Горностай          | 1,40                 | 48     | 0,11                 | 3     | 6,38                 | 45    |
| Енотовидная собака | 2,29                 | 78     | 1,54                 | 42    | 5,20                 | 36    |
| Американская       | 3,08                 | 105    | 1,17                 | 32    | 10,44                | 73    |



|              |      |        |      |      |      |        |
|--------------|------|--------|------|------|------|--------|
| норка        |      |        |      |      |      |        |
| Шакал        | 0,00 | 50-60* | 0,00 | 5-7* | 0,00 | 20-25* |
| Кабан        | 0,27 | 9      | 0,15 | 4    | 0,73 | 5      |
| Лисица       | 0,90 | 31     | 0,65 | 18   | 1,88 | 13     |
| Заяц - русак | 0,19 | 7      | 0,08 | 2    | 0,63 | 4      |

\* - за неимением пересчётного коэффициента запас по выдре и шакалу оценивался, исходя из данных ЗМУ и данным по карточкам встреч.

Самая высокая плотность ондатры отмечена между Карайским и Белинским каналами (27,4 зв./км<sup>2</sup>). Самая низкая плотность была отмечена между Кировским и Тишковским каналами (2,1 зв./км<sup>2</sup>).

Относительно высокая численность была отмечена у западного побережья – 11,91 зв./км<sup>2</sup>, а также между Гандуринским и Волго-Каспийским каналами (11 зв./км<sup>2</sup>). Средняя численность наблюдалась как на восточном, так и на западном полигонах мониторинга: между Иголкинским и Обжоровским каналами (6,1 зв./км<sup>2</sup>), а также между Кировским и Гандуринским каналами (около 4,2 зв./км<sup>2</sup>).

При проведении учёта кабана в пик половодья в 2018 году не удалось учесть ни одной особи на Дамчикском и Трёхизбинском участках. Тем не менее, следы присутствия этого вида в течение года неизменно фиксировались: порои, «купалки», собственно следы. Также визуально и при помощи фотоловушек отмечались и сами животные.

Мониторинг птичьего населения в 2019 году в низовьях дельты Волги на Обжоровском полигоне в весенний период выявил самые высокие показатели численности у воробьинообразных: в этом отряде в целом за весну резко доминировали по численности обыкновенные скворцы (63,60 ос./100 га). При этом в марте лидировали по численности большие синицы, полевые воробьи и широкохвостые камышевки; в апреле и мае – обыкновенные скворцы, серые вороны и широкохвостые камышевки. Также многочисленны были сороки и ремезы. Многочисленными весной были аистообразные и веслоногие. Среди цапель больше половины численности составляли кваквы (13,47 ос./100 га). Высокая численность аистообразных в этой зоне обусловлена гнездованием данной группы птиц в крупнейшей по дельте реки Волги колонии в протоке

Каменной, расположенной на Обжоровском участке. Из веслоногий весны в этом типе угодий численно доминировали большие бакланы. Обычны в угодьях были представители отряда соколообразных (17,60 ос./100 га) с численным преобладанием орланов-белохвостов. Численность и видовой состав ржанкообразных значительно изменялся по месяцам. В марте по водотокам доминировали озёрные чайки, многочисленными были кулики черныши. В апреле наблюдались только перевозчики. В мае регистрировались хохотуньи. Высокую численность в лесах тростникового пояса весной демонстрировали кукушкообразные (3,87 ос./100 га), наблюдавшиеся в угодьях только в мае. Малочисленными по протокам в весенний период были гусеобразные.

В угодьях подводной дельты в весенний период доминировали по численности гусеобразные (163,14 ос./100 га), среди которых больше половины численности всех учтённых птиц этого отряда составляли лебеди-шипуньи. Многочисленны были представители отряда веслоногих, среди которых лидировали большие бакланы и кудрявые пеликаны.

На Обжоровском канале с приканаловыми островами наибольшей численности весной достигали представители отряда веслоногих (184,81 ос./100га) и ржанкообразных (156,72 ос./100 га), среди которых по численности доминировали большие бакланы и озёрные чайки, а также хохотуньи и речные крачки.

В летний период в надводной части дельты высокой численности достигали представители отряда воробьинообразных (42,93 ос./100 га), что можно связать с вылетом из гнёзд серых ворон и скворцов. Стабильно высокой была численность широкохвостых камышёвок и обыкновенных ремезов. В конце лета общая плотность птиц в этом типе угодий снизилась более чем в 3 раза и составила 17,2 ос./100 га. Многочисленными летом по протокам были аистообразные, среди которых преобладали кваквы (16,67 ос./100 га).

На акватории авандельты летом преобладали гусеобразные, среди которых массовым видом являлся лебедь-шипун, линияющий в угодьях. Многочисленны были представители веслоногих – большие бакланы и



кудрявые пеликаны. На Обжоровском канале в летний период доминировали ржанкообразные (367,92 ос./100 га), среди которых численно преобладали озёрные чайки и хохотуни. В августе проходил пролёт и послегнездовые кочёвки куликов. Высокой численности достигали на косах канала гусеобразные (208,14 ос./100 га).

В осенний период в лесах тростникового пояса нижней зоны надводной части дельты самые высокие показатели численности отмечались у воробьинообразных (62,9 ос./100 га). Наибольшая их плотность была в сентябре и сокращалась по мере прохождения пролёта птиц к местам зимовки до ноября. Второе место по численности занимали соколообразные, среди которых наибольшая плотность отмечалась у орлана-белохвоста (17,3 ос./100 га). В осенние месяцы по протокам была низкой плотность веслоногих и аистообразных.

Одним из элементов охраны животного мира в Астраханской области является Красная книга Астраханской области (далее – Красная книга).

Ведение Красной книги осуществляется в соответствии с полномочиями, установленными положением о службе природопользования и охраны окружающей среды Астраханской области, а также на основании постановления Правительства Астраханской области от 18.11.2013 № 452-П «О Красной книге Астраханской области», утверждающего Порядок ведения Красной книги Астраханской области, Порядок выдачи разрешения на добывание объектов животного мира, принадлежащих к видам, занесённым в Красную книгу Астраханской области, но не занесённым в Красную книгу Российской Федерации, Порядок выдачи разрешения на оборот объектов животного мира, принадлежащих к видам, занесённым в Красную книгу Астраханской области, но не занесённым в Красную книгу Российской Федерации.

Согласно постановлению службы природопользования и охраны окружающей среды Астраханской области от 29.03.2017 № 8-п Перечень (список) объектов животного и растительного мира, занесённых в Красную

книгу Астраханской области, включает 319 таксонов, в том числе: 1 вид миксомицетов, 22 вида грибов, 16 видов лишайников, 104 вида высших сосудистых растений, 82 вида членистоногих, 1 вид многообразных, 8 видов рыб, 10 видов пресмыкающихся, 65 видов птиц и 10 видов млекопитающих (табл. 2.13).

Таблица 2.13

Количество редких и находящихся под угрозой исчезновения видов (млекопитающие, птицы, рыбы, пресмыкающиеся, рептилии, беспозвоночные, сосудистые растения, мхи и лишайники), занесённых в Красную книгу Астраханской области, в период 2014 - 2018 гг.

| № п/п | Классификация растений и животных | Количество видов (шт.) |            |            |            |            |
|-------|-----------------------------------|------------------------|------------|------------|------------|------------|
|       |                                   | 2014 год               | 2015 год   | 2016 год   | 2017 год   | 2018 год   |
| I.    | Растения                          | <b>124</b>             | <b>143</b> | <b>143</b> | <b>143</b> | <b>143</b> |
| 1.1   | миксомицеты                       | 1                      | 1          | 1          | 1          | 1          |
| 1.2   | грибы                             | 22                     | 22         | 22         | 22         | 22         |
| 1.3   | лишайники                         | 16                     | 16         | 16         | 16         | 16         |
| 1.4   | высшие растения                   | 85                     | 104        | 104        | 104        | 104        |
| II.   | Животные                          | <b>188</b>             | <b>187</b> | <b>187</b> | <b>176</b> | <b>176</b> |
| 2.1   | беспозвоночные животные           | 84                     | 83         | 82         | 82         | 82         |
| 2.2   | позвоночные животные,<br>т.ч.:    | 104                    | 104        | 105        | 94         | 94         |
| 2.2.1 | круглоротые и рыбы                | 9                      | 9          | 9          | 9          | 9          |
| 2.2.2 | пресмыкающиеся                    | 10                     | 10         | 10         | 10         | 10         |
| 2.2.3 | птицы                             | 72                     | 72         | 72         | 65         | 65         |
| 2.2.4 | млекопитающие                     | 13                     | 13         | 14         | 10         | 10         |
|       | <b>ИТОГО:</b>                     | <b>312</b>             | <b>330</b> | <b>330</b> | <b>319</b> | <b>319</b> |

В ходе подготовки материалов ОВОС сделан запрос информации в уполномоченный природоохранный орган о наличии или отсутствии в районе расположения полигона «Капустин Яр» животных, растений и грибов, занесенных в Красную книгу Астраханской области и Красную книгу Российской Федерации (Приложение 1).

В связи с особенностями проводимых на полигоне «Капустин Яр» мероприятий по испытаниям и отработке оборонительных и наступательных систем вооружения в интересах всех видов и родов войск Вооруженных Сил Российской Федерации и связанного с этим негативного воздействия на

окружающую природную среду (химическое загрязнение атмосферного воздуха, химическое загрязнение почвенно-растительных покровов, воздействие на подземные и поверхностные воды, акустическое воздействие на окружающую среду) животный мир в районе расположения полигона «Капустин Яр» представлен небольшим количеством представителей фауны.

Непосредственно в районе расположения полигона «Капустин Яр» и на прилегающей к нему территории животный мир представлен следующими представителями фауны: сайгак, волк, лисица обыкновенная, степная лисица, заяц-русак, суслик, степной хорек, серая куропатка, степной орел, черный коршун.

Перечень видов животных и растений, занесенных в Красную книгу Российской Федерации и Астраханской области, которых возможно встретить в границах Ахтубинского района Астраханской области представлен в письме Службы природопользования и охраны окружающей среды Астраханской области (Приложение 1).

#### *Характеристика растительного покрова.*

Астраханская область относится к малолесным регионам (лесистость региона составляет 1,8 %). По состоянию на 01.01.2022г. в государственном лесном реестре (ГЛР) учтено 190,8 тыс. га (190760 га) земель лесного фонда, которые расположены в 11 административных районах. 90 % всех покрытых лесом земель находятся в Волго-Ахтубинской пойме и дельте реки Волги.

Исходя из лесорастительного районирования Российской Федерации, 54,0 тыс. га лесного фонда находится в районе степей европейской части Российской Федерации (северные участки Левобережного и Правобережного лесничеств на территории Ахтубинского и Черноярского административных районов), остальные 136,8 тыс. га - в районе полупустынь и пустынь европейской части Российской Федерации (южные участки Левобережного и Правобережного лесничеств на территории Харабалинского и Енотаевского районов, Восточнодельтовое и Западнодельтовое лесничества).

По состоянию на 01.01.2022г. покрытые лесом земли в лесном фонде составляют 93,0 тыс. га, около 20 % которых – искусственные насаждения.

Общий запас всех насаждений в лесном фонде по данным ГЛР составляет 6,7 млн м<sup>3</sup>.

Лесной фонд представлен пойменными лесами в Волго-Ахтубинской пойме и в дельте реки Волги (основные лесообразующие породы – ива, тополь, ясень, дуб, вяз, лох). В степи имеются участки противоэрозионных лесов и проходит государственная защитная лесная полоса (основные произрастающие породы – вяз мелколистный, ясень, саксаул, джужгун, тамарикс).

По данным ГЛР преобладающими как по запасу (81,6 %), так и по занимаемой площади (63,1 %) являются мягколиственные породы. На долю твёрдолиственных пород приходится 15,4 % по запасу и 16,8 % по занимаемой площади. Наименее представлены прочие древесные породы (шелковица, яблоня и др.): 0,2 % по запасу и 0,4 % по занимаемой площади.

На территории Астраханской области происходит накопление спелых и перестойных насаждений. Их доля составляет 24,3 % по площади и 47,9 % по общему запасу.

Основной причиной накопления спелых и перестойных насаждений является отнесение всех лесов Астраханской области по целевому назначению к защитным. В лесном фонде учтены: лесопарковые зоны – 39,6 тыс. га (в т.ч. покрытые лесом 20,8 тыс. га), государственные защитные лесные полосы – 3,4 тыс. га (в т.ч. покрытые лесом 1,4 тыс. га), противоэрозионные леса – 27,6 тыс. га (в т.ч. покрытые лесом 6,9 тыс. га), нерестоохраняемые полосы лесов – 120,2 тыс. га (в т.ч. покрытые лесом 63,8 тыс. га).

Учитывая особенности физико-географической характеристики Астраханской области, ландшафтного районирования, видов целевого использования земель в хозяйственной деятельности, разнообразия угодий, можно выделить следующие категории почвенно-растительного покрова:

1. Леса, которые выполняют водоохранную, защитную, санитарно-гигиеническую, оздоровительную и иные функции. Основными

лесообразующими породами являются ива древесная, тополь, ясень, вяз, дуб. Кроме них распространены ива кустарниковая, саксаул, лох, шелковица, тамарикс, джужгун. Общее число древесно-кустарниковых пород составляет 31 единицу. Преобладают спелые и перестойные насаждения.

По территории северных районов региона (Ахтубинский, Черноярский, Енотаевский) проходит южная граница естественного ареала дуба черешчатого в Европейской части России. Искусственные посадки данной породы, неравномерно рассредоточены по всей области. Цельные массивы дубрав объявлены памятниками природы регионального значения (Ступинский лес, Бундинская дача и др.).

2. Болота (118 тыс. га) относятся к зоне пресноводных и засоленных травянистых болот. Занимают земельные участки в пониженных элементах рельефа с высоким уровнем залегания грунтовых вод, порастают тростником и рогозом.

3. Сельскохозяйственные угодья (классы: пашни; пастбища и сенокосы; сады) занимают значительную площадь земель Астраханской области в целом видовой состав растений здесь значительно обеднён по сравнению с рассматривавшимися выше категориями. Подавляющее большинство степных пастбищ (2016,8 тыс. га) подвергаются ветровой эрозии, около 500 тыс. га перешли в стадию развеваемых песков.

4. Степные комплексы (классы: луговые степи; разнотравно-дерновиннозлаковые степи; дерновинно-злаковые степи; опустыненные степи или полупустыни).

5. Полупустынные комплексы (класс: полупустыни). Ландшафты в данной категории сочетают участки степей и пустынь. Ксерофитный растительный покров не сомкнут, сильно разрежен, часто мозаичен, сформирован многолетними травами, дерновинными злаками, солянками, полынями, эфемерами и эфемероидами. Распространены в северной части региона в пределах Волго-Сарпинского и Баскунчакского ландшафтных

районов, эпизодически - на юге, в Восточном и Западном ильменно-бугровых районах.

6. Пустынные комплексы (класс: пустыни) расположены окрест западных и восточных берегов Волги, по площади значительно превышают полупустынные комплексы, характеризуются ещё более засушливым климатом, усугубляющимся частыми и продолжительными ветрами, разреженным ксерофитным растительным покровом с малым количеством древесных форм, наличием значительных площадей развеваемых песков.

7. Пойменные комплексы (классы: с преобладанием леса; с преобладанием травянистой растительности; песчаные гривы, отмели) расположены на днище долины Волги и её водотоков, включают русло реки, пойму (ширина 15 - 30 км), уступы террас, уступы коренных берегов, опирающихся на русло или пойму. Растительный покров представлен в основном разнотравно-злаковыми лугами, с наличием костра безостного, пырея ползучего. Луга высокого уровня (редко заливаемые, в т.ч. на прирусловых валах) характеризуются наличием степных видов: мать-и-мачихи, свиной пальчатого, полыни. Леса произрастают на наиболее возвышенных участках, занимают лишь 2 – 4 % территории поймы.

Оценка степени нарушенности пустынно-степной растительности полигона «Капустин Яр» позволила установить, что в результате постоянного механического нарушения и химического загрязнения природной среды растительный покров потенциально подвержен повышенному риску техногенной трансформации. По данным анализа разновременных космических снимков Landsat TM и ETM+ (за 1995, 2005 и 2015 гг.) с помощью вегетационного индекса NDVI проведено картографирование растительности и оценено фитоценотическое разнообразие полигона, насчитывающее 5 основных типов (формаций) растительных сообществ и их комплексов. Среди них выделены сообщества (попынно-ромашниковые и злаково-попынные), площадь которых незначительно сократилась за последние 20 лет. Таким образом,

растительный покров полигона находится в стабильном состоянии, а его эксплуатация не является критической для растительного покрова территории.

Многолетнее проведение полевых занятий и учений с использованием военной техники на полигоне приводит к определенным воздействиям на существующий в его пределах растительный покров.

В ботанико-географическом отношении полигон «Капустин Яр» расположен в Прикаспийской подпровинции, представляющей северо-западную окраину Северо-Туранской равнинной провинции Ирано-Туранской подобласти Сахаро-Гобийской пустынной области, на ее стыке с Евразийской степной областью. На территории полигона «Капустин Яр» выделяются следующие фоновые ассоциации и их комплексы: полынно-ромашниковые (полынь Лерхе, полынь горькая, пижма тысячелистниколистная, овсяница валисская, ковыль лессинга); злаково-полынные (пырейник сибирский, житняк гребенчатый, полынь горькая, тысячелистник мелкоцветковый, цингерия Биберштейна); чернополынно-злаковые (овсяница валисская, ковыль Лессинга, полынь малоцветковая, мятлик луковичный, костёр кровельный); пырейниково-разнотравные (лапчатка вильчатая, тимьян (чабрец) Маршалла, пырейник сибирский); сочносолянковые сообщества на солончаках (селитрянка Шобера, сарсазан шишковатый, солерос солончаковый).

На территории полигона «Капустин Яр» поверхности, лишенные растительного покрова, занимают незначительные площади (3,1%). При этом также наблюдается снижение (отрицательный тренд) вегетационного индекса NDVI для территорий воздействия полигона. Основные области с отсутствием растительности приурочены к пос. Капустин Яр и объектам инфраструктуры полигона.

Карты вегетационного индекса NDVI с нанесенными границами растительных сообществ и комплексов позволяют выделить следующие наиболее подверженные сокращению растительного покрова сообщества для полигона «Капустин Яр» – пырейно-разнотравные (лапчатка вильчатая, тимьян (чабрец) Маршалла, пырейник сибирский) и чернополынно-злаковые (полынь

малоцветковая, овсяница валисская, ковыль Лессинга, мятлик луковичный, костёр кровельный). При этом общее проективное покрытие в целом нигде не было высоким и варьировало в пределах от 1% до 20%, что в целом типично для пустынно-степной растительности. Отмеченные участки нарушения проективного покрытия, связаны с уничтожением многолетних полукустарничков и увеличении степени разреженности фитоценозов, т. к. именно многолетние кустарничковые виды и травянистые многолетники относятся к наиболее чувствительным, быстро снижающим видовое разнообразие, массу и проективное покрытие при увеличении техногенного воздействия.

Механическое нарушение – преимущественный вид воздействия на полигоне, что главным образом связано с передвижением тяжелой военной техники, при котором непосредственно происходит прямое уничтожение кустарничковых и травянистых жизненных форм растений.

С помощью вегетационного индекса NDVI выделены сообщества наиболее подверженные сокращению за 20-летний период. Для полынно-ромашниковых (полынь Лерхе, полынь горькая, пижма тысячелистниковая, овсяница валисская, ковыль Лессинга) сообществ это изменение на 1,1%, злаково-полынных (пырейник сибирский, житняк гребенчатый, полынь горькая, тысячелистник мелкоцветковый, цингерия Биберштейна) – 1% и чернополынно-злаковых (полынь малоцветковая, овсяница валисская, ковыль Лессинга, мятлик луковичный, костёр бесплодный) всего 0,3%. В целом растительный покров полигона находится в условно фоновом и слабонарушенном стабильном состоянии, а его эксплуатация в настоящее время не является критической для растительного покрова территории.

*Социально-экономическая ситуация района расположения полигона «Капустин Яр».*

Муниципальное образование «Закрытое административно-территориальное образование Знаменск Астраханской области» создано для



обеспечения функционирования 4 Государственного межвидового полигона Министерства обороны Российской Федерации, который является градообразующим предприятием.

Статус закрытого административно-территориального образования (ЗАТО) был присвоен в 1992 году, с 2006 года ЗАТО Знаменск является городским округом. Город Знаменск - самый северный город Астраханской области, его отдаленность от областного центра 338 км.

Транспортная инфраструктура ЗАТО Знаменск представлена автомобильным и железнодорожным транспортом. Автомобильная дорога, соединяющая города Волгоград и Астрахань, пролегает рядом с городом. Расстояние до областного центра соседнего региона – города Волгограда – 109 км. Протяженность автомобильных дорог общего пользования местного значения составляет 43,5 км.

В ЗАТО Знаменск проживает 25,8 тыс.чел., из них доля мужчин - 54 %, женщин - 46 %. Численность детей в возрасте до 18 лет - 5,3 тыс.чел., из них 36 % - малыши дошкольного возраста. В общей численности населения Астраханской области доля жителей ЗАТО Знаменск - 2,6 %.

Трудовые ресурсы города - 14,0 тыс. чел., или 54,3 %. В крупных и средних организациях города сосредоточено 6,1 тыс.чел., или 43,6 % от общей численности занятых.

В 2021 году 99,1 % бюджетных средств освоены в рамках реализации 17 муниципальных и 1 ведомственной целевой программы. Исполнение мероприятий в рамках программ составляет 90 %.

Бюджет города в 2021 году оставался социально-направленным. Наибольший удельный вес в структуре расходов бюджета (65,0 %) занимают расходы на социальную сферу.

В соответствии с жилищным законодательством проводится работа по улучшению жилищных условий граждан, проживающих в ЗАТО Знаменск. В отчетном году улучшили жилищные условия 295 семей.

Осуществляется государственная поддержка граждан, желающих выехать на новое место жительства, путем предоставления им социальной выплаты для приобретения жилого помещения за пределами ЗАТО Знаменск. В 2021 году 12 семей получили социальную выплату на общую сумму 27,9 млн.руб.

Центр занятости населения ЗАТО Знаменск оказывает гражданам помощь и содействие в трудоустройстве: на конец 2021 года статус безработных имели 90 человек. Уровень регистрируемой безработицы составил 0,6 %.

Число субъектов малого и среднего предпринимательства в расчете на 10 тыс. человек населения по ЗАТО Знаменск составило:

- в 2018 году – 183,59 ед.,
- в 2019 году – 183,14 ед.,
- в 2020 году – 159,33 ед.

В 2021 году число субъектов малого и среднего предпринимательства в расчете на 10 тыс. человек населения – 162,27 ед.

Рост показателя относительно 2020 года произошел за счёт снижения численности постоянного населения (602 чел.)

По состоянию на 01.01.2022 года в сфере розничной торговли ЗАТО Знаменск функционировало 283 торговые точки, 2 ярмарки.

Услуги общественного питания оказывали 39 предприятий частной формы собственности с площадью залов 5 294,8 кв.м на 1 776 посадочных мест.

В сфере бытового обслуживания занято 136 юридических и физических лиц. Населению города оказывается широкий спектр бытовых услуг: парикмахерские услуги, услуги по ремонту и пошиву обуви, верхней одежды, по ремонту автомобилей, установке и ремонту пластиковых окон и металлических дверей, другие виды услуг.

В 2022 - 2024 годах ожидается увеличение количества субъектов малого и среднего предпринимательства:

- в 2022 году - 420 ед.,
- в 2023 году - 422 ед.,
- в 2024 году - 424 ед.

Число субъектов малого и среднего предпринимательства в расчете на 10 тыс. человек населения ЗАТО Знаменск составит:

- в 2022 году – 164,07 ед.,
- в 2023 году – 165,31 ед.,
- в 2024 году – 166,25 ед.

В 2021 году объем инвестиций в основной капитал на развитие ЗАТО Знаменск организациями всех форм собственности (без субъектов малого предпринимательства и объёма инвестиций, не наблюдаемых прямыми статистическими методами) составил 339 133 000,0 руб. или 38,2 % к предыдущему году. Размер бюджетных средств – 255 881 000,0 руб. (75,5 % от общего объема).

Объем инвестиций в основной капитал (за исключением бюджетных средств) в расчете на 1 жителя в 2021 году составил 3 194,6 руб.

В 2021 году на территории города индивидуальными застройщиками построены 2 жилых дома площадью 125 м<sup>2</sup>. Введены в эксплуатацию объекты делового управления, торговли и бытового обслуживания.

В 2022 году объем инвестиций в основной капитал составит 292 271 602,1 руб., в том числе сумма бюджетных средств – 220 523 363,4 руб.

Сумма инвестиций в основной капитал (за исключением бюджетных средств) в расчете на 1 жителя в 2022 году - 2 794,0 руб.

В 2022 году планируется завершение строительства автомойки, мастерских по ремонту и обслуживанию автотранспорта, торговых объектов и объектов делового управления.

В 2023 году объем инвестиций в основной капитал планируется в размере 285 131 406,8 руб., в том числе сумма бюджетных средств – 215 135 977,7 руб.

Сумма инвестиций в основной капитал (за исключением бюджетных средств) в расчете на 1 жителя в 2023 году - 2 738,0 руб.

Планируется строительство гостиницы, индивидуальных жилых домов, торговых объектов, объектов бытового обслуживания.

В 2024 году объем инвестиций в основной капитал составит 283 605 953,8 руб., из них бюджетные средства – 213 985 000,2 руб.

В 2024 году на 1 жителя придется 2 728,5 руб. инвестиций в основной капитал (за исключением бюджетных средств).

Все граждане, проживающие в муниципальном образовании «Закрытое административно-территориальное образование Знаменск Астраханской области», имеют возможность пользоваться автотранспортными и железнодорожными услугами.

Автомобильная дорога связывает город Знаменск с областными центрами – городами Астрахань и Волгоград, а также с близлежащими городами Ахтубинск (Астраханская область), Ленинск и Волжский (Волгоградская область).

Расстояние от Знаменска до города Астрахань по территориальной автодороге с асфальтобетонным покрытием составляет 338 км, до города Волгоград - 109 км.

Из города и обратно ежедневно курсирует автотранспорт по маршрутам «Знаменск - Астрахань» и «Знаменск – Волгоград». Самое интенсивное движение автотранспорта по маршрутам регулярных перевозок пассажиров происходит между городами Знаменск – Волгоград, что обусловлено территориальной близостью областного центра соседнего региона.

Автостанция находится рядом с городом, на расстоянии 0,8 км от центра Знаменска. Перевозка пассажиров в сторону г.Астрахань или г.Волгоград, а также в обратных направлениях, осуществляется посредством регулярных автобусных перевозок и перевозок легковыми такси. Через автостанцию проходят междугородные автобусные маршруты регулярных перевозок «Воронеж - Астрахань» и «Москва - Астрахань».

Перевозки пассажиров, проживающих в удалённых от города жилых районах «Ракетный» и «Знаменский», регулярно осуществляются по двум городским маршрутам, связывающим город Знаменск и жилые районы. Перевозки пассажиров по данным маршрутам оказывало муниципальное

бюджетное учреждение. За 2021 год выполнено 55,9 тыс. пассажироперевозок, что составило 71,6 % относительно предыдущего года.

Железнодорожная станция «Разъезд 85 км» удалена от центра города на 3 км. Ближайшие от нее станции находятся в городах Ахтубинск, Ленинск и Волжский. Через станцию «Разъезд 85 км» следуют поезда в прямом и обратном направлениях: экспресс «Астрахань-Волгоград»; с особым графиком движения - поезда: «Волгоград-Грозный» и «Астрахань-Имеретинский курорт (Олимпийский парк)».

Среднегодовая численность населения, проживающего в ЗАТО Знаменск, составляла:

2018 год – 26 999 чел.,

2019 год – 26 886 чел.,

2020 год – 26 531 чел.,

2021 год – 26 060 чел.

В прогнозном периоде среднегодовая численность населения составит:

2022 год – 25 679 чел.,

2023 год – 25 564 чел.,

2024 год – 25 516 чел.

Доля населения, проживающего в населенных пунктах, не имеющих регулярного автобусного и (или) железнодорожного сообщения с административным центром городского округа, в общей численности населения городского округа, равна 0 % в отчётном периоде и в прогнозном периоде.

Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников крупных и средних предприятий и некоммерческих организаций ЗАТО Знаменск (включая организации, средняя численность которых не превышает 15 человек) по «чистым» видам экономической деятельности за январь-декабрь 2018 года составила 25 094,9 руб., за аналогичный период 2019 года - 25 742,4 руб., рост - 102,58 %.

За январь-декабрь 2020 года средняя заработная плата относительно предыдущего года увеличилась на 6,65 % и выросла до 27 453,2 руб.

В 2021 году произошел рост в размере 106,5 %, - заработная плата достигла 29 235,7 руб.

В 2022 году среднемесячная заработная плата прогнозируется в размере 29 856,6 руб., что на 2,1 % выше, чем в 2021 году.

В городе Знаменск функционирует 8 муниципальных дошкольных образовательных организаций. В 2021 году доля муниципальных дошкольных образовательных учреждений, здания которых находятся не в аварийном состоянии и требуют капитального ремонта, в общем числе муниципальных дошкольных образовательных учреждений – 100 %.

На территории ЗАТО Знаменск расположено 5 общеобразовательных учреждений.

Доля муниципальных общеобразовательных учреждений, здания которых находятся не в аварийном состоянии и требуют капитального ремонта, в общем количестве муниципальных общеобразовательных учреждений – 100 %.

Сфера культуры ЗАТО Знаменск охватывает три важных направления: дополнительное образование в сфере культуры, библиотечное обслуживание населения и культурно-досуговую деятельность.

С 2018 года уровень фактической обеспеченности учреждениями клубного типа от нормативной потребности на территории ЗАТО Знаменск составляет 100 %.

В период с 2022 по 2024 годы планируется удержать показатель результативности на прежнем уровне – 100 %.

На территории города библиотечное обслуживание населения осуществляют общедоступная библиотека МКУК ЗАТО Знаменск «Центральная библиотека» и 15 пунктов внестанционарного обслуживания пользователей библиотеки.

Показатель уровня обеспеченности библиотеками за 2021 год составил 133,71%. Население ЗАТО Знаменск обеспечено библиотечным обслуживанием

в полном объеме. До 2024 года запланировано сохранить уровень фактической обеспеченности библиотеками на прежнем уровне – 133,71 %.

На территории ЗАТО Знаменск парк культуры и отдыха отсутствует, но по нормативной потребности с 2016 года он не требуется.

На территории ЗАТО Знаменск объекты культурного наследия (памятники истории и культуры) отсутствуют.

Общая площадь жилых помещений, приходящаяся в среднем на одного жителя ЗАТО Знаменск, составила в 2021 году - 20,5 м<sup>2</sup>, введенная в отчетном году - 0,004 м<sup>2</sup>. Численность населения на конец года – 25 759 человек, среднегодовая – 26 060 человек.

В 2022 году планируемая площадь жилых помещений составит 527 710,15 м<sup>2</sup>. Численность населения на конец года – 25 599 человек, среднегодовая – 25 679 человек.

Общая площадь жилых помещений в среднем на 1 жителя - 20,6 м<sup>2</sup>, в том числе введенная в действие за год - 0,005 м<sup>2</sup>.

В 2023 году планируемая площадь жилых помещений – 527 903,15 м<sup>2</sup>.

Численность населения на конец года – 25 528 человек, среднегодовая – 25 564 человека.

В среднем, на 1 жителя в 2023 году будет приходиться 20,7 м<sup>2</sup>, в том числе введенной за год - 0,007 м<sup>2</sup>.

В 2024 году планируемая площадь жилых помещений составит 528 215,15 м<sup>2</sup>. Численность населения на конец года – 25 503 человека, среднегодовая – 25 516 человек.

Площадь жилых помещений на 1 жителя, в среднем, составит 20,7 м<sup>2</sup>. Будет введено жилья в 2024 году 0,01 м<sup>2</sup>.

В 2021 г. количество многоквартирных домов (МКД) без учета домов блокированной застройки - 266.

В соответствии с жилищным законодательством проводится работа по обеспечению малоимущих граждан, проживающих в ЗАТО Знаменск, жильем по договору социального найма, а также служебными жилыми помещениями

военнослужащих Знаменского территориального гарнизона и работников муниципальных предприятий, организаций ЗАТО Знаменск.

Доля населения, получившего жилые помещения и улучшившего жилищные условия, в общей численности населения, состоящего на учете в качестве нуждающегося в жилых помещениях, составила:

в 2018 году - 56,2 %,

в 2019 году - 85,51 %,

По состоянию на 01.01.2022 г. на учете на улучшение жилищных условий состояло 1650 человек, или 550 семей. В 2022 году ожидаемое количество граждан, улучшивших жилищные условия, составит 648 человек (216 семей) - 39,27 % по отношению к гражданам, состоящим на учёте в качестве нуждающихся в получении жилья.

Общее число организаций коммунального комплекса, осуществляющих производство товаров, оказание услуг по водо-, тепло-, газо-, электроснабжению, водоотведению, очистке сточных вод, утилизации (захоронению) твердых бытовых отходов, осуществляющих свою деятельность на территории ЗАТО Знаменск в 2021 году составило 8 ед., из них организаций муниципальной формы собственности - 2 ед.

Перечень организаций коммунального комплекса, осуществляющих производство и оказание услуг на территории ЗАТО Знаменск, в уставном капитале которых участие субъектов РФ или муниципальных образований составляет не более 25 %, в 2021 году:

электроснабжение:

- ПАО «Астраханская энергосбытовая компания»,

- филиал ПАО «МРСК Юга»-«Астраханьэнерго» Северный район электрических сетей»;

газоснабжение:

- ООО «Газпром межрегионгаз Астрахань»,

- АО «Капьяргаз»,

- ОАО «Газпром газораспределение»,



- ООО «Газпромтрансгаз «Ставрополь»;

холодное водоснабжение и водоотведение, теплоснабжение, горячее водоснабжение:

- МП «Теплосети»;

утилизация (захоронение) твердых бытовых отходов:

- МБУ «Коммунальное хозяйство».

На территории ЗАТО Знаменск учреждены: 1 муниципальное унитарное предприятие, 1 муниципальное бюджетное учреждение, 1 муниципальное автономное учреждение, 27 казенных учреждений, из них: 15 учреждений в сфере образования, 3 учреждения культуры, 1 учреждение, обеспечивающее деятельность органов местного самоуправления, 3 органа местного самоуправления, 5 органов местной администрации с правами юридических лиц.

За 2021 год населению ЗАТО Знаменск оказано платных физкультурно-оздоровительных услуг на посещение плавательного бассейна на сумму 2 млн. 982 тыс. руб. Физкультурно-оздоровительными услугами плавательного бассейна воспользовались 21 603 человека, услугами стадиона - 21 185 человек.

В соответствии с календарным планом физкультурных и спортивных мероприятий спортсмены ЗАТО Знаменск приняли участие в 39 спортивных мероприятиях с охватом 3 763 человека.

Фактическое финансирование мероприятий муниципальной программы «Развитие физической культуры и спорта в ЗАТО Знаменск» на 2019-2023 годы в 2021 году составило 484,3 тыс. руб.

Для всех категорий населения города установлено время бесплатных занятий физической культурой и спортом на стадионе МКОУДО ЗАТО Знаменск ДЮСШ, а также предусмотрено оказание платных физкультурно-оздоровительных услуг на посещение бассейна МКОУДО ЗАТО Знаменск ДЮСШ.

## 2.2 Описание окружающей среды районов падения отделяющихся частей изделия

В качестве районов падения отделяющихся частей лётного изделия ММК используются земельные участки испытательных полигонов, расположенных в Республике Казахстан (рис.2.8). Границы данных земельных участков определены Соглашением между Российской Федерацией и Республикой Казахстан о порядке использования 929 Государственного лётно-испытательного центра (объекты и боевые поля, размещённые на территории Республики Казахстан) Министерства обороны Российской Федерации от 20 января 1995 года.

Характеристики отделяющихся частей лётного изделия ММК представлены в таблице 2.14.

Таблица 2.14

Характеристики отделяющихся частей лётного изделия

| Характеристика объекта               | ДУ I    | ДУ II   | ДУ III   |
|--------------------------------------|---------|---------|----------|
| Массы конструкционных материалов, кг |         |         |          |
| Органопластик                        | 1170    | 700     | 90       |
| Стеклопластик                        | 20      | -       | -        |
| Углепластик                          | 70      | 60      | 75       |
| Углерод-углерод                      | 150     | 50      | 6        |
| Теплозащитное покрытие               | 80      | -       | -        |
| Пенополиуретан                       | -       | 20      | -        |
| Резина                               | 300     | 215     | 90       |
| Стали                                | 796     | 80      | 60       |
| Титановые сплавы                     | 296     | 175     | 90       |
| Алюминиевые сплавы                   | 243     | 90      | 40       |
| Скорость падения м/с                 | 70...90 | 60...70 | 60...120 |

Отработавшая ДУ II падает в район падения состыкованной с СО 2.

Кроме отработавших ступеней от лётного изделия в процессе полета отделяются створки СО 1 и ГО, имеющий форму конуса, длину 3000 мм и диаметр основания 1576 мм. Каждая из 16 створок СО 1 имеет длину 600 мм, ширину 350 мм и массу 2 кг. Масса головного обтекателя 270 кг. В конструкции головного обтекателя применены неметаллические материалы

общим весом 140 кг, а также алюминиевые сплавы и стали. ГО приземляется в районе падения ДУ II.

По результатам многолетних наблюдений в районах падения отработавших ДУ и около них остатков несгоревшего твердого топлива обнаружено не было.

Район падения ДУ I (РП 1) расположен на земельном участке №1 БП «929 ГЛИЦ» испытательного полигона Сары-Шаган, площадью 11 999 км<sup>2</sup>.

РП 1 расположен на территории Бокейординского и Жангалинского районов Республики Казахстан.

Бокейординский район расположен в Западно-Казахстанской области Республики Казахстан. Административный центр района - село Сайхин.

Население района составляет 15 222 человек, площадь района - 19,2 тыс. км<sup>2</sup>. В Бокейординском районе находятся 22 населённых пункта.

Рельеф территории Бокейординского района - равнинный. Район располагается на Прикаспийской низменности, значительная часть района лежит ниже уровня моря. Большую часть территории занимают пески Нарын. Самая высокая точка - гора Малый Богдо, отметка высоты 37,5 м над уровнем моря, расположенная в юго-западной части. В недрах разведаны запасы естественных строительных материалов. Климат континентальный, зима морозная, лето умеренно жаркое. Средние температуры января 12-14°С, июля 24-25°С. Среднегодовое количество осадков 250-300 мм. По территории района протекает река Ащыозек. Озера: Аралсор, Борколь и другие. Почвы светло-каштановые, песчаные. Растительность – наиболее распространены ковыль, типчак, полынь, мятлик, эбелек. На территории района обитают волк, лисица, заяц, сайгак, кабан, корсак. Из птиц наиболее распространены утка и гусь.

Бокейординский район располагается в полупустынной природной зоне. При этом характерной чертой района является наличие лесов на песчаных массивах Рын-песков (песков Нарын), часть лесопокрытых территорий составляют естественные леса, часть - лесные посадки. Площадь

государственного лесного фонда по состоянию на 1 января 2022 года составляет 16405 га, в том числе покрытая лесом - 5027 га.

Жангалинский район расположен в Западно-Казахстанской области Республики Казахстан. Административный центр района - село Жангала.

В Жангалинском районе находятся населённые пункты: Аккус, Бирлик, Жанажол, Жанаказан, Жангала, Жуалыой, Копжасар, Кызылоба, Кыркопа, Мастексай, Мухор, Пятимарское, Сарыколь. Население района составляет 23 883 человек.

Территория Жангалинского района - низменность, значительная часть которой находится ниже уровня моря. Климат континентальный. Средние температуры января 12-13°C, июля 24-25°C. Годовое количество атмосферных осадков 200-250 мм. По территории района протекают реки: Большой Узень, Малый Узень, Мухор, Кошим и другие. Озёра: Жалтырколь, Етбатыр, Кошкар, Канбак и другие. Почвы песчано-глинистые, солончаковые, песчаные (пески Нарын). Растут полынь, пырей, типчак, осока, чий, камыш. На территории района обитают сайгак, волк, лисица, заяц, кабан, корсак, суслик. Из птиц наиболее распространены утка и гусь.

Район падения ДУП (РП 2) расположен на земельном участке №5 испытательного полигона Сары-Шаган, площадью 3 381 км<sup>2</sup>.

РП 2 расположен на территории Аральского и Шалкарского районов Республики Казахстан.

Аральский район расположен в Кызылординской области Республики Казахстан. Районный центр района - город Аральск.

Расположен район в северо-западной части области. На востоке граничит с Казалинским районом, на западе - с Актюбинской областью, на севере - с Карагандинской областью, на юге - с Каракалпакстаном.

По территории района протекает река Сырдарья. В Аральском районе находится большая часть Аральского моря.

Площадь территории района - 68,4 тыс. км<sup>2</sup>. Растительная зона - полынные и полынно-солянковые пустыни (песчаные, глинистые и солончаковые).

Среди песков произрастают астрагалы, джужгун, пырей и другие растения. Значительные площади заняты саксауловыми лесами. В пойме реки Сырдарьи - луговая растительность, а также тугайные леса (джидово-ивовые-джингилевые), тростниковые заросли, на солончаках - гребенщиковые заросли.

Животный мир района представлен в основном степными и водоплавающими птицами (утки, гуси, кулики), птицами (рябки, горлицы, майны) и др., копытными (сайгаки), хищными (лисы-корсаки, волки и др.), разнообразными грызунами, пресмыкающимися и т.п.

В результате обмеления резко выросла солёность Арала, что вызвало вымирание многих видов водной флоры и фауны, приспособленных к меньшей солёности. Море потеряло рыбохозяйственное значение. Аральское море являлось уникальным внутренним водоёмом на стыке крупнейших пустынь Средней Азии - Каракумов, Кызылкумов, Устюрта, Больших и Малых Барсуков и Приаральских Каракумов. Среди озёр Земного шара Арал в своё время занимал четвёртое место после Каспийского моря, озера Верхнее и озера Виктория.

Климат района резко-континентальный, пустынный, с продолжительным жарким и сухим летом и короткой малоснежной (но морозной) зимой. Средняя температура июля - около 26°С, января - около 12°С. Количество осадков 100-120 мм в год (наименьшее в Республике Казахстан).

Шалкарский район расположен на юго-востоке Актюбинской области Республики Казахстан. Площадь территории - 61,85 тыс. км<sup>2</sup>. Район граничит с Узбекистаном, Кызылординской областью и с Байганинским, Мугалжарским, Иргизским районами Актюбинской области. Население района составляет 46 330 человек.

Большая часть района покрыта песком. Район относится к зоне полупустынь и пустынь.

Климат района проявляется в широкой амплитуде колебания между минимальной температурой воздуха зимой ( $-42^{\circ}\text{C}$ ) и максимальной летом ( $+43^{\circ}\text{C}$ ), большими колебаниями температуры в течении суток и незначительным среднегодовым количеством осадков - в среднем 165 мм. По времени максимума осадков различаются годы осенне-зимнего и летнего увлажнения.

По данным метеостанции Челкар среднегодовая температура воздуха не превышает  $+5,9^{\circ}\text{C}$ , средняя температура января  $-14,2^{\circ}\text{C}$ , июля -  $+25,0^{\circ}\text{C}$ , теплый период (с переходом среднесуточных температур через  $+5^{\circ}\text{C}$  - условное начало лета) длится в среднем 193 дня. Характерны весенние заморозки 20 - 23 апреля и 8 - 9 мая, а первые осенние заморозки отмечены 21-29 октября. Продолжительность безморозного периода 155 дней.

Ветры неравномерны по сезонам; наиболее сильные и часто повторяющиеся ветры зимой и весной имеют северо-восточное направление, летом - северо-западное, осенью - юго-западное и северо-восточное. Средняя скорость ветра 4,6 м/сек., максимальная - 40 м/сек., количество дней со скоростью ветра более 10 м/сек. - 20,2 в год.

Зима короткая, малоснежная, с частыми оттепелями. Устойчивый снежный покров (в среднем 12 см) устанавливается в середине декабря и сходит во второй декаде марта. Отмечены зимы без устойчивого снежного покрова. Наиболее холодный месяц январь, минимальная температура которого  $-42,6^{\circ}\text{C}$ .

Весна наступает быстро, с резкими повышениями температуры в дневное время до  $33,7^{\circ}\text{C}$  выше нуля с не менее резкими понижениями температуры в ночные часы до минусовых значений. Нормально снежный покров сходит в период с 22 по 29 марта. Частые и сильные весенние ветры быстро иссушают поверхность почвы.

Короткую весну сменяют сухое и жаркое лето, которое приходит во второй декаде мая. Температура летних месяцев колеблется в июне  $22^{\circ}\text{C}$  -  $24^{\circ}\text{C}$ , в июле -  $25^{\circ}\text{C}$  -  $27^{\circ}\text{C}$  и в августе -  $20-25^{\circ}\text{C}$ . Максимальная температура

поднимается в летние дни до ~ 43,3°C жары, а на поверхности почвенного покрова в такие дни она доходит до 65°C. Среднемесячная относительная влажность воздуха в это время понижается до 42%, с минимумами в полуденные часы до 5%.

Район падения ДУШ (РП 3) расположен на земельном участке №1 БП испытательного полигона Сары-Шаган, площадью 63 440 км<sup>2</sup>.

РП 3 расположен на территории Шетского, Жанааркинского и Мойынкумского районов Республики Казахстан.

Шетский район расположен в Карагандинской области Республики Казахстан. Районный центр - село Аксу-Аюлы.

Район расположен в центральной части области, вытянут с севера на юг на 365 км и с запада на восток на 200 км. На севере граничит с Абайским, на востоке с Актогайским, на западе с Жанаркинскими районами. Территория района составляет - 65694 км<sup>2</sup>. Общая численность населения - 48 500 человек.

Район делится на 8 поселковых и 17 сельских округов, в которых имеется 74 населенных пункта.

Рельеф территории представлен мелкосопочником и равниной. Среди естественных поверхностей большие площади занимают кустарниковые степи. Они расположены на склонах сопков и холмов, по денудационным и аккумулятивным равнинам и низкогорьям.

На территории Шетского района обитают следующие виды животных и птиц: волк, козуля, сурок, лисица, корсак, хорь, заяц, серая куропатка. Редкие и исчезающие виды: архар, балобан, беркут.

Жанааркинский район расположен в Карагандинской области Республики Казахстан. Административный центр - посёлок Жанаарка.

Территория района составляет - 50900 км<sup>2</sup>. Общая численность населения - 34 462 человек.

В районе находятся 49 населенных пунктов, 2 поселка объединённых в 12 административных округов.

Территория района расположена на стыке Казахского мелкосопочника и пустыни Бетпак-Дала. Климат континентальный. Средние температуры января от  $-14^{\circ}\text{C}$  до  $-16^{\circ}\text{C}$ , июля  $22-25^{\circ}\text{C}$ . Среднегодовое количество атмосферных осадков 200-300 мм. По территории района протекают реки: Сарысу, Сорты, Мананка, Атасу, Кудайменде; проходит канал Иртыш-Караганда-Жезказган. На реке Атасу сооружено Кылышское водохранилище.

Почвы светло-каштановые, солонцовые. Растут полынь, чий, таволга, карагана. Обитают джейран, архар, косуля, суслик, волк, лисица, дрофа, тетерев.

Мойынкумский район расположен в Жамбылской области Республики Казахстан. Административный центр - аул Мойынкум.

Площадь территории района - 50,4 тыс. км<sup>2</sup>, район является самым крупным по территории в области. Население района - 32 539 человек.

Район включает в себя 6 поселковых округов и 10 сельских округов.

Климат района резко-континентальный. Среднегодовая температура воздуха в январе составляет  $10-15^{\circ}\text{C}$ , в июле -  $25-30^{\circ}\text{C}$ . Среднегодовое количество осадков составляет 100-150 мм.

По территории района протекают реки Чу, Былкылдак, Сарыбулак, Аксуйекк, Киякты, Карасай, Шинтас. Большинство из них представляют собой солевые или малосолевые потоки. В Мойынкумском районе много озер. Самым большим из них является озеро Балхаш. Его общая площадь составляет 304 квадратных километра, а глубина - 8-12 метров.

На территории района преобладают песчано-пустынные серозёмные и серо-бурые почвы. На большей части территории района растут такие растения как: полынь, верблюжья колючка, болотная трава, камыш, саксаул, жузгун, коянсуйек. Обитают кабаны, зайцы, суслики, тушканчики, косули, сайгаки.





Рис. 2.8 Карта-схема расположения полигона «Капустин Яр» и районов падения  
ОЧ изделия

На территории Республики Казахстан расположены 10 государственных природных заповедников, 12 национальных природных парков, 80 природных заказников, 4 природных резервата, 5 государственных заповедных зон, 26 памятников природы, 5 ботанических садов (рис.2.9).

Ближайшая ООПТ располагается на расстоянии 190 км от территории района падения ДУ I (РП 1) - Государственная заповедная зона в северной части Каспийского моря; на расстоянии 176 км от территории ДУ II (РП 2) - Тургайский государственный природный заказник; на расстоянии 80 км от территории ДУ III (РП 3) - Андасайский государственный природный заказник.



Рис. 2.9 Карта-схема расположения ООПТ Республики Казахстан

### 3. Оценка воздействия на окружающую среду планируемой (намечаемой) деятельности

#### 3.1 Общие сведения

Создаваемый ММК по своим параметрам и факторам воздействия на окружающую среду аналогичен ранее созданным комплексам с РДТТ («Тополь-М», «ЯРС»), продолжительное время находящихся в эксплуатации.

Воздействие на окружающую среду ММК при проведении испытаний возможно в следующих его технических состояниях:

- при подготовке комплекса к проведению испытаний;
- при испытаниях лётного изделия комплекса;
- при падении отделяющихся частей лётного изделия в районах падения.

Создание и испытания опытных образцов комплекса не требует расширения производственных площадей, нового строительства, отчуждения дополнительных земель.

Следует особо отметить, что радиоактивное воздействие на окружающую среду ММК не оказывает в связи с отсутствием в составе комплекса радиоактивных материалов и веществ.

Для каждого этапа испытаний характерны, свойственные только данному этапу и району проведения испытаний компоненты природной среды, на которые оказывают негативное воздействие загрязняющие вещества (табл. 3.1 и табл. 3.2).

Таблица 3.1

| Этапы испытаний (функционирования) | Составные части комплекса, воздействующие на ОС | Районы испытаний (функционирования)         | Компоненты ОС, на которые оказывается воздействие   |
|------------------------------------|---|---|---|
| Подготовка к проведению испытаний  | Подвижные агрегаты комплекса                    | ЭИБ   | Атмосферный воздух, почвенно-растительный покров  |
| Старт и полет изделия комплекса    | Лётное изделие                                  | ЭИБ, активный участок трассы полета изделия | Атмосферный воздух, почвенно-растительный покров, озоновый слой, околоземное космическое пространство |

|                               |            |                                      |                              |
|-------------------------------|------------|--------------------------------------|------------------------------|
| Падение ОЧ<br>лётного изделия | ОЧ изделия | Районы падения ОЧ<br>лётного изделия | Почвенно-растительный покров |
|-------------------------------|------------|--------------------------------------|------------------------------|

Таблица 3.2

| Загрязняющее вещество | Компонент природной среды |
|-----------------------|---------------------------|
| Оксид алюминия        | Воздух                    |
| Водород хлористый     | Воздух                    |
| Оксиды азота          | Воздух                    |
| Оксид углерода        | Воздух                    |
| Хлориды               | Почва                     |
| Алюминий              | Почва                     |

ММК имеет общую техническую базу с комплексами, прошедшими экологическую экспертизу, а именно:

- комплекс «Тополь-М» (Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 23.08.2005 г. №591);

- комплекс «Я-М-П180/П181» (Приказ Департамента Федеральной службы по надзору в сфере природопользования по Центральному федеральному округу от 12.02.2019 г. №23-Э);

- комплекс «П155Э» (Приказ Межрегионального управления Росприроднадзора по Московской и Смоленской областям от 25.03.2021 г. № 35-Э);

- комплекс «П182» (Приказ Межрегионального управления Росприроднадзора по Московской и Смоленской областям от 06.12.2021 г. № 113-Э).



## **3.2 Почвенный покров**

### **3.2.1 Оценка воздействия на почвенный покров при подготовке ММК к проведению испытаний**

Для проведения испытаний ММК на территории ЭИБ полигона «Капустин Яр» не планируется проводить шахтных, строительных и т.п. видов работ, которые могут оказать воздействие непосредственно на геологические структуры.

Проектом технической документации предусматривается эксплуатация существующих объектов на площадках полигона «Капустин Яр» с использованием имеющейся инфраструктуры, железных и автомобильных дорог.

Для обеспечения подготовки ММК к испытаниям не предусматривается строительство новых сооружений и строительство новых транспортных магистралей на территории ЭИБ полигона «Капустин Яр».

Воздействие на почвенный покров осуществляется давлением на грунт опорных элементов ППУ: колеса шасси, днище ТПК, опоры. При механическом воздействии опорных элементов агрегата могут возникнуть деформации поверхностных слоев грунта, сопровождающиеся разрывом дернового слоя, изменением поверхности грунта, сжатием слоев под опорными элементами.

Воздействие опоры домкратов пусковой установки на грунт ослаблено использованием системы неполного вывешивания, благодаря которой удельное давление не превышает  $2 \text{ кг/см}^2$ , а осадка грунта под опорами при самом слабом грунте по расчетам составляет не более 8-10 см. Процесс осадки сопровождается смятием дернового слоя и незначительным уплотнением грунта.

Для исключения вредного воздействия подвижных агрегатов комплекса на почвенно-растительный покров предусмотрено следующее:

- объём топливных баков агрегатов обеспечивает запас топлива на весь период нахождения их в полевых условиях, что исключает необходимость

подвоза топлива для дозаправки баков в полевых условиях, тем самым исключена возможность загрязнения почвы разлитым топливом;

- в конструкции ППУ предусматривается увеличение площади опор под домкраты задействованием откидных опор, что приводит к снижению удельного давления агрегата на грунт, в том числе и применением системы неполного вывешивания, которая позволяет перераспределить нагрузку между колёсами и домкратами агрегата. Это снижает возможность повреждения поверхностного слоя почвы и не требует ее рекультивации;

- в шасси ППУ, для исключения возможности ущерба почвенно-растительному покрову при преодолении участков местности с малой несущей способностью, для уменьшения глубины оставляемой колеи предусмотрено снижение давления в шинах.

Базовые шасси автомобильной техники основных подвижных агрегатов прошли сертификационные испытания, и длительное время используются для нужд Министерства обороны и в народном хозяйстве.

### **3.2.2 Оценка воздействия на почвенный покров ММК при проведении пуска изделия**

Оценка воздействия на почвенный покров рассматривается как следствие осаждения распространяющихся продуктов сгорания топлива вблизи специальной позиции, входящей в состав ЭИБ.

Для контроля осаждения вредных частиц на почвенный покров, воздействие на нижние слои атмосферы продуктов сгорания топлива при пуске изделия ММК оценивалось на примере расчётов, применённых для ракет «Тополь-Э», «ЯРС», имеющих аналогичную двигательную установку с РДТТ [44].

При проведении расчётов для пуска изделия, использовалась зависимость, позволяющая определять параметры распространения продуктов сгорания на удалении от нескольких десятков метров до 100 км. В основу данного алгоритма положена физико-математическая модель, согласно которой

первоначальный объем продуктов сгорания принят в виде цилиндра, имеющего высоту  $h_d$ , равную величине дальнобойности струи [46] - расстоянию, на котором скорость струи продуктов сгорания обращается в ноль. Расчёт по зависимости, приведенной в [45], даёт:  $h_d \sim 450$  м; радиус струи  $r_d$  в сечении, соответствующем нулевой скорости, равен 130 м.

После достижения ракетой высоты 450м, очередная «порция» продуктов сгорания также почти достигает поверхности земли, причём по мере движения ракеты, к образовавшимся продуктам сгорания дополнительно добавляются "порции", образуя цилиндр радиусом -130 м, высотой - 450 м (рис.3.1).

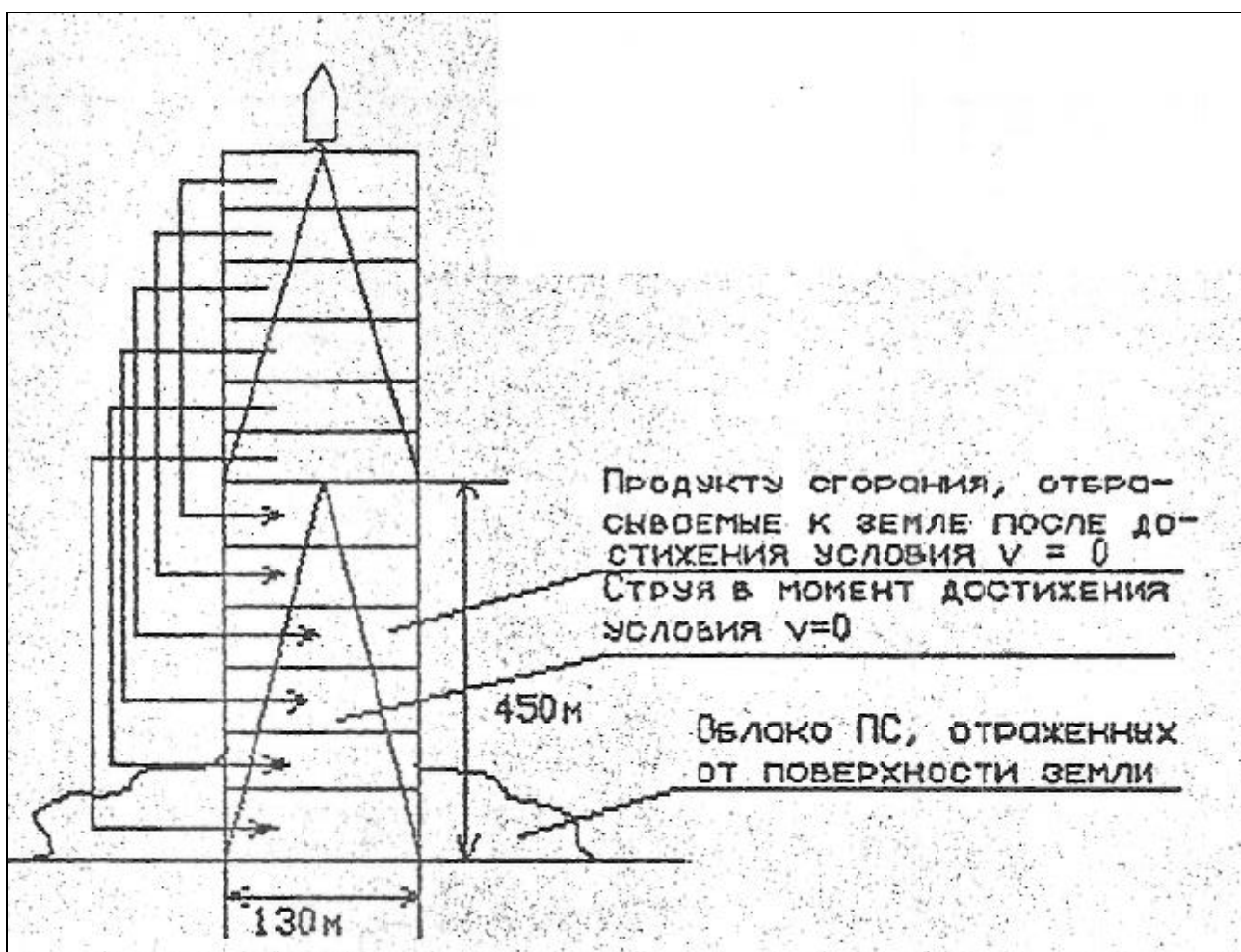


Рис. 3.1 Образование первичного облака продуктов сгорания

Этот первоначальный объем образуется через  $\sim 8$  с. За это время его основание сместится по направлению ветра в большей степени, чем верхняя его часть и пополняющие "порции"; однако в расчёте принимается среднее

смещение, одинаковое для всех частей рассматриваемого объёма продуктов сгорания - это допущение практически не сказывается на результатах расчёта.

На рисунке 3.1 показано также облако продуктов сгорания, отражённых от земной поверхности. Расчёты, связанные с фактором отражения продуктов сгорания не проводились (вследствие их громоздкости); в связи с этим полученные результаты являются несколько завышенными, что учитывается при анализе результатов.

После достижения ракетой высоты 900 м, согласно модели, продолжается «обычное» формирование облака продуктов сгорания в виде цилиндра с радиусом сечения, равным радиусу основания струи, причём общая высота цилиндра, учитываемая при расчёте, равна 1500 м (эта величина взята с «запасом», т.к. влияние на результаты расчёта продуктов сгорания топлива, расположенных выше 900 м, является пренебрежимо малым [45]).

Предусмотрен также учёт незавершённости процесса теплового всплытия продуктов сгорания в случаях проведения расчёта на относительно близкие расстояния.

При проведении расчётов приняты следующие значения скорости ветра, высоты инверсии и вертикального градиента температуры воздуха в зависимости от категории устойчивости атмосферы (табл. 3.3).

Таблица 3.3

Значение природных факторов, принятых в расчётах, в зависимости от категории устойчивости атмосферы

| Категория устойчивости атмосферы   | A      | B       | C       | D      | E    | F    |
|------------------------------------|--------|---------|---------|--------|------|------|
| Скорость ветра, м/с                | 1      | 2       | 5       | 5      | 3    | 2    |
| Высота инверсии, м                 | 1600   | 920     | 640     | 400    | 220  | 100  |
| Градиент температуры воздуха, °С/м | - 0,02 | - 0,018 | - 0,015 | - 0,01 | 0,01 | 0,03 |

При составлении алгоритма расчётов использовался широко применяемый в соответствующих исследованиях подход [46], согласно которому при переходе от равномерного распределения частиц в атмосфере к



распределению Гаусса принимается, что на границе облака атмосферной примеси её концентрация составляет 10% от концентрации в центре. Это даёт возможность рассчитать параметры диффузии  $s_x, s_z$ .

Использовался также подход, изложенный в работе [47], в соответствии с которым в случае первичного источника примеси, объем которой является существенным, условно принимается факт, что этот объем получен путём диффузии при предшествующем ветровом переносе облака, образованного от точечного источника и находящегося на определённом расстоянии от фактического места его образования - это расстояние (зависящее от категории устойчивости атмосферы) легко определяется расчётом; дальнейшее движение облака и его диффузия рассчитываются по формулам Смита-Хоскера [48].

Для учёта гравитационного осаждения частиц окиси алюминия в алгоритме расчёта используется подход, изложенный в [49,50]. В соответствии с этим подходом, по несколько видоизменённой формуле Стокса, [43] рассчитывается скорость падения частиц, находящихся в атмосфере, в зависимости от их размера и удельного веса вещества.

Первичным процессом распространения на поверхности земли ПС ракетного топлива является и «сухое», и «мокрое» осаждение при ветровом переносе [43]. «Сухое» (гравитационное) осаждение – прямой перенос с последующей адсорбцией газов и частиц природными поверхностями. «Мокрое» осаждение (вымывание) – косвенный перенос некоторых частиц из атмосферы к поверхности земли с дождём, снегом или градом внутри или на поверхности частиц соответствующих видов осадков.

Перенос частиц реагента в турбулентной среде описывается дифференциальным уравнением в частных производных [81]:

$$\frac{\partial C}{\partial t} + V_x \frac{\partial C}{\partial x} + V_y \frac{\partial C}{\partial y} + V_z \frac{\partial C}{\partial z} = -\alpha C + \frac{\partial}{\partial x} K_x \frac{\partial C}{\partial x} + \frac{\partial}{\partial y} K_y \frac{\partial C}{\partial y} + \frac{\partial}{\partial z} K_z \frac{\partial C}{\partial z} + F, \quad (3.1)$$

где  $C(x,y,z,t)$  – функция распределения примеси;  $x, y, z$  – координаты;  $V_x(x,y,z,t), V_y(x,y,z,t), V_z(x,y,z,t)$  – проекции скорости ветра;  $\delta$  – коэффициент, характеризующий убыль примеси (вследствие сухого осаждения, вымывания, распада и т.д.);  $K_x(x,y,z,t), K_y(x,y,z,t), K_z(x,y,z,t)$  – коэффициенты турбулентного обмена по горизонтали и вертикали;  $L_x, L_y, L_z$  – границы выделенной трехмерной области в атмосфере;  $F(x,y,z,t)$  – источник выбросов вещества, задается в виде расхода в единицу времени (мощность источника).

Основные уравнения для скорости изменения концентрации многокомпонентных газовых примесей и аэрозолей записываются в следующем виде [81]:

$$\frac{\partial C_i}{\partial t} + u_j \frac{\partial C_i}{\partial x_j} = F_i^{gas} - P_i^{nucl} - P_i^{cond} + P_i^{phot} + \frac{\partial}{\partial x_j} K_{ij} \frac{\partial C_i}{\partial x_j}, \quad (3.2)$$

$$\frac{\partial \varphi_k}{\partial t} + (u_j - \delta_{j3} w_g) \frac{\partial \varphi_k}{\partial x_j} = F_k^{aer} + P_k^{nucl} + P_k^{cond} + P_k^{phot} + \frac{\partial}{\partial x_j} K_{kj} \frac{\partial \varphi_k}{\partial x_j}. \quad (3.3)$$

Здесь  $j = \overline{1,3}$  ( $u_1 = u, u_2 = v, u_3 = w$ ), ( $x_1 = x, x_2 = y, x_3 = z$ );  $C_i, i = 1, \dots, N_g, \varphi_k = 1, \dots, N_a$  – концентрация газовых примесей и аэрозолей;  $N_g, N_a$  – числа газовых компонент и аэрозольных фракций, соответственно;  $(u,v,w)$  – компоненты вектора скорости ветра в направлении  $x,y,z$ , соответственно;  $w_g$  – скорость гравитационного оседания;  $F^{gas}$  – и  $F^{aer}$  – источники газовых примесей и аэрозолей;  $P^{nucl}, P^{cond}, P^{coag}$  и  $P^{phot}$  – нелинейные операторы нуклеации, конденсации, коагуляции и фотохимической трансформации, соответственно.

Количество веществ  $M_b$  (в расчёте на единицу площади), выпадающего на земную поверхность на заданных расстояниях в результате «сухого» осаждения, определяется по формуле:

$$M_b = Vg \int_0^{\infty} q_b * dt \quad (3.4)$$

Где  $q_b$  – концентрация вещества в заданном расстоянии;  $Vg$  – гравитационная скорость оседания вещества, определяемая с помощью закона Стокса.

$$Vg = \frac{2 * r^2 * \rho * g}{9 * \eta} \quad (3.5)$$

Где  $r$  – радиус частицы вещества;  $g$  – ускорение свободного падения;  $\eta$  – вязкость газовой среды (воздуха);  $\rho$  – плотность частицы вещества.

Полученное значение скорости падения вводится в формулу Гаусса как слагаемое к скорости "сухого" осаждения. Кроме того, в формуле корректируется высота облака примеси над земной поверхностью путём его уменьшения на величину  $Vt$ , где  $V$  – скорость падения частиц,  $t$  – время, соответствующее удалённости облака (в результате его ветрового переноса) от места выброса  $X$ ; эта поправка может оказаться существенной при значительных расстояниях  $X$ .

В табл. 3.4 приведены значения интегральной функции массового распределения  $P$  частиц окиси алюминия по их размерам  $D$ .

Таблица 3.4

Значения интегральной функции массового распределения  $P$  частиц окиси алюминия по их размерам  $D$ .

|           |     |        |        |        |      |
|-----------|-----|--------|--------|--------|------|
| $D$ , мкм | 2,6 | 4,9    | 7,5    | 10,7   | 11,7 |
| $P$       | 0   | 0,1799 | 0,8116 | 0,9552 | 1,0  |

Согласно этим данным,  $\approx 60\%$  (по массе) частиц  $Al_2O_3$  имеет диаметр от  $\sim 5$  до  $\sim 8$  мкм. При расчётах принята средняя их величина  $\sim 6$  мкм.

При расчёте первоначальный объем продуктов сгорания (цилиндр высотой 1500 м) разделяется по вертикали на одинаковые элементы (поскольку скорость ракеты возрастает, количество продуктов сгорания, приходящееся на один элемент, уменьшается с возрастанием высоты). Каждый элемент представляется как мгновенный источник; расчёт ветро-диффузионного переноса производится на основе формулы Гаусса, при этом первоначальный объем продуктов сгорания заменяется тонкой вертикальной "нитью" (длина и масса остаются прежними), удалённой на "виртуальное" расстояние, определённое согласно рассмотренному выше подходу.

В точке у поверхности Земли, для которой рассчитывается концентрация вещества, производится суммирование парциальных концентраций, создаваемых каждым выделенным элементом начального объёма облака.

Проведённый ранее анализ показал, что результаты расчёта с использованием описываемой модификации программы удовлетворительно согласуются с результатами эксперимента по определению факторов распространения продуктов сгорания топлива при пуске изделия ММК [51]. При этом уточнены высота теплового подъёма облака продуктов сгорания - 400 м (нижний край облака), а также скорости «сухого» осаждения хлористого водорода (2 см/с) и окиси алюминия (0,8 см/с).

В настоящее время неопределённым является время пуска изделий, а значит и учитываемые при расчётах погодные условия (скорость ветра, категория устойчивости атмосферы). Поэтому расчёты проводились для двух "крайних" категорий устойчивости атмосферы - А (предельно неустойчивая) и F (устойчивая) и "средней" категории - С (слегка неустойчивая); при этом, как уже отмечалось, каждой из категорий устойчивости соответствовали "вероятные" скорости ветра: А - 1 м/с, С - 5 м/с, F - 2 м/с. Для каждой из названных категорий устойчивости расчёт проводился при высоте шероховатости рельефа 100 см.

Для наблюдения за фактической погодой в региональном масштабе служат метеорологические радиолокаторы, позволяющие обнаруживать облака и связанные с ними метеорологические явления в радиусе 200-250 км от места установки.

С помощью, например, Доплеровского метеорологического радиолокаторы можно получить карты метеорологических радиолокационных продуктов:

- карты горизонтальных сечений на любой высоте через 0,1 км (CARPI) для всех получаемых продуктов (радиолокационной отражаемости, радиальной доплеровской скорости; ширины спектра; дифференциальной отражаемости; дифференциальной фазы; коэффициента кросскорреляции);

- карты наклонных сечений (РР1);
- карты максимальной радиолокационной отражаемости;
- карты явлений погоды;
- карты вертикальных сечений облаков в любом направлении (РН1);
- карты интенсивности и количества осадков;
- карты вертикально интегрированной водности (VIL), и др.

Это обеспечивает решение следующих основных задач:

- получение и передачу потребителям оперативной радиолокационной информации о фактической погоде;
- диагностику развития облачности;
- обнаружение, распознавание и оповещение об опасных явлениях погоды для аэропортов и населенных пунктов;
- измерение интенсивности и количества выпавших осадков для сельского хозяйства, гидрологических прогнозов, мелиорации, экологии.

Определялись характеристики ветро-диффузионного переноса основных токсичных продуктов сгорания топлива: хлористого водорода и окиси алюминия. Другие токсичные продукты - окись углерода, хлор - при их распространении в атмосфере оказывают значительно меньшее вредное воздействие.

Как показали расчёты, для относительно близких расстояний (до 500 м) высота теплового подъёма облака продуктов сгорания  $h$  не достигает максимального значения. Поскольку для категории устойчивости атмосферы С характерны большие, чем при других категориях, значения скорости ветра, высота подъёма продуктов сгорания  $h$  при одних и тех же расстояниях  $X$  от старта при категории С оказывается существенно меньшей; с другой стороны, примесь, содержащаяся в воздухе, при категории С диффундирует в большей степени, чем при категории F (соответствующей большей стабильности атмосферы). Эти обстоятельства способствуют увеличению приземной концентрации примеси при категории С по сравнению с А и F.

Указанные особенности зависимости  $q=f(X)$  для хлористого водорода имеют место и при возрастании величины  $Z_0$  (что эквивалентно увеличению степени диффузии вещества в воздухе), однако уменьшение  $q$  с возрастанием  $X$  при  $Z_0=100$  см оказывается значительно менее резким, чем при  $Z_0=10$  см. Поэтому, если для  $X=20$  м концентрации  $HCl$  при  $Z_0=10$  см и  $Z_0=100$  см отличаются не очень значительно, то уже при  $X \sim 500$  м и  $Z_0=100$  см концентрация  $HCl$  при категории устойчивости С оказывается приблизительно на порядок, а при категориях А и F - на несколько порядков больше, чем при  $Z_0=10$  см. При дальнейшем увеличении  $X$  различие приземных концентраций в зависимости от высоты шероховатости рельефа вновь уменьшается.

Следует подчеркнуть, что особенности изменения приземной концентрации окиси алюминия в зависимости от  $X$  и степени устойчивости атмосферы являются практически такими же, как отмеченные выше особенности изменения  $q$  хлористого водорода. Поскольку на относительно небольших расстояниях  $X$  (до - 500 м) влияние фактора гравитации при оседании частиц окиси алюминия невелико, отношение концентраций  $Al_2O_3$  и  $HCl$  в воздухе на этих расстояниях близко к отношению их массового содержания в начальных продуктах сгорания.

Проведенный анализ, а также дополнительные расчёты позволяют охарактеризовать общие особенности ветро-диффузионного переноса продуктов сгорания топлива вблизи места старта ракеты в условиях неопределённости погодных условий. В первые 5-10 с (формирование первичного облака, первые секунды его теплового подъёма) максимальные значения приземной концентрации хлористого водорода и окиси алюминия в точке старта и в нескольких десятках метров от него соответственно в несколько сотен раз превышают величину ПДК<sub>мр</sub> ( $HCl$ ) и в 10...20 тысячи раз - величину ОБУВ ( $Al_2O_3$ ) - см. рис.3.2 зона А.

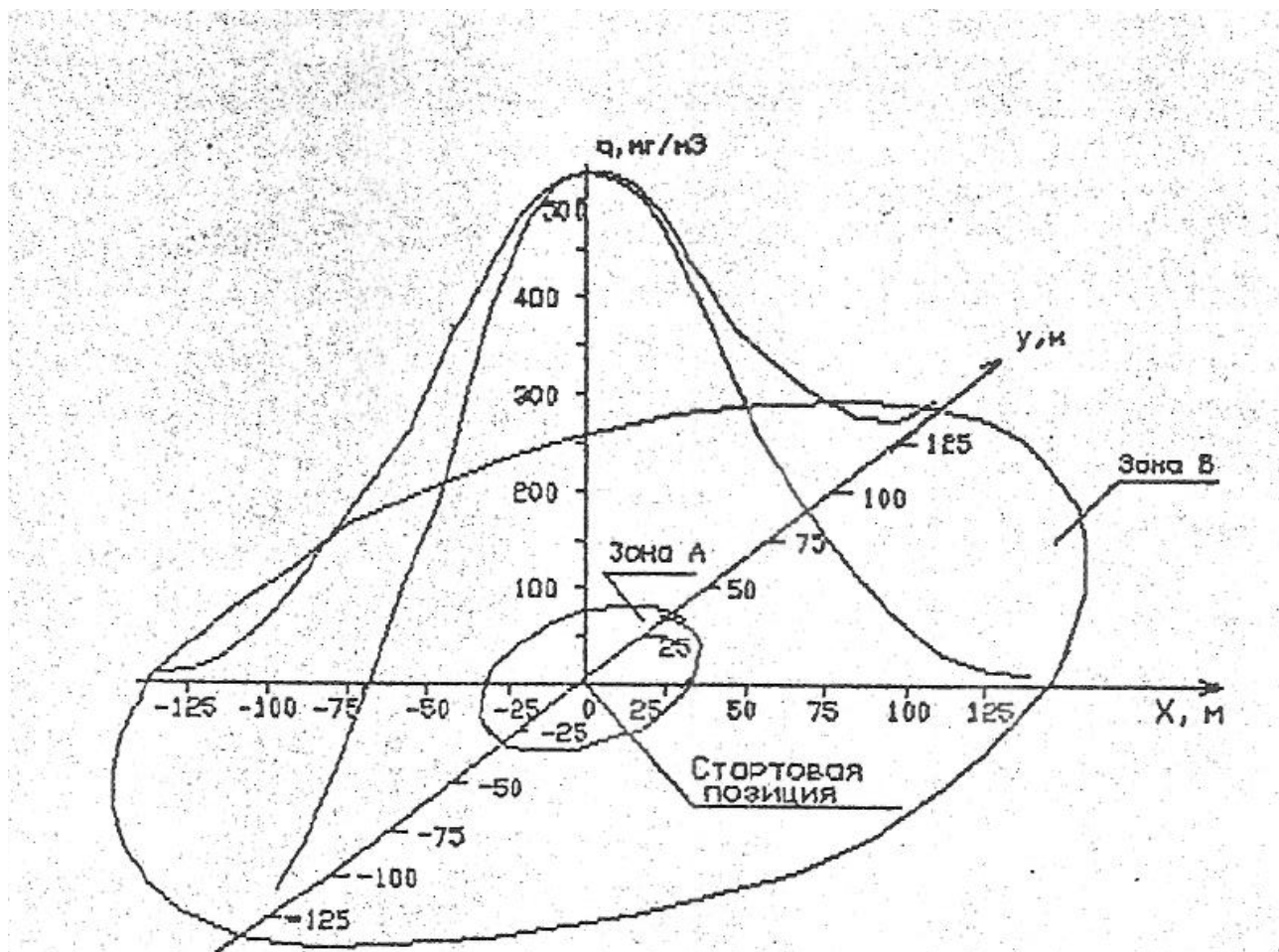


Рис. 3.2 Концентрация окиси алюминия в первые секунды старта ( $CA=C$ ,  $Z_0 = 100\text{см}$ )

При удалении от зоны А в этот же период времени концентрации веществ в воздухе резко снижаются, так что значения их, равные 5% от максимального, достигаются на расстоянии от места старта 100...250 м (рис.3.2, зона В).

Следует отметить, что воздействие продуктов сгорания на близких расстояниях  $X$  вследствие относительно небольшой их диффузии является кратковременным, поэтому их концентрации, осреднённые за 20-минутный период (именно таким путём определяются значения ПДК<sub>мр</sub>) оказываются на порядок и более меньшим, чем максимальные концентрации.

В результате теплового подъёма и ветрового переноса концентрация продуктов сгорания вблизи пусковой установки быстро снижается. Проведенные расчёты показывают, что средние (за 20-минутный период осреднения) значения концентрации примесей, сопоставимые с величиной

ПДК<sub>мр</sub> (ОБУВ), достигаются по истечении ~1...6 мин с момента начала старта; максимум концентрации при этом перемещается по направлению ветра на 100...500м.

Таким образом, основные токсичные продукты сгорания - HCl и Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, образующиеся в первые секунды после старта ракеты, относительно быстро (за несколько минут) практически полностью удаляются из приземного воздушного пространства вблизи ШПУ.

Более серьёзными являются последствия их выпадения на земную поверхность. Так, согласно расчётам с уточнёнными значениями  $v_g$ , на площади, в радиусе нескольких десятков метров от специальной позиции, "сухое" осаждение HCl (в результате адсорбции к земной поверхности) может составлять 100...400 мг/м<sup>2</sup>. При таком уровне осаждения в случае десорбции хлористого водорода (чему может способствовать сухая и тёплая погода) "остаточное" его выделение в атмосферу может обусловить величину его приземной концентрации, существенно превышающее ПДК<sub>мр</sub>. Такая возможность подтверждается результатами эксперимента [51]: через 40 мин после старта ракеты «Тополь-М» на расстоянии 50...60 м от ШПУ измерения показали, что приземная концентрация HCl равна 0,5 мг/м<sup>3</sup> (ПДК<sub>мр</sub>=0,2 мг/м<sup>3</sup>). Отсюда следует, что работы вблизи ШПУ (на расстоянии 50...60 м от неё) при истечении менее 1 ч с момента старта должны проводиться лишь в случае крайней необходимости и обязательно в средствах защиты.

Осаждение в районе старта изделия частиц окиси алюминия приблизительно вдвое (по массе) превышает осадок HCl. При этом в случае поднятия пыли (сильный ветер, передвижение автотранспорта) концентрация частиц Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> в воздухе может также значительно превысить величину ОБУВ. Это обуславливает необходимость принятия определённых мер предосторожности:

- передвижение подвижных агрегатов комплекса с малой скоростью;
- закрытие стёкол кабин подвижных агрегатов комплекса при передвижении;



- использование личным составом расчетов испытательных подразделение противогазов при сильном ветре.

В целях оценки фактического состояния почвенного покрова при проведении лётных испытаний изделия ММК вблизи специальной позиции необходимо в течение периода проведения ЛИ производить отбор и анализ проб почвы на содержание загрязняющих веществ в соответствии с Программой мониторинга. Расположение точек отбора проб может дополнительно коррелироваться в соответствии с физико-математическими расчетами распространения облака вредных примесей на основании фактических или прогнозных метеорологических данных.

#### *Образование кислотных осадков.*

Кислотность капель дождя (тумана) принято характеризовать водородным показателем pH, равным отрицательному десятичному логарифму от молярной концентрации положительно заряженных ионов водорода [43]:

$$pH = - \lg[H^+] \quad (3.6)$$

Основной причиной возможного выпадения кислотных осадков при испытаниях ММК является наличие хлористого водорода в продуктах сгорания заряда маршевого двигателя 1 ступени. Вклад других компонентов кислого характера, образующихся в относительно небольших количествах, является пренебрежимо малым.

При составлении модели расчёта кислотности осадков принято, что высота дождевых облаков - источника вымывания HCl - не превышает 3000 м. Количество продуктов сгорания, выделяющихся в атмосферу до достижения ракетой этой высоты, рассчитывается с использованием траекторных данных.

Начальная конфигурация облака продуктов сгорания принята в виде вертикального столба. Концентрация HCl в зависимости от удалённости продуктов сгорания от места старта рассчитывается с использованием уравнения диффузии линейного источника примеси. Согласно принятой модели, при вхождении продуктов сгорания в зону осадков происходит

постепенное вымывание HCl из продуктов сгорания, находящихся под облаком. На основании результатов исследований вымывания осадками атмосферных примесей [44] получена зависимость для расчёта количества хлористого водорода, осаждающегося на единичную площадку земной поверхности при прохождении над ней тонкого (элементарного) слоя продуктов сгорания; эта величина интегрировалась по времени прохождения над площадкой всех продуктов сгорания. Для нахождения концентрации соляной кислоты в каплях дождя найденная в результате интегрирования масса HCl относилась к количеству дождевой воды, выпавшей на данную площадку за время прохождения продуктов сгорания. Учитывалось, что с углублением облака продуктов сгорания в зону дождя происходит уменьшение концентрации HCl вследствие диффузии продуктов сгорания, вымывания дождём, а также "сухого" осаждения на земную поверхность.

Ниже приведены основные формулы, используемые в алгоритме расчёта.

1) Количество вещества  $m$  [кг/м<sup>2</sup>], выпадающего с осадком в зоне дождевого фронта при прохождении облака продуктов сгорания:

$$m(x, y, \tau) = \left( \int_{\tau_1 = \frac{x-3\sigma z}{U}}^{\tau_2 = \frac{x+3\sigma z}{U}} q(x, y, \tau) \cdot dt \right) \cdot H \cdot \left[ 1 - \exp\left(-\Lambda \cdot \frac{1}{U}\right) \right], \quad (3.7)$$

Где:  $q$  - концентрация примеси;

$U$  - скорость ветра;

$t$  - время от начала старта;

$\Lambda$  - коэффициент вымывания примеси.

2) Уравнение диффузии линейного источника примеси:

$$q = F - Q' \cdot (4nD \cdot t)^{-1/2} \cdot \exp\left[-r^2/4D \cdot t\right] \quad (3.8)$$

где -  $Q'$  - масса примеси в расчёте на единицу длины источника;

$r$  - радиус расчётной точки в плоскости, перпендикулярной источнику;  $D$  - коэффициент диффузии;

$F$  - функция истощения вследствие «сухого» выпадения примеси;

$t$  - время диффузии.

3) Величина  $\Lambda$  [1/с] рассчитывается по формуле

$$\Lambda = k_r * k_0 * I, \quad (3.9)$$

Где:  $I$  - интенсивность осадков, мм/час;

$k_r$  - величина абсолютной вымывающей способности «стандартного» дождя;

$k_0$  - относительная вымывающая способность осадков других типов.

Интенсивность вымывания дождём газов, активно поглощаемых каплями дождя, близка к интенсивности вымывания пылевидных частиц [52]. Поэтому в программе принята величина  $k_r = 10^{-5}$  [ч/(мм с)], характерная для радиоактивной пыли [53]. Показатель  $k_0$  зависит от типа осадков, его величину можно оценить по данным табл. 3.5.

Таблица 3.5

Относительная вымывающая способность различных типов осадков

| Тип осадков    | $k_0$ | Тип осадков | $k_0$ |
|----------------|-------|-------------|-------|
| Дождь          | 1,0   | Снег        | 3,0   |
| Дождь с грозой | 1,1   | Морось      | 4,5   |
| Снег с дождём  | 2,4   | Туман       | 5,0   |
| Ливень         | 2,8   |             |       |

При расчёте приняты: скорость ветра  $U = 5$  м/с; интенсивность дождя  $I = 2$  мм/час. Следует отметить, что варьирование интенсивности дождя слабо влияет на результаты расчёта, поскольку изменение количества выпавшей воды сопровождается приблизительно пропорциональным изменением количества вымытого HCl.

Результаты расчёта кислотности осадков приведены на рис. 3.3, 3.4.

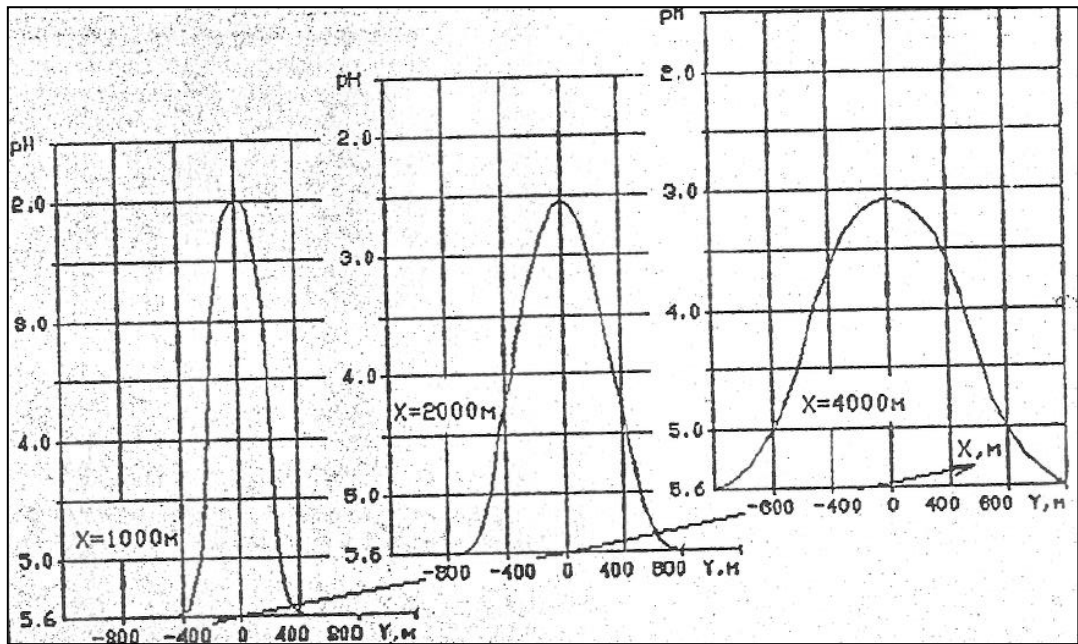


Рис. 3.3 Зависимость  $pH = f(X, Y)$  при вхождении облака ПС в зону дождя ( $U = 5$  м/с,  $CA=D$ ,  $I = 2$  мм/час)

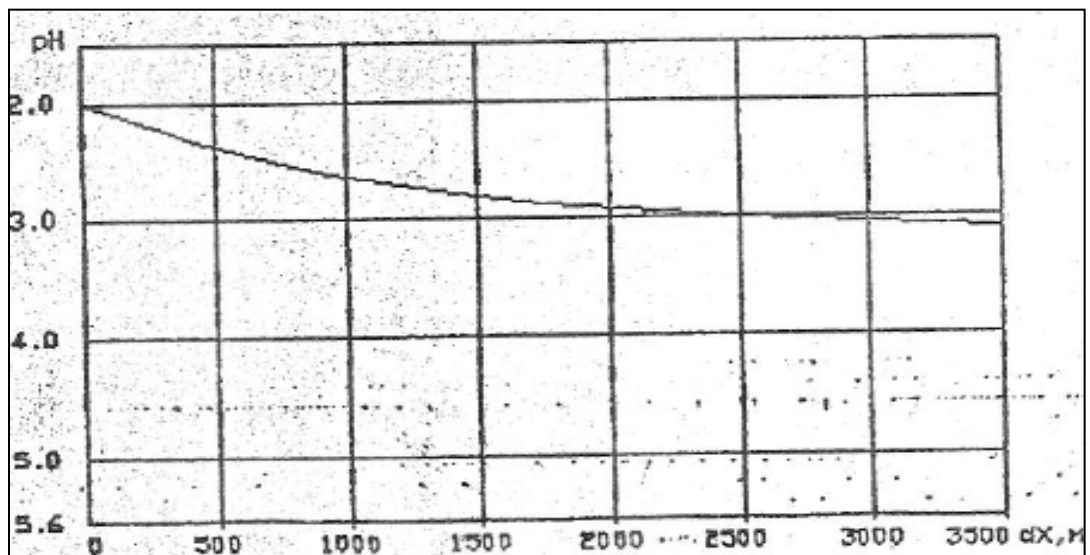


Рис. 3.4 Зависимость величины pH от глубины вхождения облака ПС в зону дождя ( $U = 5$  м/с,  $X = 1000$  м,  $CA=D$ ,  $I = 2$  мм/час)

Исходя из (3.2) уменьшение показателя pH на 1 означает увеличение концентрации HCl в 10 раз.

Для проведения анализа полученных данных необходимо иметь представление о степени экологической опасности тех или иных уровней кислотности осадков [54, 55]. Величина  $pH = 5,6$  оценивается как постоянный природный фон атмосферы и считается нейтральной (в строгом смысле, нейтральной является среда дистиллированной воды -  $pH=7,0$ ). Этот фон

обусловлен наличием в атмосфере углекислого газа. Значение  $pH = 4,5$  является средним по Европе, для скандинавских стран среднее значение  $pH$  составляет 4,0; по различным регионам США  $pH=4-5$ .

Губительным является влияние кислотных дождей на флору и фауну закрытых пресных водоёмов (озёр) в тех случаях, когда почвы или ложи водоёмов бедны известняком. В пресных озёрах даже весьма малое повышение кислотности воды (до  $pH=6,5...6,0$ ) вызывает массовую гибель фауны [43].

Повышение кислотности почв является условием высвобождения (перехода в состав растворимых соединений) ионов тяжёлых металлов, являющихся ядами не только для многих растительных и животных организмов, но и для человека. Ионы этих металлов оказывают (через изменение структуры почв, уничтожение низших представителей флоры и фауны) губительное воздействие на корневую систему деревьев. Даже при не очень высоких средних уровнях кислотности в Америке и Европе на этих континентах погибли огромные массивы лесов, в особенности хвойных.

Наконец, при выпадении кислотных дождей разрушаются стальные и алюминиевые конструкции, резервуары и оборудование, поскольку резко ускоряется коррозия металлов; разрушаются также сооружения из известняка и песчаника.

Как уже отмечалось, подобное негативное влияние кислотные осадки оказывают не в случае разового эпизодического выпадения, а при длительном и систематическом воздействии.

Расчёты показывают, что на расстоянии 4...7 км возможное содержание  $HCl$  в каплях дождя составляет  $pH = 3,0...3,5$ . На расстоянии 20...30 км (в зависимости от погодных условий) уровень кислотности осадков снижается до  $pH = 4,0-4,5$ , что приблизительно соответствует средней кислотности дождей в Европе (при проведении расчётов фон кислотности осадков  $pH = 5,6$  принят ориентировочно, с учётом удалённости полигона от крупных промышленных объектов; в случае учёта в качестве фона средневропейского уровня

кислотности, расчётные значения  $X$  для идентичных концентраций  $HCl$  увеличиваются на 15%).

С учётом результатов расчёта и проведённого анализа материалов [4, 77,78] можно заключить, что в случае ограниченного числа пусков (до 10 в год) воздействие кислотных осадков на животный мир, жилищные постройки и технические сооружения будет находиться в допустимых пределах.

В случае пуска во время дождя уровень кислотных осадков в зоне старта (в радиусе нескольких сот метров, в течение 30 минут) может достигать  $pH = 1,5$ ; такой уровень кислотности представляет определённую экологическую опасность, поэтому следует по возможности, исключить пуски изделия во время дождя.

#### *Механическое воздействия ММК.*

В процессе выхода изделия из ТПК производится сброс опорно-ведущих поясов (ОВП) в результате чего происходит механическое воздействие на почвенный покров в районе расположения специальной позиции.

Масса элементов и скорости их разлёта приведены в табл. 3.6.

Таблица 3.6

Масса элементов и скорости разлёта ОВП

| Отделяемый элемент | Масса полупояса, кг | Скорость разлёта, м/с |
|--------------------|---------------------|-----------------------|
| ОВП-0              | 35                  | 13                    |
| ОВП-1              | 33                  | 14,5                  |
| ОВП-2              | 45                  | 17,5                  |
| ОВП-3              | 22,5                | 17,5                  |
| ОВП-4              | 22,5                | 15,2                  |

Учитывая то, что полуоси ОВП имеют незначительный вес, механическое воздействие на почву будет незначительно, при этом после проведения пуска изделия, в соответствии с Программой лётных испытаний, выполняются ремонтно-восстановительные работы (РВР), которые предусматривают, помимо

прочих работ, вывоз отделяемых элементов и восстановление (при необходимости) мест падения отделяемых элементов.

### **3.2.3 Оценка воздействия отделяющихся частей изделия на почвенный покров в районах падения**

Приземляющиеся в районах падения отделяющиеся части лётного изделия ММК которые могут оказать воздействие на почвенный покров, представляют собой отработавшие двигательные установки с элементами соединительных и хвостовых отсеков, сопловых аппаратов и бортовой кабельной сети, при ударе о землю они могут частично разрушаться.

Воздействие на почвенный покров отделяющимися частями лётного изделия имеет достаточно сложный характер. Детальное описание всех процессов этого воздействия с помощью точных математических зависимостей в настоящее время не представляется возможным. Однако предельную (верхнюю) оценку можно сделать, исходя из следующих соображений.

Максимальная энергия, которая может выделиться при столкновении твердого тела с поверхностью до момента его полной остановки, равна кинетической энергии этого тела и определяется по формуле:

$$W[\text{Дж}] = MV^2/2, \quad (3.10)$$

где  $M$  – масса тела, кг;

$V$  – скорость столкновения, м/с.

Эту энергию можно сопоставить с энергией, выделяющейся при взрыве, например, тринитротолуола (тротила). Тогда механическое воздействие станет возможно оценивать по зависимостям, применяемым при расчете последствий взрывов.

Тротиловый эквивалент соударения ОЧ изделия с поверхностью равен

$$T_p = W/w_T, \quad (3.11)$$

где  $w_T$  – удельная энергия взрыва тротила ( $4,12 \cdot 10^6$  Дж/кг).

В табл. 3.7 приведены результаты расчета тротилового эквивалента ДУІ, ДУІІ, ДУІІІ и ГО. Как следует из таблицы, эквивалентная энергия столкновения

отделяющихся частей с поверхностью может составить от 0,12 до 3,76 кг тротила. Необходимо подчеркнуть, что эти величины – максимально возможные, т.к. остановка ОЧ изделия при столкновении с поверхностью происходит не мгновенно и все оценки воздействия на окружающую среду, в которых будут использованы указанные выше значения тротилового эквивалента, будут также выполнены «по верхнему пределу».

Таблица 3.7

|                                       | ДУI     | ДУII + CO2 | ДУIII    | ГО   |
|---------------------------------------|---------|------------|----------|------|
| Масса, кг                             | 3100    | 1432       | 450      | 270  |
| Скорость встречи с поверхностью, м/с  | 70...90 | 60...70    | 60...120 | 60   |
| Тротиловый эквивалент, кг             | 3,76    | 1,09       | 0,79     | 0,12 |
| Объем зоны разрушения, м <sup>3</sup> | 2       | 1          | 0,3      | 0,2  |
| Радиус зоны разрушения грунта, м      | 1,7     | 1,2        | 0,8      | 0,13 |

#### *Разрушение грунта.*

Практические инженерные расчеты по определению зон деформаций и разрушения грунта при взрыве производятся на основании эмпирических формул, вид которых устанавливается с помощью теории подобия.

Так, радиус зоны разрушения равен

$$R[m] = K_r m^{1/3},$$

где  $m$  – масса заряда, кг

величина коэффициента  $K_r$  для обычных грунтов равна 1,07

Объем зоны разрушения можно оценить по формуле:

$$Q_p[m^3] = m/\rho$$

Где  $\rho$  – плотность тротила, кг/м<sup>3</sup>

Результаты расчета по приведенным формулам указаны в табл. 3.7.

Как следует из таблицы, радиус зоны разрушения составляет 0,13...1,7 м, а объем около 0,2...2 м<sup>3</sup>. Учитывая разовый характер таких падений, масштабы такого разрушения грунта можно считать допустимыми.



### 3.3 Атмосферный воздух

#### 3.3.1 Оценка воздействия на атмосферный воздух при подготовке ММК к проведению испытаний

Воздействие на атмосферный воздух при подготовке ММК к испытаниям в основном обусловлено выбросами загрязняющих веществ, содержащихся в выхлопных газах двигателей подвижных агрегатов и специальной автомобильной техники.

При подготовке к проведению испытаний ММК предусматривается использование порядка 15 единиц автомобильной техники.

Рассмотрим условные этапы подготовки ММК к испытаниям:

##### *1. Подготовка комплекса на СТП:*

- перемещение между сооружениями (основные подвижные агрегаты);
- транспортировка оборудования и персонала (вспомогательные автомобили).

*1. Марш колонны от СТП до специальной позиции. Протяжённость маршрута ~ 20 км:*

- переезд от СТП до специальной позиции (основные подвижные агрегаты);
- переезд от СТП до специальной позиции (вспомогательные автомобили).

*2. Подготовка к проведению лётных испытаний на специальной позиции:*

- перемещение между сооружениями (размещение изделия, агрегатов, оборудования, личного состава расчетов испытательных подразделение).

*3. Марш колонны от специальной позиции до СТП. Протяжённость маршрута ~ 20 км:*

- переезд от специальной позиции до СТП (основные подвижные агрегаты);

- переезд от специальной позиции до СТП (вспомогательные автомобили).

4. Работа на СТП:

- перемещение между сооружениями (основные подвижные агрегаты);

- транспортировка оборудования и персонала (вспомогательные автомобили).

Расчёт валовых выбросов загрязняющих веществ от подвижных транспортных средств проведен с использованием унифицированной программы расчета загрязнения атмосферы (УПРЗА) «Эколог» (Приложение 2) .

Исходными данными для определения параметров источников загрязнения являются данные, представленные в табл. 3.8:

Таблица 3.8

| Показатели для расчёта                                       | Этапы работы при подготовке ММК к испытаниям                         |   |  |   |
|--|--|---|--|---|
|  | Работы на позициях (этапы 1,3,5)                                     |   | Марш колонны (этапы 2,4)   |   |
|  | Основные агрегаты (автомобили с дизельным двигателем г/п свыше 16 т) | Вспомогательные агрегаты (автомобили с дизельным, бензиновым двигателями г/п 2-5 т) | Основные агрегаты (автомобили с дизельным двигателем г/п свыше 16 т) | Вспомогательные агрегаты (автомобили с дизельным, бензиновым двигателями г/п 2-5 т) |
| Наибольшее количество автомобилей при работе на каждом этапе | 6 (1,5 этапы)  | 9 (1,5 этапы)   | 6  | 9   |
|  | 6 (3 этап)   | -   |  |   |
| Среднее время прогрева двигателя, мин                        | 20-30  |   | 20-30  |   |
| Протяжённость маршрута, км                                   | 10 (км/день) (1,5 этапы)   |   | 40   |   |
| Время работы двигателя на холостом ходу, мин                 | 15   |   | 15   |   |
| Количество рабочих дней (общее по этапам)                    | 88   |   | 2  |   |

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух (на единичный цикл испытания ММК) от задействованных подвижных агрегатов комплекса с учётом принятых исходных данных представлены в табл. 3.9.

Таблица 3.9

| Наименование загрязняющего вещества |                       | Объем выбрасываемых в атмосферу загрязняющих веществ (г/сек) |  |                    |  |                         |
|-------------------------------------|-----------------------|--|--|--------------------|--|-------------------------|
|                                     |                       | 1. Работа на СТП (до)  | 2.Марш колонны от СТП до специальной позиции | 3.Подготовка на СП | 4.Марш колонны от специальной позиции до СТП | 5.Работа на СТП (после) |
| Азота диоксид                       | жидкие / газообразные | 0,2030000  | 0,8960000                                    | 0,0223333          | 0,8960000                                    | 0,2030000               |
| Азота оксид                         |                       | 0,0329875  | 0,1456000                                    | 0,0036292          | 0,1456000                                    | 0,0329875               |
| Ангидрид сернистый                  |                       | 0,0395850  | 0,1820000                                    | 0,0037900          | 0,1820000                                    | 0,0395850               |
| Керосин                             |                       | 0,1218750  | 0,2866667                                    | 0,0095833          | 0,2866667                                    | 0,1218750               |
| Углерода оксид                      |                       | 0,6375000  | 1,7000000                                    | 0,0684167          | 1,7000000                                    | 0,6375000               |
| <b>Всего жидкие/газообразные:</b>   |                       | <b>1,0349475</b>   | <b>3,2102667</b>                             | <b>0,1077525</b>   | <b>3,2102667</b>                             | <b>1,0349475</b>        |
| Сажа                                | твёрдые               | 0,0234000  | 0,0933333                                    | 0,0016667          | 0,0933333                                    | 0,0234000               |
| <b>Всего твёрдые:</b>               |                       | <b>0,0234000</b>   | <b>0,0933333</b>                             | <b>0,0016667</b>   | <b>0,0933333</b>                             | <b>0,0234000</b>        |
| <b>Всего:</b>                       |                       |  |  |                    |  |                         |
| <i>г/с</i>                          |                       | <b>1,0583475</b>   | <b>3,3036000</b>                             | <b>0,1094192</b>   | <b>3,3036000</b>                             | <b>1,0583475</b>        |
| <i>т/пуск</i>                       |                       | <b>0,0375490</b>   | <b>0,1248790</b>                             | <b>0,0058060</b>   | <b>0,1248790</b>                             | <b>0,0346440</b>        |

Следует отметить, что приведённые общие выбросы от подвижных агрегатов ММК распределены по времени технологической подготовки элементов комплекса и по площади, охватывающей маршруты движения агрегатов.

Учитывая удаленность СТП и специальной позиции, входящих в состав ЭИБ, и дорожной сети полигона от населенных пунктов максимальные приземные концентрации на границе ближайших жилых застроек не будут превышать ПДК. В связи с этим можно сделать вывод о незначительном влиянии подвижных агрегатов ММК и специального транспорта, задействованного при подготовке комплекса, на загрязнение атмосферного воздуха.

Следует отметить, что при подготовке ММК к испытаниям само изделие комплекса не оказывает воздействия на атмосферный воздух.

### 3.3.2 Оценка воздействия на атмосферный воздух ММК при проведении пуска изделия

Общий анализ результатов расчёта показывает, что двигательными установками маршевых ступеней лётного изделия комплекса в атмосферу выбрасываются продукты сгорания, из которых 30% являются биологически нейтральными компонентами (вода, водород, азот, углекислый газ), 32% - газообразные вещества с различной степенью токсичности (Cl, Cl<sub>2</sub>, HCl, CO, NO и др.) и 38% окиси алюминия, вредного вещества аэрозольного типа.

В связи с использованием лётного изделия для проведения испытаний различных полезных нагрузок на суборбитальных траекториях полёта, характеристики траекторий лётного изделия могут значительно отличаться в зависимости от целей и задач конкретных испытаний. Типичной является работа ДУ I ступени и ДУ II ступени с малой (до 20 с) паузой на высотах до 120 км.

Расчётные выбросы в слои атмосферы компонентов продуктов сгорания при полете лётного изделия представлены в табл. 3.10 [1]. В соответствии с ГОСТ 4401-81 атмосфера представлена до высоты 80 км.

Таблица 3.10

Расчётные выбросы в слои атмосферы компонентов продуктов сгорания при полете лётного изделия ММК

| Слой атмосферы, км | Масса компонентов, кг |                  |       |                 |        |                 |                                |
|--------------------|-----------------------|------------------|-------|-----------------|--------|-----------------|--------------------------------|
|                    | H <sub>2</sub>        | H <sub>2</sub> O | HCl   | NO <sub>x</sub> | CO     | CO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> |
| 0-1                | 108,2                 | 186,1            | 614,5 | 666,4           | 1116,5 | 64,9            | 1553,6                         |
| 1-2                | 58,4                  | 100,4            | 331,7 | 359,7           | 602,6  | 35,0            | 838,5                          |
| 2-3                | 43,3                  | 74,4             | 245,7 | 266,5           | 446,4  | 26,0            | 621,1                          |
| 3-4                | 34,7                  | 59,7             | 197,2 | 213,8           | 358,2  | 20,8            | 498,5                          |
| 4-5                | 30,1                  | 51,7             | 170,8 | 185,2           | 310,3  | 18,0            | 431,8                          |
| 5-6                | 27,0                  | 46,4             | 153,1 | 166,0           | 278,1  | 16,2            | 387,0                          |
| 6-7                | 24,7                  | 42,5             | 140,5 | 152,3           | 255,2  | 14,8            | 355,1                          |
| 7-8                | 23,1                  | 23,1             | 131,5 | 142,6           | 238,8  | 13,9            | 332,4                          |
| 8-10               | 42,4                  | 42,4             | 240,9 | 261,2           | 437,6  | 25,4            | 608,9                          |
| 10-12              | 37,5                  | 37,5             | 213,3 | 231,3           | 387,5  | 22,5            | 539,2                          |

|       |      |      |       |       |       |      |       |
|-------|------|------|-------|-------|-------|------|-------|
| 12-14 | 33,6 | 33,6 | 191,0 | 207,2 | 347,1 | 20,2 | 483,0 |
| 14-16 | 30,8 | 30,8 | 174,7 | 189,4 | 317,4 | 18,5 | 441,6 |
| 16-18 | 27,8 | 27,8 | 158,0 | 171,3 | 287,0 | 16,7 | 399,4 |
| 18-20 | 26,0 | 26,0 | 147,5 | 159,9 | 267,9 | 15,6 | 372,8 |
| 20-22 | 24,4 | 24,4 | 138,3 | 150,0 | 251,3 | 14,6 | 349,7 |
| 22-24 | 18,5 | 18,5 | 105,2 | 114,1 | 191,2 | 11,1 | 266,1 |
| 24-26 | 10,9 | 10,9 | 61,7  | 67,4  | 113,0 | 6,6  | 157,2 |
| 26-28 | 7,7  | 7,7  | 43,5  | 47,6  | 79,7  | 4,6  | 110,9 |
| 29-30 | 6,2  | 6,2  | 34,7  | 37,9  | 63,6  | 3,7  | 88,4  |
| 30-35 | 7,2  | 7,2  | 40,8  | 44,7  | 75,0  | 4,4  | 104,3 |
| 35-40 | 13,5 | 13,5 | 30,1  | 174,5 | 216,6 | 17,3 | 270,0 |
| 40-45 | 16,0 | 16,0 | 35,6  | 206,5 | 256,4 | 20,5 | 319,6 |
| 45-50 | 16,9 | 37,5 | 37,5  | 217,6 | 270,1 | 20,6 | 336,7 |
| 50-55 | 17,4 | 38,7 | 38,7  | 224,5 | 278,7 | 21,3 | 347,4 |
| 55-60 | 17,7 | 39,3 | 39,3  | 228,2 | 283,3 | 21,6 | 353,1 |
| 60-65 | 18,7 | 41,5 | 41,5  | 241,0 | 299,1 | 22,8 | 372,9 |
| 65-70 | 20,0 | 44,4 | 44,4  | 257,7 | 319,9 | 24,4 | 398,7 |
| 70-75 | 22,4 | 49,8 | 49,8  | 288,7 | 358,3 | 27,4 | 446,7 |
| 75-80 | 25,3 | 56,3 | 56,3  | 326,5 | 405,3 | 31,0 | 505,2 |

Основным видом воздействия на окружающую среду в процессе пуска и полёта изделия является химическое загрязнение, которое обусловлено выбросом в атмосферу токсичных продуктов полного сгорания смесового твёрдого топлива в газообразном, аэрозольном и мелкодисперсном виде. Для смесовых топлив до 75% массы сгоревшего заряда приходится на хлористый водород, окись алюминия, оксиды углерода и азота.

*Хлористый водород* является веществом 2 класса опасности, максимально разовая предельно допустимая концентрация (ПДК<sub>мр</sub>) составляет 0,2 мг/м<sup>3</sup>.

Общий характер токсического действия HCl исследован и описан в санитарно-гигиенической литературе [13,14,15].

*Оксид алюминия* является веществом 2 класса опасности, среднесуточная концентрация в виде аэрозоля (ПДК<sub>сс</sub>) составляет 0,01 мг/м<sup>3</sup>.

В продуктах сгорания оксид алюминия (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) присутствует в виде высокодисперсных аэрозолей диаметром 2-10 мкм.

*Оксид углерода* является веществом 4 класса опасности, максимально разовая предельно допустимая концентрация (ПДК<sub>мр</sub>) составляет 5 мг/м<sup>3</sup>.

*Азота оксид* является веществом 3 класса опасности, максимально разовая предельно допустимая концентрация (ПДК<sub>мр</sub>) составляет 0,4 мг/м<sup>3</sup>.

*Азота диоксид* является веществом 3 класса опасности, максимально разовая предельно допустимая концентрация (ПДК<sub>мр</sub>) составляет 0,2 мг/м<sup>3</sup>.

Провести расчет валовых и максимально разовых выбросов загрязняющих веществ, выделяемых в атмосферный воздух (г/с и т/пуск) методическим путем, не представляется возможным в связи с отсутствием утвержденных методик расчета при проведении летных испытаний ракетных комплексов.

Для оценки воздействия на атмосферный воздух ММК при проведении пуска изделия был произведен расчет рассеивания выбросов (Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 06.06.2017 г. № 273 «Об утверждении методов расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе») [80]. По результатам расчета превышения ПДК<sub>мр</sub> в расчетных точках не выявлены, на территории населенных пунктов превышений наблюдаться не будет, так как они расположены на значительном удалении. Подробный расчет рассеивания представлен в Приложении 2.

### **3.3.3 Оценка воздействия отделяющихся частей изделия на атмосферный воздух в районах падения**

При штатном приземлении отделяющихся частей лётного изделия в районы падения падают лишь отработавшие фрагменты конструкции изделия, не содержащие остатков ракетного топлива, токсичных жидких, взрывчатых и легковоспламеняющихся компонентов. Основным воздействующим на окружающую среду фактором является механический удар о земную поверхность значительных по массе фрагментов конструкции изделия или

головной части (головной обтекатель). Указанные фрагменты конструкции химически инертны и токсикологической опасности не представляют.

Несмотря на вышеуказанное, необходимо предусмотреть мероприятия по мониторингу окружающей среды при выполнении испытаний лётного изделия ММК, в том числе отбор проб атмосферного воздуха в местах падения отделяющихся частей изделия.

### **3.4 Подземные и поверхностные воды**

#### **3.4.1 Оценка воздействия на подземные и поверхностные воды при подготовке ММК к проведению испытаний**

Подготовка ММК к проведению испытаний на ЭИБ полигона «Капустин Яр» предусматривает использование существующих, функционирующих в настоящее время в интересах всего полигона инженерных систем, в том числе водоснабжения и канализации.

Воздействие на поверхностные воды при подготовке ММК к пуску лётного изделия осуществляется за счёт потребления воды на бытовые нужды и сброса хозяйственно - бытовых вод.

Бытовые стоки от объектов жизнедеятельности (жилых зон, казарменный городок и т.д.) поступают в центральную канализацию. Канализирование стоков осуществляется в самостоятельную сеть с дальнейшим поступлением стоков на очистные сооружения.

При подготовке ММК к пуску лётного изделия на ЭИБ полигона «Капустин Яр» каких-либо сбросов загрязняющих веществ в канализацию не предусматривается. Возможно только водоотведение от санитарно-бытовых помещений в сооружениях пребывания обслуживающего персонала.

Таким образом, попадание загрязнённых вод в водные объекты района размещения ЭИБ полигона «Капустин Яр» при подготовке ММК к испытаниям исключено.

Подготовка к проведению испытаний ММК не приведёт к ухудшению качества поверхностных и подземных вод в районе размещения ЭИБ полигона «Капустин Яр».

### **3.4.2 Оценка воздействия на подземные и поверхностные воды ММК при проведении пуска изделия**

Ближайший водный объект располагается на расстоянии 34 км в северо-восточном направлении от специальной позиции, входящей в состав ЭИБ (озеро Боткуль).

Воздействие на подземные и поверхностные воды при проведении пуска изделия может рассматриваться как следствие осаждения распространяющихся продуктов сгорания топлива (частиц окиси алюминия и водорода хлористого) вблизи специальной позиции.

В связи со значительным удалением ближайшего водного объекта от специальной позиции можно сделать вывод, что пуск изделия не окажет воздействия на поверхностные воды.

В целях оценки фактического состояния окружающей природной среды (подземные и поверхностные воды) при проведении испытаний изделия ММК вблизи специальной позиции на полигоне «Капустин Яр» необходимо в течение периода проведения испытаний производить измерения содержания загрязняющих веществ в ближайшем водном объекте от специальной позиции в соответствии с Программой мониторинга.

### **3.4.3 Оценка воздействия отделяющихся частей изделия на подземные и поверхностные воды в районах падения**

Районы падения отделяющихся частей лётного изделия ММК располагаются на земельных участках, относящихся к зоне пустынно-степного типа. Большую часть данных районов занимают песчаные массивы.



В связи с отсутствием непосредственно в РП ОЧ изделия поверхностных вод можно сделать вывод, что отделяющиеся части изделия не окажут воздействия на поверхностные и подземные воды.

### **3.5 Оценка акустического воздействия на окружающую среду**

Акустическое воздействие на окружающую среду в районе расположения ЭИБ полигона «Капустин Яр» при подготовке ММК к проведению испытаний обусловлено распространением акустических волн, возникающих при работе подвижных агрегатов комплекса и автомобильной техники задействованной при проведении испытаний комплекса, являющихся источниками шума.

Для оценки шумового воздействия был произведен расчет уровней звука относительно нормируемых областей – территории жилой застройки в ближайших населенных пунктах – согласно СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки». Пределы допустимого шума в дневное время: 55 дБА для эквивалентного уровня звука ( $L_{Aэкв}$ ) и 70 дБА для максимального уровня звука ( $L_{Aмакс}$ ). Параметры для расчета выбирались исходя из известного режима работы и имеющихся данных об аналогичном оборудовании. Подробный отчет о расчете распространения звука представлен в Приложении 3. Превышений установленных нормативов на территории жилой застройки не выявлено.

Акустическое воздействие (шум) изделия комплекса связано с высокой скоростью истечения ПС при старте и полете изделия.

Среднестатистический шум (фон) в приземном слое атмосферы определяется ветром и постоянно возникающими в воздушных потоках турбулентными пульсациями давления различного пространственного масштаба. Их среднеквадратичные амплитуды примерно пропорциональны квадрату средней скорости ветра и редко превышают несколько паскалей [17].

Вариации акустического шума (иногда с превышением амплитуды колебаний давления в 10-1000 раз относительно фоновых значений)

вызываются такими крупномасштабными, часто повторяющимися явлениями, как столкновения атмосферных фронтов, тайфуны, ураганы, землетрясения, извержения вулканов, цунами и др.

Наиболее мощные техногенные источники акустического шума - массовые взрывы при разработке полезных ископаемых, при строительстве, сбросы воды из крупных водохранилищ, транспортные потоки и др. Такими же по характеру и масштабам воздействия на фон атмосферы источниками техногенного шума являются испытания изделий и возвращение на землю их отделяющихся частей.

Характерные частоты и длины волн источников шума различного происхождения показаны на рис. 3.5 [18].

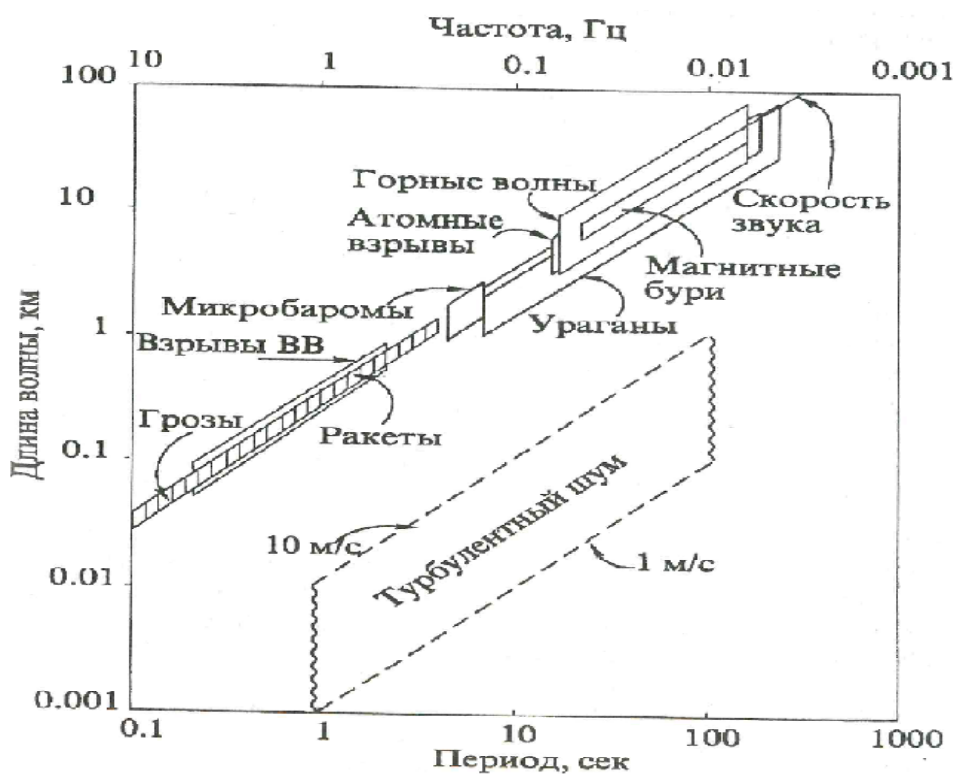


Рис. 3.5 Диапазоны частот, периодов и длин волн акустических возмущений различного происхождения

Как видно из схемы, примерная шумовая нагрузка РКД не превышает пределы 1 километра и 10 секунд по длительности от эпицентра проведения деятельности.

Вблизи источника уровень шума может быть очень большим; его частотный состав обычно чрезвычайно широк: от практически нулевых частот

до десятков тысяч герц. Однако из-за более сильного затухания в воздухе высокочастотных составляющих (коэффициенты поглощения пропорциональны примерно квадрату частоты) на больших удалениях от источника наиболее значимый по энергии вклад в шум вносит инфразвук - колебания с частотами менее 16-20 Гц. Нижняя граница инфразвуковых частот строго не определяется. За неё обычно принимают характеристическую частоту акустико-гравитационных волн (АГВ) - самых длинных волн в атмосфере с периодами более 30 мин [19].

Исследования закономерностей возбуждения и распространения акустических волн при пусках ракет интенсивно проводятся с конца 50-х гг. Их первоначальное направление было, сугубо прикладным: выяснить возможности обнаружения пусков, оценки мощности двигателей и определения мест падения на землю отделяющихся частей ракет по данным наземного инфразвукового мониторинга на больших расстояниях [20-27]. В дальнейшем, по мере накопления экспериментальных данных, цели и задачи исследований приобрели геофизическую и экологическую направленность [28].

Проанализировав наиболее актуальные и применимые к намечаемой деятельности материалы, стало очевидно исходя из допущения, что максимальным уровнем шумового давления будет являться подрыв всей массы ракетного топлива вблизи поверхности земли, то это создаст соответствующий максимальный уровень звуковой и ударной волн. Исходя из этого, необходимо определить границы недопустимого и допустимого уровней воздействий на человека и окружающую среду.

Основываясь на экспериментальных исследованиях характеристик шума от ВВТ, в частности на стендовых испытаниях ракетных двигателей и исследованиях возмущений от реактивной струи, вытекающей из сопла двигателя, следует отметить, что мощные акустические возмущения в атмосфере создаются при пусках лётных изделий ракетных комплексов.

Вблизи стартовой площадки ( $R=100-1000$  м) уровни шума очень велики – звуковые давления могут в сотни раз превышать максимальные величины для

природного фона атмосферы. Так, при силе тяги двигателя  $\sim 10^{-7}$ - $10^{-8}$  Н они достигают 150-160 дБ (600-2000 Па). Примерно в 3 раза могут быть превышены допустимые уровни шума для жилых застроек [29]. Уровень допустимого шума для таких мест, как «жилые комнаты квартир, жилые помещения домов отдыха, пансионатов, домов-интернатов для престарелых и инвалидов, спальные помещения в детских дошкольных учреждениях и школах-интернатах» составляет 55 дБА.

Для того чтобы избежать ошибок при оценке шумности источников, необходимо учитывать особенности распространения звука в различных условиях, а также законы поглощения звука и проникновения его сквозь преграды.

Сила звука уменьшается по мере удаления от источника. Согласно приближенной теории, не учитывающей поглощения, при шаровой волне, излучаемой в открытом пространстве источником мощности  $P$ , сила звука  $I$  убывает обратно пропорционально квадрату расстояния  $r$  от источника.

$$I = \frac{P}{4\pi r^2}, \quad (3.12)$$

Зная силу звука  $I_1$  на расстоянии  $r_1$  от источника, можно вычислить силу звука  $I_2$  этого источника на расстоянии  $r_2$  по формуле.

$$I_2 = I_1 \frac{r_1^2}{r_2^2}, \quad (3.13)$$

Переходя к уровням силы звука  $\beta$ , получим на расстоянии  $r_2$

$$\beta_2 = \beta_1 + 20 \lg \frac{r_1}{r_2}, \quad (3.14)$$

Где  $\beta_1$  — известный уровень силы звука  $I_1$  на расстоянии  $r_1$ . Принимая  $r_1$  равным единице, получим

$$\beta_2 = \beta_1 - 20 \lg r_2, \quad (3.15)$$

В [30] указывается, что акустическое давление в зоне старта составляет 160 дБ продолжительностью до 5 с. Зависимость максимального уровня

звукового давления в дБ от расстояния до места старта изделия [31] приведена в табл. 3.11.

Таблица 3.11

| Частота, Гц | Расстояния, км |     |     |     |
|-------------|----------------|-----|-----|-----|
|             | 0,8            | 1,5 | 2,5 | 4,0 |
| 63          | 130            | 122 | 118 | 115 |
| 4000        | 110            | 86  | 40  | 19  |

Из таблицы следует, что на расстоянии 1,5 км звуковое давление не превышает величины 125 дБ, которая допускается в соответствии с [32] для непостоянного импульсного шума. Подробный отчет о расчете распространения звука представлен в Приложении 3.

Что касается шумового воздействия от ОЧ изделия, движущихся в нижних слоях атмосферы то был проведен подробный анализ акустических процессов, сопровождающих падение РДТТ 2-й ступени РН «Старт-1» [65, 66, 67], который по своим параметрам сопоставим с двигательной установкой маршевой ступени лётного изделия ММК.

Оценки показали, что максимальные уровни шума наблюдаются в полосе со среднегеометрической частотой и вблизи точки падения достигают 60 дБ. На расстоянии более 70 м от падающего двигателя максимальные октавные уровни шума не превышают допустимых санитарных норм.

### 3.6 Оценка электромагнитного воздействия на окружающую среду

Основными источниками электромагнитного излучения радиочастотного диапазона (ЭМИ РЧ) при проведении испытаний ММК являются радиопередающие устройства (РПУ), используемые для передачи телеметрической информации, а также РПУ, входящие в состав комплекса.

ЭМИ РЧ применяемых РПУ соответствуют нормам электромагнитного излучения (СанПиН 2.1.8/2.2.4.1383-03) и не превышают предельно допустимого уровня (табл. 3.12).

**Предельно допустимые уровни (ПДУ) электромагнитных излучений  
радиочастоты для населения**

| Диапазон частот   | 30 - 300<br>кГц                               | 0,3 - 3<br>МГц | 3 - 30<br>МГц | 30 - 300<br>МГц | 0,3 - 300 ГГц   |
|---|---|----------------|---------------|-----------------|---|
| Нормируемый параметр  | Напряженность электрического поля, E<br>(В/м) |                |               |                 | Плотность потока энергии, ППЭ (мкВт/см <sup>2</sup> ) |
| Предельно допустимые уровни   | 25  | 15             | 10            | 3*              | 10<br>25**  |
| * - кроме средств радио и телевизионного вещания (диапазон частот 48,5 - 108; 174 - 230 МГц);<br>** - для случаев облучения от антенн, работающих в режиме кругового обзора или сканирования. |   |                |               |                 |   |

Радиопередающие устройства, используемые в составе ММК, разрабатываются в соответствии с существующими требованиями по обеспечению безопасности личного состава. Условия безопасной эксплуатации радиопередающих средств указываются в «Инструкциях по эксплуатации...» на агрегаты, в состав которых входят радиосредства [1].

### **3.7 Оценка воздействия на околоземное космическое пространство**

В связи с использованием изделия ММК для проведения исследований и испытаний различных полезных нагрузок на суборбитальных траекториях полёта характеристики траекторий ракеты могут значительно отличаться в зависимости от целей и задач конкретного пуска.

На рис. 3.6 приведена возможная траектория полёта изделия.

Типичной является работа ДУ I и II ступеней с малой (до 20 с) паузой на высотах до 120 км. [1].

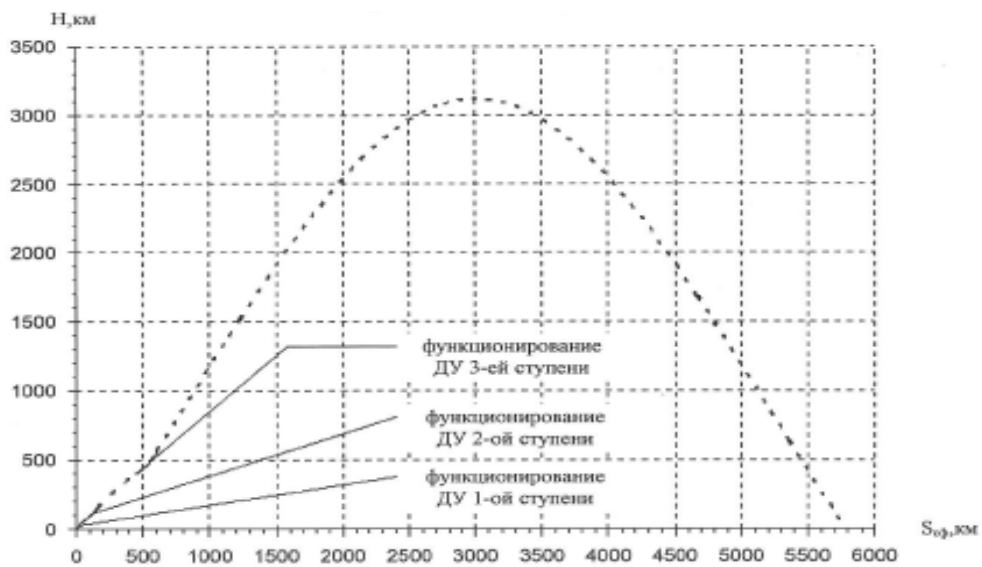


Рис. 3.6 Возможная траектория полёта изделия

Засорение околоземного космического пространства (ОКП) так называемым «космическим мусором» – обломками и мелкими частицами техногенного происхождения, попадающими в ОКП в результате штатной эксплуатации изделий ВВТ, является одним из основных видов воздействия ВВТ на природную среду, которое в будущем может существенно ограничить космическую деятельность.

В популяцию «космического мусора» входят действующие и пассивные КА, остатки РН и их детали, частицы и фрагменты, образовавшиеся при взрывах изделий в космосе. Согласно данным программы NASA по изучению космического мусора, количество мусорных объектов размером больше 10 сантиметров приближается к 20 тысячам, а их суммарная масса - к 8 тысячам тонн, при этом большая их часть - обломки космических аппаратов.

Элементы «космического мусора» распределены вокруг Земли крайне неравномерно, что обусловлено преимущественным использованием определённых орбит, на которых и сосредотачиваются фрагменты и частицы изделий.

Основная часть фрагментов «космического мусора» находится на высотах 300 – 1000 км, т.е. на тех высотах, по которым проходит траектория полёта изделия ММК. В связи с этим необходимо рассмотреть два аспекта, связанных с «космическим мусором»:

- вклад изделия ММК в увеличение популяции «космического

мусора»;

- возможное воздействие «космического мусора» на изделие комплекса.

Доля, вносимая в механическое засорение ОКП при проведении испытаний изделия ММК, оценивается количеством образуемого «космического мусора» и той областью ОКП, в которой он будет концентрироваться.

Наиболее критичными для возникновения засорённых областей ОКП при испытаниях изделия ММК являются орбиты с наклонениями  $82^{\circ}$ - $98^{\circ}$ . Засорение полярных орбит происходит из-за особенностей движения частиц «космического мусора» вокруг Земли, которые конденсируются над полярными областями. «Космический мусор» на полярных орбитах рассредоточивается равномерно по долготе, но все частицы при этом равномерно проходят через полюсы, создавая там повышенную концентрацию. Поэтому засорение полярных орбит нежелательно, поскольку любой КА, функционирующий на этих орбитах, будет дважды за один виток проходить в полярных областях с повышенной концентрацией частиц.

Засорённость ОКП при проведении испытаний комплекса определяется числом штатных элементов, включая элементы изделия и мелкие детали – заглушки, пироболты и т.п. Для всех орбит выведения основным элементом «космического мусора» будет являться небольшое количество деталей, отделяющихся от них на АУТ, число которых составляет 3-6 на один пуск и возможно образование мелкодисперсных частиц продуктов горения твёрдого топлива.

Принимая во внимание, что число наблюдаемых фрагментов «космического мусора» в настоящее время достигает  $> 8000$ , изменение общей популяции частиц за один пуск изделия составит  $0,01\%$ , а при двух пусках в год  $\approx 0,03\%$ , т.е. крайне малую величину, сопоставимую с темпом вымывания «космического мусора» из ОКП в результате аэродинамического торможения и последующего сторания в верхних слоях атмосферы Земли.



С учётом вышеизложенного, можно сделать вывод, что уровень воздействия на ОКП при заявленных темпах пусков изделия ММК является незначительным и сопоставим с темпом «вымывания» «космического мусора» из ОКП в результате аэродинамического торможения и последующего сгорания в верхних слоях атмосферы.

Опасность повреждения космических средств частицами из облака «космического мусора» принято оценивать вероятностью столкновения с опасными, т.е. достаточно крупными частицами с характерным размером  $D > 10$  см. Вероятность такого столкновения зависит от концентрации частиц в пространстве вдоль траектории движения космического средства, от продолжительности его нахождения в той или иной зоне засорённого пространства, от относительной скорости движения частиц, от формы конструкции и размеров космического средства.

Функционирование 1 и 2 ступеней изделия заканчивается в зависимости от трасс выведения на высотах от 200 до 250 км. С учётом имеющихся оценок по высотному распределению «космического мусора», вероятность столкновения 1 и 2 ступеней с этими частицами с учётом реального времени пролёта ракеты и площади корпуса ступеней изделия составляет от  $(2...3) \cdot 10^{-12}$  до  $(8-15) \cdot 10^{-11}$ , т.е. ничтожно малую величину. Для 3-й ступени, которая в процессе полёта пересекает наиболее засорённую обломками часть ОКП, вероятность подобного столкновения составит  $10^{-9} \div 10^{-8}$ , т.е. также незначительную величину.

На основании изложенного можно сделать вывод, что уровень воздействия «космического мусора» на изделие комплекса при заявленном количестве пусков составляет ничтожно малую величину.

### **3.8 Оценка воздействия на озоновый слой**

Основными озоноразрушающими компонентами продуктов сгорания ракет с двигателями на твёрдом топливе являются хлорные соединения, окись азота и частицы окиси алюминия [56-60].

Как показывают исследования, разрушение молекул озона при попадании на аэрозольные частицы значительно меньше, чем от газообразных озonoактивных веществ [56,61]. Поэтому основное снижение озона при полете лётного изделия ММК будет происходить за счёт циклов каталитических реакций в газовой фазе с участием NO и Cl. В результате разрушения озона образуется молекулярный кислород.

На рис. 3.7 показаны природное распределение озона в атмосфере и траектория полёта изделия с РДТТ. Максимум содержания озона приходится на высоты 20...25 км, а основная масса озона содержится в диапазоне высот 13...50 км. В этом диапазоне высот выбросы озonoактивных веществ происходят от работы двигателей 1-ой и 2-ой ступеней.

Для оценки влияния пусков ракет на озоновый слой атмосферы необходимо:

- определить состав и количество экологически вредных компонентов, выбрасываемых на различных высотах этого слоя;
- оценить с учётом фотохимических превращений уровень деструкции озона при одиночных пусках и после ряда пусков за длительный период.

Исследование воздействия выбросов на озоновый слой в настоящее время ведётся, главным образом, путём математического моделирования процессов при одиночных полётах ракет или при различных сценариях их пусков в течение года.

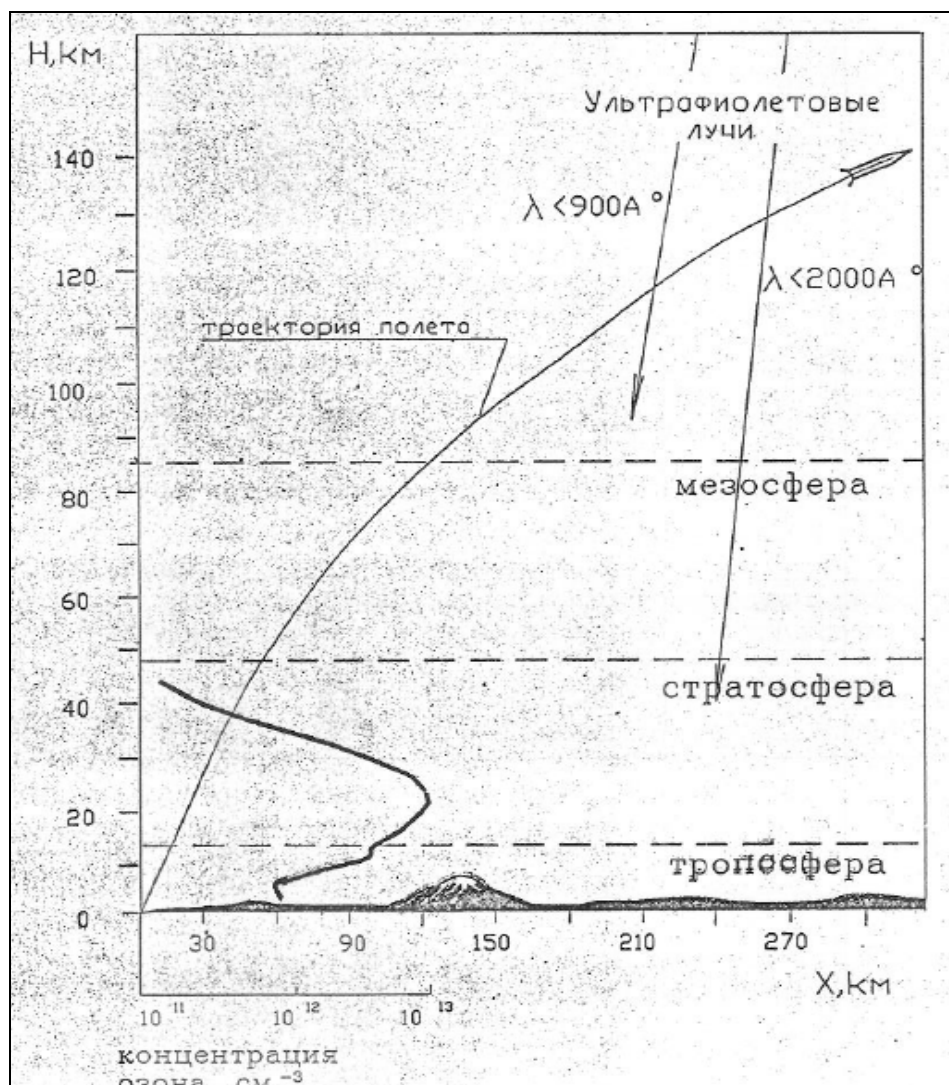


Рис. 3.7 Концентрация озона в атмосфере в зависимости от высоты над уровнем моря и траектория полёта изделия

ФГУП «Центральный научно-исследовательский институт машиностроения» и ФГБУ «НПО «Тайфун» разработали методические и программные средства для определения влияния полётов ракет на озоновый слой Земли. Результаты исследований, выполненных с помощью этих методов, по влиянию мощных ракет на жидких и твёрдых топливах на озоновый слой были опубликованы в работах [58, 59, 61].

С помощью этих методов и программных средств был выполнен комплекс расчётов для определения влияния полёта изделия с РДТТ на озоновый слой. Состав продуктов сгорания и расходы отдельных компонентов изделия с РДТТ определялись с помощью методов расчёта равновесных и

неравновесных течений в сопле и в струе, которые изложены в работах [57, 58, 61]. В камере сгорания состав рассчитывался термодинамическими методами, а в сопле - с помощью методов расчёта неравновесных течений с учётом кинетики химических реакций, расчет состава продуктов сгорания в струе проводится с учётом догорания при взаимодействии продуктов из сопла с воздухом. Течение рассчитывалось вдоль струи до сечения, в котором температура газовой смеси сравнивается с температурой окружающей атмосферы. 30 км, например, это сечение находится от среза сопла на расстоянии  $\sim 10^3$  диаметров выходного сечения сопла.

При взаимодействии струи с воздухом на высотах от 0 до 10 км образуется в  $\sim 20$  раз больше NO по сравнению с тем, что выбрасывается непосредственно из сопел ракетных двигателей. Дополнительное образование NO в струе происходит до высот  $\sim 30$  км.

Значительное количество HCl, образовавшегося в камере ракетного двигателя, в струе переходит в Cl и Cl<sub>2</sub>. При этом содержание HCl уменьшается в 1,5...2 раза. Причём до высоты 25 км HCl в основном превращается в молекулярный хлор, а на высотах после 40 км идёт образование атомарного хлора. Кроме того, следует отметить, что в камере ракетного двигателя образуется большое количество окиси углерода и водорода. В струе ракеты по мере перемешивания с воздухом происходит их догорание с образованием CO<sub>2</sub> и H<sub>2</sub>O. Причём до высоты 25 км идёт практически полное догорание этих компонентов, однако на высотах, больших 40 км, этот процесс резко замедляется.

Данные по выбросам продуктов сгорания являются исходными для оценки степени воздействия пусков ракеты на озоновый слой. Для оценки глобального воздействия выбросов продуктов сгорания ракетного топлива на озоновый слой атмосферы использован предложенный В.Л. Тальрозе и др. [62] химикокинетический критерий  $\nu$  - длина каталитической цепи в цепном механизме разрушения озона. Катализаторами в рассматриваемом случае являются окись азота и атомы хлора. Длина цепи (или эффективность

катализатора) равна числу молекул нечётного кислорода (O и O<sub>3</sub>), разрушаемых на данной высоте одной частицей катализатора до обрыва каталитической цепи в результате необратимых химических реакций или выведения частицы катализатора на другую высоту турбулентными и упорядоченными движениями.

Используя данные о параметрах траектории, расходе компонентов продуктов сгорания и эффективности катализаторов, была проведена оценка массы озона, которую способны уничтожить выброшенные в атмосферу основные разрушители озона за один пуск ракеты. Суммарная масса разрушенного озона в слое атмосферы от высоты H<sub>1</sub> до высоты H<sub>2</sub>.

$$\Delta M_{O_3} = \frac{\mu_{O_3}}{\mu} \int_{H_1}^{H_2} \frac{v \cdot G}{V \cdot \sin \theta} dH \quad (3.16)$$

где  $\mu_{O_3}$  и  $\mu$  - молярные массы, соответственного озона, NO или Cl<sub>1</sub>;

V,  $\theta$  - скорость и угол наклона траектории изделия;

G - массовый расход загрязнителя, выбрасываемого на высотах от H<sub>1</sub> до H<sub>2</sub>.

Зависимость параметров V<sub>NO</sub> и V<sub>Cl<sub>1</sub></sub> от высоты H взята из [62]. Суммарное количество NO и Cl<sub>1</sub>, поступившее в атмосферу после прохождения ракеты в диапазоне высот от 13 до 50 км, составляет 5 кг NO и 514 кг Cl<sub>1</sub> и Cl<sub>2</sub>. В расчётах глобального воздействия принималось, что Cl<sub>2</sub> переходит в Cl<sub>1</sub> в результате фотодиссоциации, так как время жизни Cl<sub>2</sub> составляет минуты.

Расчитанное уменьшение содержания озона Земли при одиночных пусках изделия ММК составляет 3,5\*10<sup>-4</sup> % от всей массы озона Земли, что на 1-2 порядка меньше, чем для американских ракет «МХ» и «Шаттл». Уменьшение содержания озона для этих ракет равно соответственно 4,1\*10<sup>-3</sup> % для «МХ» и 6,6\*10<sup>-2</sup> % для «Шаттл».

Суммарные выбросы озonoактивных компонентов продуктов сгорания на участке полёта ракет в интервале высот 13-50 км

| Ракета                  | Суммарные выбросы, кг |       |                 |        |                                  |
|-------------------------|-----------------------|-------|-----------------|--------|----------------------------------|
|                         | NO                    | С1    | С1 <sub>2</sub> | НС1    | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . |
| Изделие комплекса «Ярс» | 5                     | 174   | 340             | 829    | 3 181                            |
| «МХ»                    | 20                    | 1 430 | 749             | 4 437  | 8 066                            |
| Шаттл                   | 679                   | 2 644 | 24 690          | 54 270 | 109 900                          |

Локальное воздействие продуктов сгорания ракетных топлив на озоновый слой атмосферы при одиночных пусках ракет оценивается с помощью одноуровневой диффузионно-фотохимической модели, которая учитывает особенности протекания процессов при рассеивании струи продуктов сгорания в локальной области атмосферы [63]. Модель позволяет рассчитывать пространственно-временные параметры зоны локального воздействия. В работах [50...58] приведены параметры локальных зон, образующихся при полете мощных ракет. Например, для "Шаттл" максимальный радиус зоны, где концентрация озона менее 90% от фоновой, достигает 6,5 км за время 4...5 часов.

В таблице 3.13 для сравнения приведены значения выбросов основных озonoактивных веществ и НС1 в слой 13...50 км для ракет «Ярс», «МХ» и «Шаттл». Как видно, масса выбросов ракеты «Ярс» заметно меньше выбросов «МХ» и более чем на порядок меньше выбросов ракеты «Шаттл». Для лётного изделия ММК воздействие на озоновый слой будет приблизительно равным воздействию комплекса «Ярс».

В работе [64] приведены данные экспериментального определения концентрации некоторых загрязняющих веществ в облаке продуктов сгорания и общего содержания озона после пуска ракеты, по классу идентичных лётному изделию ММК. Зарегистрированные в наблюдениях эффекты показывают, что уменьшение озона локализовано в области вокруг облака газообразных и конденсированных компонентов продуктов сгорания с поперечным размером

1,5...2 км. Результаты экспериментов носят в основном качественный характер и не противоречат приведенным выше оценкам.

С учётом анализа, приведенного выше, можно считать влияние пусков лётного изделия ММК на озоновый слой незначительным.

### **3.9 Оценка воздействия на растительность и животный мир**

При подготовке ММК к проведению испытаний оказывается механическое воздействие на почвенно-растительный покров.

Воздействие на почвенный покров осуществляется давлением на грунт опорных элементов ППУ: колеса шасси, днище ТПК, опоры. При механическом воздействии опорных элементов агрегата могут возникнуть деформации поверхностных слоев грунта, сопровождающиеся разрывом дернового слоя, изменением поверхности грунта, сжатием слоев под опорными элементами.

Основываясь, на многолетнем опыте обследований территорий полигона «Капустин Яр» и районов падения отделяющихся частей изделий, выявлен главный фактор негативного воздействия на почвенно-растительный покров и животный мир – это механическое воздействие фрагментами отделяющихся частей изделий не содержащих остатков ракетного топлива, токсичных жидких, взрывчатых и легковоспламеняющихся компонентов. Данное влияние носит локальный характер и разнесено по времени на длительный период и не оказывает негативного воздействия.

Представители животного мира в районе расположения полигона «Капустин Яр» привыкли к присутствию людей и шуму, и пути миграции животных сложились с учетом многолетнего существования полигона в этой местности и не пересекаются с его территорией. Этому способствует режим безопасности, препятствующий попаданию посторонних людей на территорию этого района.

Проведение испытаний ММК не нарушает обычный режим существования полигона и не оказывает воздействия на места обитания представителей местной фауны, в том числе редких видов.

Уничтожение или изменение растительного покрова, изъятие дополнительных территорий при проведении испытаний ММК не планируется. Механическое воздействие на почвенно-растительный покров может нанести вред локальной флоре и фауне, в том числе и почвенной фауне. Однако, риску подвергаются единичные особи, не влияющие на популяцию в целом и межвидовые отношения. Падение отделяющихся частей летного изделия – это эпизодическое явление, и каждый раз конкретная точка падения, где конструктивная часть достигает земной поверхности меняется. Животные могут уйти от зоны падения на некоторое время из-за шума, однако устоявшиеся пути миграции не нарушаются.

### **3.10 Оценка воздействия на окружающую среду ММК после проведения пуска изделия**

В процессе испытаний ММК, после проведения пусков, на территории ЭИБ полигона «Капустин Яр» остаются отдельные элементы изделия: ТПК на СП и отделяющиеся части лётного изделия в районах падения. Вопросы поиска и эвакуации, находящихся в районах падения отделяющихся частей лётного изделия, следует рассматривать исходя из конкретной обстановки, при этом необходимо учитывать:

- высокую сложность и стоимость осуществления этих работ;
- отсутствие в настоящее время технологий, позволяющих извлекать реальную пользу в результате утилизации;
- химическую инертность конструкционных материалов отработавших ступеней, обеспечивающих их экологическую безопасность.

В случае эвакуации, находящихся на специальной позиции и в районах падения отделяющихся частей лётного изделия, отправка производится на АО «Воткинский завод», на базу промышленной ликвидации и утилизации твёрдотопливных изделий, создание которой предусмотрено Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.12.97 г. за номером 1818-Р.



Решение о необходимости эвакуации из районов падения отделяющихся частей лётного изделия в каждом отдельном случае принимает командование полигона «Капустин Яр» по согласованию с АО «Корпорация «МИТ» и региональной администрацией.

Транспортировка материальной части на промышленную базу для утилизации проводится по договору, заключаемому МО РФ и АО «Воткинский завод».

Утилизация ТПК выполняется в рамках реализации Федеральной целевой программы «Промышленная утилизация вооружения и военной техники» (ФЦП). В рамках реализации ФЦП предусмотрена разделка корпуса ТПК на фрагменты и вывоз фрагментов ТПК на полигон(ы) промышленных отходов.

### **3.11 Оценка воздействия на окружающую среду при возникновении возможных аварийных ситуаций при проведении испытаний изделия ММК**

Для оценки воздействия на окружающую среду при аварийных ситуациях были использованы исходные данные АО «Корпорация «МИТ» [1], которые были выданы, в том числе, на основании «Моделей аварийных ситуаций, возможных при эксплуатации ракетных комплексов «Ярс-М» ...» [83], разработанных 4 ЦНИИ МО РФ.

Возможные аварийные ситуации и их последствия при подготовке к проведению лётных испытаний указаны в таблице 3.14.

Таблица 3.14

Возможные последствия аварийных ситуаций при проведении работ по подготовке к испытаниям ММК

| №<br>п/п | Возможные аварийные ситуации                 |  |  | Последствия<br>аварийных ситуаций  |
|----------|--|--|--|--|
|          | Этап<br>эксплуатации                         | Штатные<br>технологические<br>операции | Аварийные ситуации   |  |
| 1        | Эксплуатация<br>на<br>специальной<br>позиции | Оснащение<br>изделия «Г»               | Соударение изделия<br>«Г» с элементами<br>конструкции изделия.<br>Короткое замыкание в | Механическое повреждение<br>изделия «Г», не приводящие к<br>возникновению<br>пожаровзрывоопасных |

|   |                    |  |   |   |
|---|--------------------|--|---|---|
|   |                    |  | электрооборудовании ППУ.<br>Пожар (возгорание) в ППУ.   | ситуаций.<br>Термическое повреждение элементов электрооборудования ППУ, элементов ТПК.  |
| 2 | При движении на СП |  | ДТП с ППУ (столкновение ППУ с транспортным средством, опрокидывание ППУ с дорожной насыпи, моста, эстакады, наезд ППУ на препятствие). Воздействие на ППУ пожара при разливе ГСМ. | Механические повреждения изделия «Г», разрушение отдельных элементов и узлов, не приводящих к воспламенению, взрыву пожаровзрывоопасных элементов ППУ, изделия «Г». Термическое повреждение элементов ППУ, ТПК. |

Реализованные в боеприпасах, ракетах, пусковых установках и других основных элементах ракетных комплексов специальные конструктивные решения обеспечивают их безопасность даже в случае возникновения аварийных ситуаций (короткое замыкание в электрических цепях, пожар и др.). Эффективность принятых конструктивных решений при создании ракетной техники неоднократно проверялась и подтверждалась в ходе полигонных и специальных испытаний.

В ходе таких испытаний проводилось моделирование наиболее вероятных и опасных аварийных ситуаций, которые могут возникать в процессе лётных испытаний. Результаты экспериментов показали, что даже при самых тяжелых авариях, пожаре аварийный взрыв ППУ с лётным изделием исключен. Тем самым было подтверждено заключение разработчиков ММК о его взрывобезопасности. Повышенная безопасность реализуется за счет внедрения новых технических решений и осуществления мер противопожарной защиты оборудования автономных пусковых установок.

Проведенные оценки последствий воздействия на окружающую среду при авариях, возможных при проведении лётных испытаний и эксплуатации изделия, сделанные по результатам расчётно-экспериментальных исследований при отработке комплексов «Тополь-М» и «Ярс» и подтверждённых практикой эксплуатации комплексов, показывают, что дорожно-транспортные

происшествия при марше комплекса, воздействие внешних техногенных факторов могут вызывать повреждение ППУ и изделия с потерей ими несущей способности, при этом возможно локальное загрязнение почвенного покрова ГСМ, а также механическое и тепловое воздействие на растительный и почвенный покров.

#### *Воздействие ударной волны.*

При взрыве заряда СТРТ в атмосфере возникают ВУВ, распространяющиеся с большой скоростью в виде области сжатия-разряжения со скачком на своём фронте давления, температуры, плотности и скорости частиц среды (массовой скорости). По своей природе и свойствам они аналогичны волнам, образующимся при взрывах конденсированного взрывчатого вещества [36,37].

Принято, что избыточное давление 0,7 атм. является смертельным, а при избыточном давлении 0,014 атм. риск смерти равен 0 [39]. В данной модели принимается, что при первом из указанных давлений вероятность смертельного исхода равен 1, а при избыточном давлении 0,014 риск смерти равен 0.

Для определения радиусов  $R_1^{y.э}$  и  $R_2^{y.э}$  зон, в пределах которых вероятность смертельного поражения от воздействия ударной волны составляет соответственно  $P_1^{y.э} = 1$  и  $1 > P_2^{y.э} > 0$ , рассчитывают избыточное давление во фронте ударной волны  $\Delta P$ , атм, по формуле Садовского:

$$\Delta P = \left( 1,4 \times \frac{Q}{R^3} + 0,43 \times \frac{Q^{2/3}}{R^2} + 0,11 \times \frac{Q^{1/3}}{R} \right) 10, \quad (3.17)$$

где  $Q$  - тротильный эквивалент заряда, кг;

$R$  - расстояние от места взрыва, м.

По формуле 3.17, выражающей соотношение между тротильным эквивалентом, расстоянием от места взрыва и избыточным давлением во фронте ударной волны были рассчитаны [34]:

- радиус  $R_1$  круговой зоны 1, в пределах которой вероятность летального исхода вследствие воздействия ударной волны равна 1. (рис.3.8);

- внешний радиус  $R_2$  кольцевой зоны 2, в пределах которой вероятность поражения по мере увеличения расстояния от места взрыва уменьшается от 1 до 0.

Вероятность поражения в любой точке зоны 2 в зависимости от удаления от места взрыва рассчитывается исходя из предположения линейной зависимости вероятности смертельного исхода от избыточного давления  $\Delta P$  (по аналогии с допущениями в отношении последствий радиоактивного и химического воздействия в зависимости от полученной дозы).

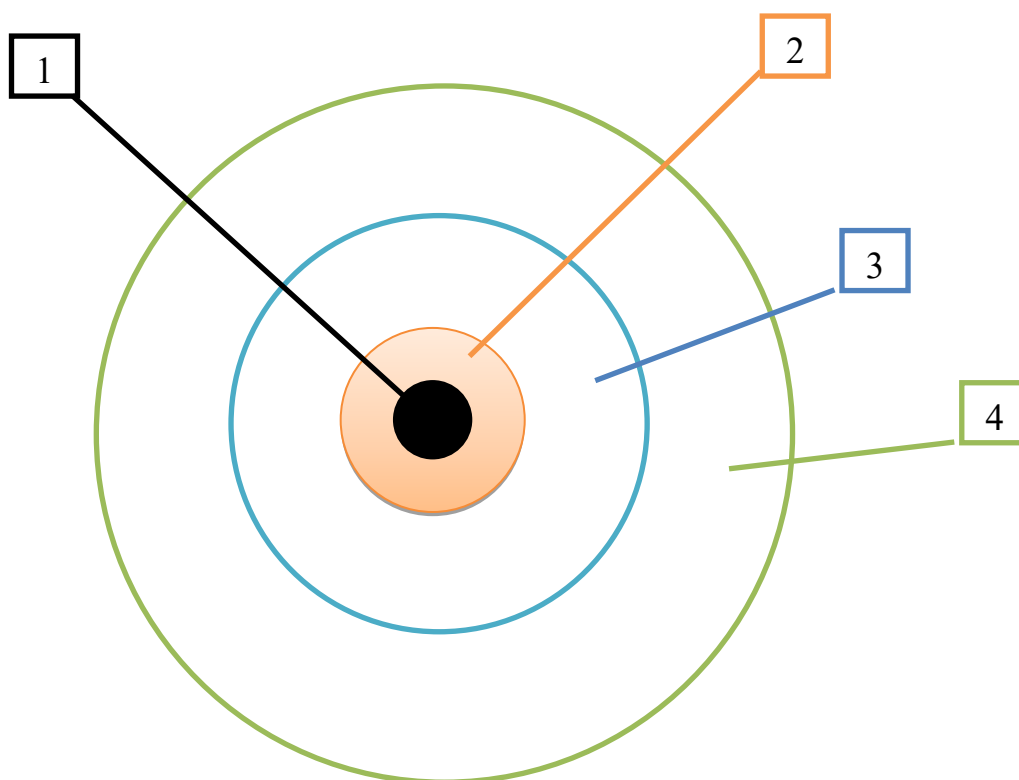


Рис. 3.8 Зоны воздействия основных поражающих факторов при аварии, взрыве изделия: 1,2 – ударной волны (1 – с вероятностью смертельного исхода); 2 – (с вероятностью смерти < 1); 3 – воздействие осколков; 4 – воздействие продуктов взрыва

Результаты расчёта приведены в таблице 3.15.

Таблица 3.15

Результаты расчёта воздействия ударной волны

|  |         |
|--|---------|
| Тропиловый эквивалент, кг  | 64 000* |
| Радиус зоны 1 $R_1$ м  | 180     |
| Внешний радиус зоны 2 $R_2$ , м  | 3500    |
| Вероятность летального исхода в зоне 1                                 | 1       |
| Средняя вероятность летального исхода в зоне 2                         | 0,161   |
| Средняя вероятность летального исхода в зоне воздействия ударной волны | 0,184   |

\*Принято условно

Из табл. 3.15 видно, что средняя вероятность поражения ударной волной при попадании человека в зону воздействия этого фактора составляет 0,184.

На рис. 3.9 приведён график зависимости вероятности поражения ударной волной (с летальным исходом) от удалённости от места взрыва в зоне 2.



Рис. 3.9 График зависимости вероятности поражения ударной волной (с летальным исходом) от удалённости от места взрыва в зоне 2

Вероятность смертельного исхода  $P_c^{y.e}$  от избыточного давления определяют по формуле

$$P_c^{y.e} = \frac{\Delta P - 0,014}{0,7 - 0,014} = \frac{\Delta P - 0,014}{0,686} \quad (3.18)$$

Среднее значение вероятности поражения  $P_{cp}^{y,\varepsilon}$  определяют как средневзвешенное по зоне воздействия ударной волны, в пределах которой избыточное давление превышает безопасный уровень (0,014 атм.).

Расчётный радиус зоны воздействия ударной волны равен 3420 м, радиус зоны 1 с вероятностью летального исхода 1 равен 180 м.

#### *Воздействие осколков.*

При полной детонации топлива, т.е. полное превращение его в продукты взрыва, основную массу осколков будут составлять фрагменты корпуса ТПК, ППУ, фрагменты корпусов ДУ, соединительных отсеков. Суммарная масса разлетающихся осколков принята равной 20 т [1].

Методики определения зон поражения осколками при разлёте корпуса ТПК и в нём размещённого изделия, при взрыве последнего, в настоящее время не разработано. Поэтому при разработке математической модели использовались материалы оценки риска при взрывном разрушении ёмкости для хранения жидких компонентов. [36, 37,40]

Основой модели расчёта вероятности поражения осколками является введённое в работе [39] понятие «зоны несчастного случая», образуемой падающим осколком. При попадании в данную зону возможно поражение человека (рис. 3.10). Площадь «зоны несчастного случая» зависит от величины осколка.

Аналогично [39], принимается допущение, что площадь зоны с вероятностью летального исхода (принятое за 1) составляет 0,1 от площади «зоны несчастного случая».

Отношение суммы площадей «зон несчастного случая» всех осколков (уменьшенной в 10 раз) к площади зоны их разлёта даёт среднюю вероятность летального исхода от воздействия осколков.

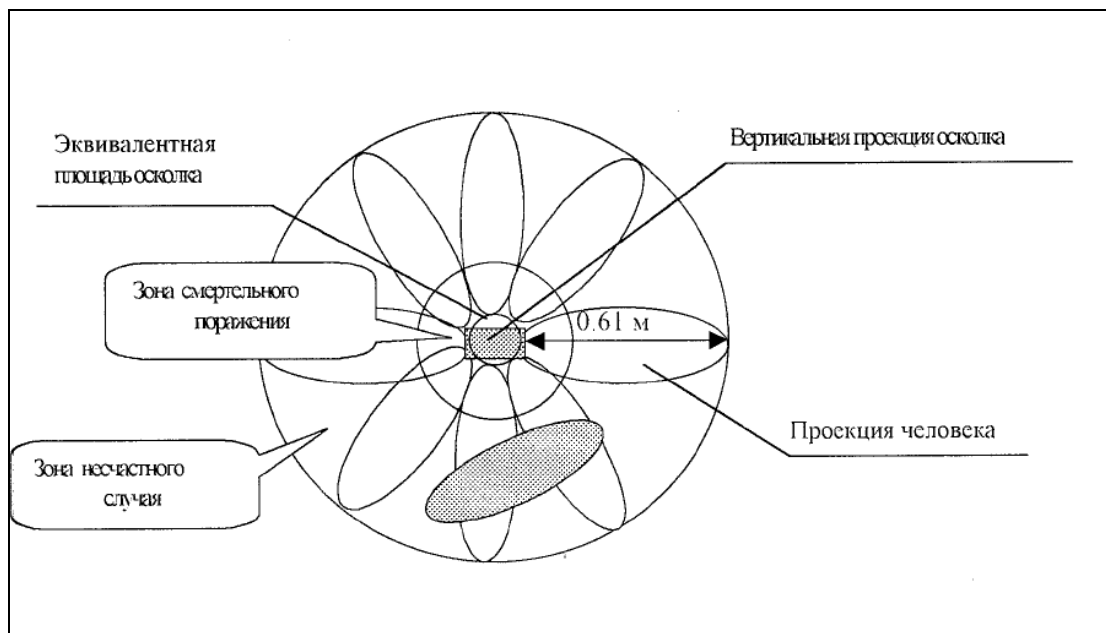


Рис 3.10 Зона несчастного случая для одного осколка

Оценка количественно-массового распределения осколков при взрыве изделия, необходимая для расчёта суммы площадей «зон несчастного случая», сделана исходя из экспериментальных результатов, смоделированных взрываний гипсовых шаров [41]. В таблице 3.16 приведены массы осколков и их количество в расчёте на их суммарную массу  $\sim 20$  т [1].

Таблица 3.16

| Масса осколков, кг | Расчётное число осколков |
|--------------------|--------------------------|
| 4123,78            | 193                      |
| 3467,5             | 95                       |
| 2946,9             | 57                       |
| 2841,6             | 37                       |
| 1968               | 24                       |
| 1602,15            | 17                       |
| 1123               | 10                       |
| 798,32             | 7                        |
| 587,512            | 4                        |
| 357,979            | 3                        |
| 185,8675           | 2                        |
| 69,5785            | 1                        |

Радиус зоны поражения (воздействия) осколков оценён с использованием вычислительных программ «Взрыв» - расчёт начальной скорости осколков (Свидетельство о регистрации в ОФАП № 6483 от 28 июня 2006г.) и «Oskolok 2» – расчёт максимальной дальности разлёта.

Ввиду неопределённости начальных углов разлёта осколков их плотность (количество осколков на единицу поверхности) и массовое распределение в зоне поражения приняты постоянными. При этом вероятность смертельного исхода во всех точках зоны поражения одинакова (она будет являться средней вероятностью по зоне).

Расчёт суммы площадей «зон несчастного случая» проводился с использованием программы «MATHCAD-2000» [34].

Результат расчёта вероятности поражения осколками представлен в таблице 3.17.

Таблица 3.17

Результат расчёта вероятности поражения осколками

|   |                       |
|---|-----------------------|
| Суммарная масса осколков, кг                              | ~ 20000               |
| Количество осколков                                       | 450                   |
| Максимальный радиус разлёта осколков, м                   | 1100                  |
| Вероятность летального исхода в зоне воздействия осколков | $1,047 \cdot 10^{-3}$ |

Из сопоставления табличных данных видно, что поражающее воздействие осколков будет значительно меньше по сравнению с ударной волной. Действительно, расчётный радиус зоны воздействия осколков в ~ 3,1 раза больше, а вероятность летального исхода - почти на два порядка ниже, чем эти же параметры воздействия воздушной ударной волны.

*Химическое воздействие.*

Для расчёта вероятности поражения вследствие химического воздействия при взрыве ТТ могут быть использованы разработанные ранее модель и программа «RST-RX4» по расчёту экологического риска, связанного с



ингаляционным воздействием продуктов сгорания при пусках РН и продуктов взрыва и горения топлива при аварии [40].

Индивидуальный риск от химического ингаляционного воздействия рассчитывается как вероятность поражения человека (с летальным исходом) в зависимости от его удаления от места взрыва и направления (румба), а также времени года (месяца); при этом усредняется воздействие погодных факторов – устойчивость атмосферы, скорость и направление ветра.

В материалах [42] проведена оценка по наиболее опасным продуктам взрыва ТТ – хлору и аммиаку. При этом было принято следующее допущение: содержание хлора в продуктах взрыва составляет ~11,9%, содержание аммиака составляет ~4,7%.

Высота теплового подъёма продуктов взрыва и горения топлива принята как 400 м.

Результаты расчёта экологического риска приведены в табл. 3.18 и табл. 3.19. В верхней части таблиц приводится название токсиканта, значение его максимальной разовой предельно допустимой концентрации ПДК<sub>мр</sub>, безопасной ингаляционной дозы (БД) и летальной токсодозы (ЛТД). Ниже приводятся принятые значения скорости «сухого» оседания вещества  $V_g$ , показатели шероховатости подстилающей поверхности  $Z_0$ , массы токсиканта, образующегося при взрыве, и высота теплового подъёма продуктов взрыва. Далее приводятся месяцы (в данном случае январь и июль) и среднемесячное значение вероятности категории устойчивости атмосферы СА в порядке возрастания устойчивости – категории А, В, С, D, E, F [34].

Расчёт экологического риска проводится для 5 расстояний  $X$  от места взрыва (приведены в горизонтальной строке) и 8 направлений по румбам (приведены в вертикальном столбце). В двух следующих столбцах помещены значения вероятности направления ветра в соответствующем румбе  $RV$  и средней его скорости. В следующих столбцах приводятся расчётные значения экологического риска  $R$  для каждого значения  $X$  и соответствующего румба.

Величина риска выражается в микроверах (1 мкв равен вероятности летального исхода  $10^{-6}$ ).

По результатам расчётов с использованием программы «RST-RX4» построены графики зависимости вероятности летального исхода от расстояния от места взрыва при воздействии аммиака (рис. 3.11) и хлора (рис. 3.12). При этом для каждого расчётного расстояния  $X$  усреднялись значения риска по направлениям (румбам).

Экологический риск рассчитывался для зимнего и летнего месяцев (для января и июля), поэтому величина риска определялась как средняя по этим месяцам.

Таблица 3.18

| Экологический риск при взрыве. Хлор. ПДК <sub>мр</sub> = 0,100 мг/м <sup>3</sup> ; БТД = 3,0 мг*мин/м <sup>3</sup> ; ЛТД = 30000 мг*мин/м <sup>3</sup> |       |        |          |       |       |       |       |       |        |          |       |       |       |       |       |
|--|-------|--------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|
| vg = 0.00050 м/с; z0 = 100.00 см; M = 4760.00 кг; h = 400.0 м  |       |        |          |       |       |       |       |       |        |          |       |       |       |       |       |
| Янв.   | 0,000 | 0,000  | 0,000    | 0,493 | 0,350 | 0,152 | Июль  | 0,001 | 0,114  | 0,237    | 0,349 | 0,120 | 0,179 |       |       |
| Х, км  | 1,00  |        |          | 5,00  | 10,00 | 20,00 | 30,00 | Х, км | 1,00   |          |       | 5,00  | 10,00 | 20,00 | 30,00 |
| Румб   | RV    | U, м/с | R, мквер |       |       |       |       | RV    | U, м/с | R, мквер |       |       |       |       |       |
| <b>С</b>   | 11,60 | 3,61   | 9,33     | 8,36  | 5,95  | 1,91  | 0,81  | 9,90  | 2,80   | 16,08    | 13,84 | 6,08  | 1,70  | 0,66  |       |
| <b>СВ</b>  | 8,00  | 2,70   | 1,90     | 7,74  | 5,40  | 1,72  | 0,73  | 7,50  | 2,80   | 12,18    | 10,48 | 4,60  | 1,29  | 0,50  |       |
| <b>В</b>   | 5,80  | 2,84   | 1,73     | 5,34  | 3,74  | 1,20  | 0,51  | 7,80  | 2,90   | 13,15    | 10,56 | 4,65  | 1,30  | 0,50  |       |
| <b>ЮВ</b>  | 7,80  | 3,08   | 3,35     | 6,63  | 4,67  | 1,50  | 0,63  | 10,30 | 3,04   | 18,33    | 13,35 | 5,88  | 1,65  | 0,64  |       |
| <b>Ю</b>   | 11,10 | 3,26   | 6,07     | 8,90  | 6,30  | 2,02  | 0,86  | 14,00 | 3,21   | 26,58    | 17,24 | 7,61  | 2,14  | 0,83  |       |
| <b>ЮЗ</b>  | 17,00 | 3,33   | 10,13    | 13,34 | 9,45  | 3,03  | 1,29  | 18,60 | 3,21   | 35,31    | 22,91 | 10,11 | 2,84  | 1,10  |       |
| <b>З</b>   | 21,30 | 3,26   | 11,66    | 17,08 | 12,09 | 3,88  | 1,64  | 18,30 | 3,11   | 33,45    | 23,23 | 10,24 | 2,88  | 1,11  |       |
| <b>СЗ</b>  | 17,50 | 3,09   | 7,62     | 14,82 | 10,45 | 3,35  | 1,42  | 13,50 | 2,97   | 23,38    | 17,88 | 7,87  | 2,21  | 0,85  |       |

Таблица 3.19

| Экологический риск при взрыве. Аммиак. ПДК <sub>мр</sub> = 0,200 мг/м <sup>3</sup> ; БТД = 6,0 мг*мин/м <sup>3</sup> ; ЛТД = 60000 мг*мин/м <sup>3</sup> |       |        |          |       |       |       |       |       |        |          |       |       |       |      |
|--|-------|--------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|----------|-------|-------|-------|------|
| vg = 0.00050 м/с; z0 = 100.00 см; M = 1880.00 кг; h = 400.0 м  |       |        |          |       |       |       |       |       |        |          |       |       |       |      |
| Янв.   | 0,000 | 0,000  | 0,000    | 0,493 | 0,350 | 0,152 | Июль  | 0,001 | 0,114  | 0,237    | 0,349 | 0,120 | 0,179 |      |
| Х, км  | 0,20  |        | 0,50     | 1,00  | 1,50  | 3,00  | Х, км | 0,20  |        | 0,50     | 1,00  | 1,50  | 3,00  |      |
| Румб   | RV    | U, м/с | R, мквер |       |       |       |       | RV    | U, м/с | R, мквер |       |       |       |      |
| <b>С</b>   | 11,60 | 3,61   | 181,37   | 23,82 | 1,89  | 0,35  | 0,93  | 9,90  | 2,80   | 180,50   | 20,28 | 3,19  | 2,65  | 2,65 |
| <b>СВ</b>  | 8,00  | 2,70   | 110,78   | 8,92  | 0,39  | 0,18  | 1,03  | 7,50  | 2,80   | 136,74   | 15,36 | 2,42  | 2,01  | 2,01 |
| <b>В</b>   | 5,80  | 2,84   | 82,83    | 7,34  | 0,36  | 0,13  | 0,69  | 7,80  | 2,90   | 144,09   | 16,92 | 2,59  | 2,02  | 1,99 |
| <b>ЮВ</b>  | 7,80  | 3,08   | 115,99   | 11,87 | 0,67  | 0,18  | 0,82  | 10,30 | 3,04   | 193,13   | 24,04 | 3,57  | 2,55  | 2,46 |
| <b>Ю</b>   | 11,10 | 3,26   | 168,76   | 18,97 | 1,20  | 0,26  | 1,07  | 14,00 | 3,21   | 266,09   | 35,35 | 5,11  | 3,30  | 3,10 |
| <b>ЮЗ</b>  | 17,00 | 3,33   | 260,30   | 30,26 | 2,01  | 0,41  | 1,58  | 18,60 | 3,21   | 353,52   | 46,96 | 6,79  | 4,39  | 4,12 |
| <b>З</b>   | 21,30 | 3,26   | 323,84   | 36,40 | 2,30  | 0,50  | 2,05  | 18,30 | 3,11   | 345,25   | 44,18 | 5,47  | 4,44  | 4,24 |
| <b>СЗ</b>  | 17,50 | 3,09   | 260,59   | 26,81 | 1,52  | 0,39  | 1,83  | 13,50 | 2,97   | 251,36   | 30,41 | 4,58  | 3,42  | 3,34 |



Рис. 3.11 Вероятность летального исхода от воздействия аммиака

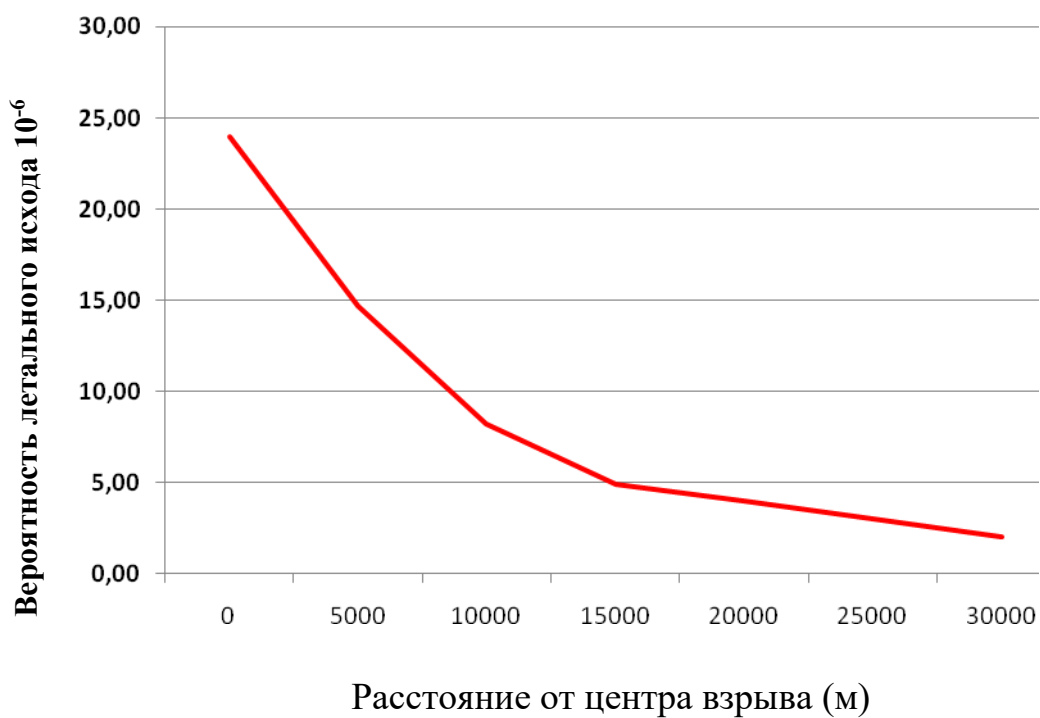


Рис. 3.12 Вероятность летального исхода от воздействия хлора

Далее с использованием полученных графических зависимостей определялась средняя вероятность летального исхода в зоне воздействия каждого из токсикантов. Результаты расчёта приведены в таблице 3.20.

Таблица 3.20

Результат оценки химического воздействия.

|                                       |                     |                    |
|---------------------------------------|---------------------|--------------------|
|                                       | Хлор                | Аммиак             |
| Радиус зоны воздействия, км           | 30                  | 5                  |
| Средняя вероятность летального исхода | $5,1 \cdot 10^{-6}$ | $34 \cdot 10^{-6}$ |

Таблица 3.21

Сравнительная оценка значений вероятности летального поражения для видов опасности

|   | Ударная волна (зона 1) | Ударная волна (зона 2) | Воздействие осколков  | Химическое воздействие (хлор и аммиак) |
|---|------------------------|------------------------|-----------------------|--|
| Максимальная зона поражения, км.                              | 1,1                    | 3,5                    | 1,1                   | 30/5                                   |
| Средняя вероятность летального исхода                         | 1,0                    | 0,186                  | $1,047 \cdot 10^{-3}$ | $5,1 \cdot 10^{-6} / 34 \cdot 10^{-6}$ |
| Сравнительная оценка по зоне поражения                        | 1                      | 3,1                    | 1                     | 27,2/5                                 |
| Сравнительная оценка по средней вероятности летального исхода | 1,0                    | 0,186                  | 0,001047              | 0,0000051/0,000034                     |

Из табл. 3.21 видно, что радиусы зон воздействия хлора и аммиака являются существенно большими по сравнению с радиусами зон поражения ударной волной и осколками (в 27,2 и 5 раз соответственно). Напротив, средняя вероятность смертельного исхода от факторов химического воздействия оказались близкой к безопасной и меньше по сравнению с воздействием осколков (в 200 и 30 раз соответственно) и ударной волны в зоне 2 (в 36 тыс. раз и 5,5 тыс. раз соответственно).

### *Суммарный экологический риск.*

Под суммарным экологическим риском подразумевается риск персонала предприятий промышленности и личного состава подразделений полигона, участвующего в проведении лётных испытаний на специальной позиции, связанный с совместным (одновременным) воздействием в случае возможной аварии и воздействием нескольких поражающих факторов.

Проанализирована следующая модель наиболее опасной аварийной ситуации – принудительная детонация твёрдого топлива всех ступеней изделия ММК.

В этом случае основными поражающими факторами будут являться: ударная волна, воздействие осколков и химическое (ингаляционное) воздействие токсичных продуктов взрыва.

В качестве критерия риска принимается суммарный индивидуальный риск летального исхода от воздействия указанных факторов  $R_{\Sigma}$ .

Одной из важных составляющих расчёта является определение «зоны риска» - территории, в пределах которой величина риска превышает допустимое значение  $10^{-5}$ . Зона риска может превышать величину «зоны поражения» - области вокруг места взрыва, в пределах которой вероятность поражения с летальным исходом превышает допустимое значение риска.

Поскольку место возможной реализации принудительной детонации не известно, то для человека, находящегося в зоне риска, неизвестным является и расстояние его от точки взрыва. Поэтому при расчёте риска необходимо учитывать средний риск в зоне поражения.

Суммарный риск  $R_{\Sigma}$  может быть рассчитан по следующим формулам.

$$R_{\Sigma} = p_d \cdot p_n \cdot P_{\Sigma}^{cp}. \quad (3.19)$$

Здесь  $p_d$  - вероятность реализации принудительной детонации;

$p_n$  - вероятность «попадания» человека, находящегося в зоне риска, в зону поражения в случае произошедшего взрыва:

$$p_n = \frac{S_{зп}}{S_{зр}} \quad (3.20)$$

где  $S_{зп}$  и  $S_{зр}$  - соответствующие площади зон поражения и риска;

$p_{\Sigma}^{cp}$  - вероятность поражения с летальным исходом при совершившейся принудительной детонации и нахождении человека в пределах зоны поражения.

Оценка площади зоны риска производится по следующей формуле:

$$S_{зр} = \pi \cdot r_{зп}^2 + L_n \cdot r_{зп} \quad (3.21)$$

При расчёте средней вероятности летального исхода в зоне поражения следует учитывать разницу дальности действия различных поражающих факторов. Для этого зона поражения разделяется на кольцевые «подзоны» по действующим факторам. Внутри каждой (j-й) «подзоны» находится средняя вероятность поражения каждого (i-го) действующего в ней фактора ( $p_i^{cp}$ ) и затем определяется вероятность летального исхода при совместном их воздействии в j-и «подзоне»  $p_j^{cp}$ .

$$p_j^{cp} = 1 - \prod_{(i)} (1 - p_i^{cp}) \quad (3.22)$$

Затем средние вероятности по зонам суммируются:

$$p_{\Sigma}^{cp} = \sum_{(j)} p_j^{cp} \quad (3.23)$$

Расчёт суммарного экологического риска проводился в следующем порядке:

1) Вся зона поражения (она совпадает с зоной воздействия хлора) разбивается на 5 зон (рис. 3.13). В круговой зоне 1 и кольцевой зоне 2 действуют все учитываемые факторы, причём в зоне 1 за счёт ударной волны вероятность летального исхода равна 1. В более удалённой кольцевой зоне 3



действие осколков прекращается, в пределах кольцевой зоны 4 продолжается воздействие хлора и аммиака и наконец, в зоне 5 остаётся только воздействие хлора.

2) В каждой из выделенных зон рассчитывались средние вероятности летального исхода по каждому действующему внутри зоны фактору в отдельности (т.е. в предположении отсутствия воздействия других факторов), исходя из полученных зависимостей вероятности поражения от удалённости от места взрыва.

3) По формуле (3.22) для каждой из выделенных зон определялась средняя вероятность летального исхода при совместном воздействии факторов.

4) С помощью формулы (5.23) расчёта вероятности поражения по всей зоне 2 рассчитана средняя вероятность летального исхода по всей зоне поражения [34].

$$P_{cp2}^{vg} = \sum \frac{S_i}{S_2} \cdot P_{cpi}^{vg} = \sum \frac{(R_i^{max})^2 - (R_i^{min})^2}{(R_2^{max})^2 - (R_2^{min})^2} \cdot P_{cpi}^{vg} \quad (3.24)$$

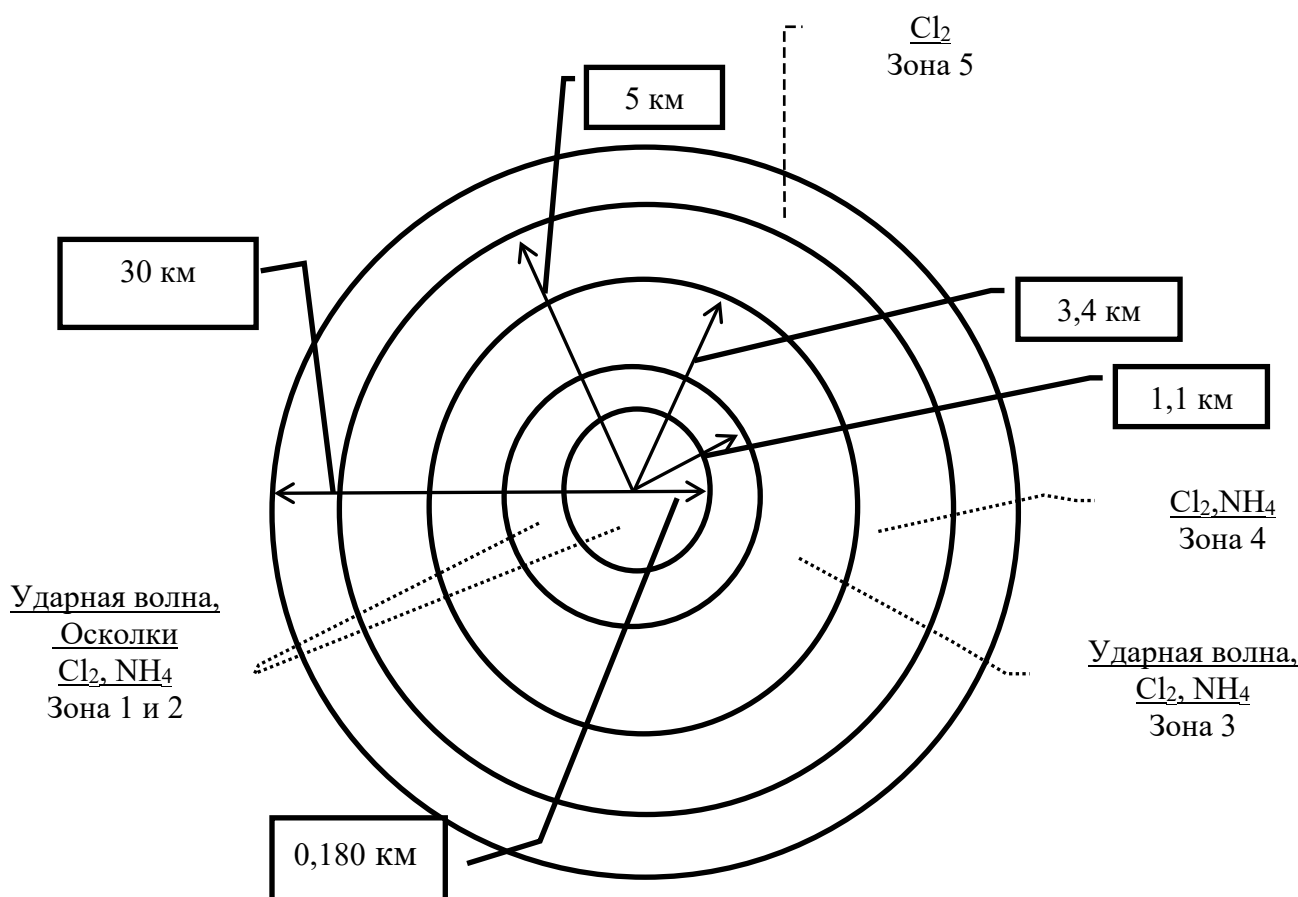


Рис. 3.13 Приложение к расчёту средней вероятности летального исхода в зоне воздействия поражающих факторов

Расчёты показали, что суммарная вероятность летального исхода в зоне поражения равна  $4,86 \cdot 10^{-4}$ . Подробные данные по вероятности летального исхода представлены в табл. 3.22.

Таблица 3.22

Средняя вероятность летального исхода в зоне поражения

|   |                      |
|---|----------------------|
| Расчётная площадь поражения, м <sup>2</sup> | $2,82 \cdot 10^3$    |
| Слагаемые вероятности по зонам              |                      |
| Зона 1 и 2                                  | $2,49 \cdot 10^{-4}$ |
| Зона 3                                      | $2,33 \cdot 10^{-4}$ |
| Зона 4                                      | $2,39 \cdot 10^{-7}$ |
| Зона 5                                      | $4,44 \cdot 10^{-6}$ |
| Суммарная вероятность                       | $4,86 \cdot 10^{-4}$ |

При расчёте риска было принято следующее допущение – зона поражения совпадает с зоной риска, т.е.  $p_n = 1$ .

Проведенные исследования показали, что  $p_d = 10^{-3} - 10^{-4}$ . Таким образом, суммарный риск равен  $\sim 5 \cdot 10^{-7} - 5 \cdot 10^{-8}$ .

В [68] указано, что приемлемый риск может оцениваться величиной  $1 \cdot 10^{-5}$ , и, следовательно, суммарный индивидуальный риск, связанный с принудительной детонацией, находится в приемлемых границах.

### 3.12 Образование отходов при проведении испытаний ММК

Технологией подготовки ММК на ЭИБ полигона «Капустин Яр» к проведению испытаний не предусмотрено образование производственных отходов. Тем не менее, в процессе подготовки комплекса к испытаниям может образовываться незначительное количество отходов: отходы при проведении текущего обслуживания оборудования и агрегатов (ветошь, пломбы и др.). Отходы образуются также при замене отработанных моторных и смазочных

масел, при уборке производственных помещений объектов СТП, задействованных при подготовке комплекса к лётным испытаниям. Бытовые отходы образуются в результате жизнедеятельности обслуживающего персонала, а также в результате эксплуатации оборудования, задействованного при подготовке составных частей комплекса.

При анализе технологического процесса подготовки подвижных агрегатов ММК, участвующих в проведении лётных испытаний, на каждом из условных этапов (см. п.3.3.1) определен перечень образующихся отходов.

Всего образуется 14 наименований отходов, в том числе:

1 класса опасности – 1 наименование – 0,003672 т;

2 класс опасности – 0 наименований – 0,000 т;

3 класс опасности – 3 наименования – 0,073 т;

4 класса опасности – 5 наименований – 2,953 т;

5 класса опасности – 5 наименования – 0,857 т.

Общая масса ожидаемого образования отходов за период проведения лётных испытаний предполагается равной 3,886672 т.

При условных этапах работ при наземной подготовке комплекса образуются виды отходов, указанные в табл. 3.23.

Таблица 3.23

| Этап выполнения работ | Место образования отходов | Вид образующихся отходов   |
|-----------------------|---------------------------|--|
| 1,5 этапы             | Сооружения СТП            | Лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потребительские свойства,<br>Отходы упаковочного картона незагрязнённые,<br>Отходы упаковочной бумаги незагрязнённые,<br>Отходы плёнки полиэтилена и изделий из неё незагрязнённые,<br>Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный),<br>Отходы бумаги и картона от канцелярской деятельности и делопроизводства, |

|           |                           |  |
|-----------|---------------------------|--|
|           |                           | Отходы минеральных масел моторных,<br>Отходы минеральных масел трансмиссионных,<br>Отходы антифризов на основе этиленгликоля,<br>Обтирочный материал, загрязнённый нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15 %),<br>Опилки и стружка древесные, загрязнённые нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15%),<br>Песок, загрязнённый нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15 %) |
| 5 этап    | Территория СТП            | Смет с территории предприятия малоопасный  |
| 2,4 этапы | Проезд (асфальтированный) | Смет с территории предприятия малоопасный  |
| 3 этап    | Специальная позиция       | Лом и отходы алюминия в кусковой форме незагрязнённые;<br>Смет с территории предприятия малоопасный  |

На основании расчётов установлены предлагаемые нормативы образования отходов на период подготовки к лётным испытаниям (табл. 3.24).

Таблица 3.24

| № п/п                        | Наименование вида отхода   | Код по ФККО      | Класс опасности | Отходообразующий вид деятельности, процесс | Планируемый норматив образования отходов в среднем за 3 месяца в тоннах |
|------------------------------|--|------------------|-----------------|--|---|
| Отходы I класса опасности:   |  |                  |                 |  |   |
| 1                            | Лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потребительские свойства | 4 71 101 01 52 1 | 1               | Освещение служебных помещений и территории | 0,003672  |
| Итого I класса опасности:    |  |                  |                 |  | 0,003672  |
| Отходы III класса опасности: |  |                  |                 |  |   |

|                             |  |                  |   |   |          |
|-----------------------------|--|------------------|---|---|----------|
| 2                           | Отходы минеральных масел моторных  | 4 06 110 01 31 3 | 3 | Эксплуатация автотранспорта                               | 0,000437 |
| 3                           | Отходы минеральных масел трансмиссионных   | 4 06 150 01 31 3 | 3 | Эксплуатация автотранспорта                               | 0,0126   |
| 4                           | Отходы антифризов на основе этиленгликоля  | 9 21 210 01 31 3 | 3 | Эксплуатация автотранспорта                               | 0,060    |
| Итого III класса опасности: |  |                  |   |   | 0,073    |
| Отходы IV класса опасности: |  |                  |   |   |          |
| 5                           | Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)                         | 7 33 100 01 72 4 | 4 | Хозяйственно-бытовая деятельность сотрудников предприятия | 2,1      |
| 6                           | Смет с территории предприятия малоопасный  | 7 33 390 01 71 4 | 4 | Уборка территории   | 0,5      |
| 7                           | Обтирочный материал, загрязнённый нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15 %)        | 9 19 204 02 60 4 | 4 | Ремонт автотранспорта                                     | 0,270    |
| 8                           | Песок, загрязнённый нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15 %)                      | 9 19 201 02 39 4 | 4 | Ликвидация проливов ГСМ                                   | 0,060    |
| 9                           | Опилки и стружка древесные, загрязнённые нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15 %) | 9 19 205 02 39 4 | 4 | Ликвидация проливов ГСМ                                   | 0,023    |
| Итого IV класса опасности:  |  |                  |   |   | 2,953    |
| Отходы V класса опасности:  |  |                  |   |   |          |

|                           |   |                  |   |  |          |
|---------------------------|---|------------------|---|--|----------|
| 10                        | Отходы упаковочной бумаги незагрязнённые                                | 4 05 182 01 60 5 | 5 | Распаковка новых материалов                      | 0,216    |
| 11                        | Отходы упаковочного картона незагрязнённые                              | 4 05 183 01 60 5 | 5 | Распаковка новых материалов                      | 0,270    |
| 12                        | Отходы бумаги и картона от канцелярской деятельности и делопроизводства | 4 05 122 02 60 5 | 5 | Делопроизводство                                 | 0,020    |
| 13                        | Отходы плёнки полиэтилена и изделий из неё незагрязнённые               | 4 34 110 02 29 5 | 5 | Распаковка новых материалов                      | 0,162    |
| 14                        | Лом и отходы алюминия в кусковой форме незагрязнённые                   | 4 62 200 03 21 5 | 5 | Сбор и утилизация отделяющихся элементов изделия | 0,189    |
| Итого V класса опасности: |   |                  |   |  | 0,857    |
| Всего:                    |   |                  |   |  | 3,886672 |

Таблица 3.25

Предлагаемые способы утилизации и размещения отходов

| № п/п | Код ФККО         | Наименование ФККО  | Предлагаемые способы утилизации и размещения отходов   |
|-------|------------------|--|--|
| 1     | 4 71 101 01 52 1 | Лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потребительские свойства | Передача на обработку специализированной организации, имеющей лицензию на сбор, обработку, транспортировку, обезвреживание, утилизацию отходов |
| 2     | 4 06 110 01 31 3 | Отходы минеральных масел моторных  | Передача на обработку специализированной организации, имеющей лицензию на сбор, обработку, транспортировку, обезвреживание, утилизацию отходов |
| 3     | 4 06 150 01 31 3 | Отходы минеральных масел трансмиссионных   | Передача на обработку специализированной организации, имеющей лицензию на сбор, обработку, транспортировку, обезвреживание, утилизацию отходов |
| 4     | 9 21 210 01 31 3 | Отходы антифризов на основе этиленгликоля  | Передача на обработку специализированной организации, имеющей лицензию на сбор, обработку, транспортировку, обезвреживание, утилизацию отходов |
| 5     | 7 33 100 01 72 4 | Мусор от офисных и бытовых помещений орга-   | Передача ООО «Чистая среда» на размещение  |

|    |                  |  |  |
|----|------------------|--|--|
|    |                  | низаций несортированный (исключая крупногабаритный)  |  |
| 6  | 7 33 390 01 71 4 | Смет с территории предприятия малоопасный  | Передача на обработку специализированной организации, имеющей лицензию на сбор, обработку, транспортировку, обезвреживание, утилизацию отходов |
| 7  | 9 19 204 02 60 4 | Обтирочный материал, загрязнённый нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15 %)        | Передача на обработку специализированной организации, имеющей лицензию на сбор, обработку, транспортировку, обезвреживание, утилизацию отходов |
| 8  | 9 19 201 02 39 4 | Песок, загрязнённый нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15 %)                      | Передача на обработку специализированной организации, имеющей лицензию на сбор, обработку, транспортировку, обезвреживание, утилизацию отходов |
| 9  | 9 19 205 02 39 4 | Опилки и стружка древесные, загрязнённые нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15 %) | Передача на обработку специализированной организации, имеющей лицензию на сбор, обработку, транспортировку, обезвреживание, утилизацию отходов |
| 10 | 4 05 182 01 60 5 | Отходы упаковочной бумаги незагрязнённые   | Передача на обработку специализированной организации, имеющей лицензию на сбор, обработку, транспортировку, обезвреживание, утилизацию отходов |
| 11 | 4 05 183 01 60 5 | Отходы упаковочного картона незагрязнённые   | Передача на обработку специализированной организации, имеющей лицензию на сбор, обработку, транспортировку, обезвреживание, утилизацию отходов |
| 12 | 4 05 122 02 60 5 | Отходы бумаги и картона от канцелярской деятельности и делопроизводства  | Передача на обработку специализированной организации, имеющей лицензию на сбор, обработку, транспортировку, обезвреживание, утилизацию отходов |
| 13 | 4 34 110 02 29 5 | Отходы плёнки полиэтилена и изделий из неё незагрязнённые  | Передача на обработку специализированной организации, имеющей лицензию на сбор, обработку, транспортировку, обезвреживание, утилизацию отходов |
| 14 | 4 62 200 03 21 5 | Лом и отходы алюминия в кусковой форме незагрязнённые  | Передача на обработку специализированной организации, имеющей лицензию на сбор, обработку, транспортировку, обезвреживание, утилизацию отходов |

Лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потребительские свойства.

При выработке ресурса рабочего времени ламп образуется отход 1-ого класса опасности – отработанные ртутьсодержащие лампы.

В соответствии со «Справочным материалом по удельным показателям образования важнейших видов отходов производства и потребления» НИЦПУРО.1996г определяем годовое количество ртутных ламп, подлежащих утилизации:

Таблица 3.26

| Тип ламп | Кол-во | Вес 1-ой лампы, кг | Ср. время работы в сутки, час | Число раб. Дней в году | Норм. Срок службы, час | Кол-во утил. Ламп, т/г |
|----------|--------|--------------------|-------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| ЛБ 20    | 450    | 0,17               | 24                            | 30                     | 15000                  | 0,003672               |

Количество отработанных люминесцентных ламп составляет (0,01954 т) в год.

Норматив образования отработанных ртутных ламп, рассчитан согласно методам, изложенным в следующих изданиях:

1. В.В. Федоров. Люминесцентные лампы. Москва. Энергоатомиздат. 1992.
2. В.Ф. Ефимкина. Н.Н. Софронов. Светильники с газоразрядными лампами высокого давления. Москва. Энергоатомиздат. 1984.

Отходы упаковочного картона незагрязнённые.

Масса отхода взята из фактических данных об аналогичных комплексах.

Отходы упаковочной бумаги незагрязнённые.

Масса отхода взята из фактических данных об аналогичных комплексах.

Отходы плёнки полиэтилена и изделий из неё незагрязнённые.

Масса отхода взята из фактических данных об аналогичных комплексах.

Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный).



Расчет выполнен в соответствии со «Сборником удельных показателей образования отходов производства и потребления», Государственный комитет Российской Федерации по охране окружающей среды, Москва 1999г:

Таблица 3.27

| Количество чел. (n) | Удельные нормы образования (y) | Средняя плотность (q) | Норматив образования (M, M') |
|---------------------|--------------------------------|-----------------------|------------------------------|
|                     | т                              | кг/м <sup>3</sup>     | т                            |
| 30                  | 0,07                           | 250                   | 2,1                          |

$$M = n * y;$$

Образование мусора от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный) на предприятии составит: 2,1 т/год.

Отходы бумаги и картона от канцелярской деятельности и делопроизводства.

Расчет выполнен в соответствии со «Сборником удельных показателей образования отходов производства и потребления», Государственный комитет Российской Федерации по охране окружающей среды, Москва 1999г:

Таблица 3.28

| Общее кол-во (m) | Удельные нормы образования, % (y) | Норматив образования (M, M') |
|------------------|-----------------------------------|------------------------------|
|                  | т                                 | т                            |
| 0.222222         | 9                                 | 0,020                        |

$$M = m * y;$$

Образование мусора от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный) на предприятии составит: 0,020 т.

Отходы минеральных масел моторных.

Используются в различных видах оборудования.

Норматив образования отходов минеральных масел моторных принят в соответствии со «Сборником удельных показателей образования отходов производства и потребления», НИЦУПУРО М. 1999г и составляет 35% от

годового расхода масла, учитывая плотность масла 0,85 т/м<sup>3</sup> масса отходов равна:

$$M = 1,47 * 35 / 100 * 0,85 / 1000 = 0,000437 \text{ т/год}$$

Отходы минеральных масел трансмиссионных.

Используются в различных видах оборудования.

Норматив образования отходов минеральных масел трансмиссионных принят в соответствии со «Сборником удельных показателей образования отходов производства и потребления», НИЦПУРО М. 1999г и составляет 35% от годового расхода масла, учитывая плотность масла 0,9 т/м<sup>3</sup> масса отходов равна:

Таблица 3.29

| Количество (л) | Норматив образования отходов | Плотность масла | Масса отхода, т/год |
|----------------|------------------------------|-----------------|---------------------|
| 40             | 0,35                         | 0,9             | 0,0126              |

$$M = 40 * 35 / 100 * 0,9 / 1000 = 0,0126 \text{ т/год}$$

Отходы антифризов на основе этиленгликоля .

Масса отхода взята из фактических данных об аналогичных комплексах

Обтирочный материал, загрязнённый нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15 %).

При технологическом обслуживании оборудования МТ, образуются отходы обтирочного материала, загрязненного нефтепродуктами. Расчет количества отходов выполнен в соответствии с «Методическими рекомендациям по оценке объемов образования производства и потребления», ГУ НИЦПУРО, Москва 2003г. по формуле:

$$M = \sum_{i=1}^n M_i * N_i * K_3 * K_{пр} * 10^{-3}, \text{ т/год}$$

$$i = 1$$

где:

$$K_3 = (T_{см} * C) / T_{ф}$$

M – общее количество промасленной ветоши, т/год

M<sub>i</sub> – удельная норма расхода обтирочного материала на 1 ремонтную единицу в течение года работы механического оборудования, M<sub>i</sub> = 15,0 кг

N<sub>i</sub> – кол-во ремонтных единиц i- той модели установленного оборудования

C – число рабочих смен в год (фактическое)

K<sub>з</sub> – коэффициент загрузки оборудования

T<sub>см</sub> – средняя продолжительность работы оборудования в смену, час

T<sub>ф</sub> – годовой фонд рабочего времени оборудования, 240 час

K<sub>пр</sub> – коэффициент, учитывающий загрязненность ветоши, K<sub>пр</sub> = 0,12

$$M = 15 * 150 * (8 * 30) / 240 * 0,12 * 0,001 = 0,270 \text{ т/год}$$

Опилки и стружка древесные, загрязнённые нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15%).

Масса отхода взята из фактических данных об аналогичных комплексах.

Песок, загрязнённый нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15 %).

Масса отхода взята из фактических данных об аналогичных комплексах.

Смет с территории предприятия малоопасный.

Образуется от уборки производственных территорий с твердым покрытием. Приблизительная общая площадь убираемых производственных территории, задействованных в подготовке составных частей ММК, с твердым покрытием равна 1200 м<sup>2</sup>.

Согласно нормам установленным Приложением 11 СНиП 2.07.01 – 89 объем образования смета с твердых покрытий составит:

Таблица 3.30

| Объект образования отходов                                       | Площадь, подлежащая уборке, м <sup>2</sup> | Нормы накопления среднегодовая, кг | Норма образования, т | Средняя плотность, т/м <sup>3</sup> | Норма образования, м <sup>3</sup> |
|--|--|------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| смет с территории предприятия малоопасный (на 1 м <sup>2</sup> ) | 1200                                       | 5                                  | 6                    | 1,0                                 | 6                                 |

В соответствии с утвержденными планом уборки территории и правилами, уборка в ходе подготовки будет осуществляется раз в месяц:

$$6/12 = 0,5 \text{ т/год}$$

*Лом и отходы алюминия в кусковой форме незагрязнённые.*

Масса отхода взята из фактических данных об аналогичных комплексах.

Сведения о местах накопления отходов.

При организации мест временного хранения (накопления) отходов приняты меры по обеспечению экологической безопасности. Оборудование мест временного хранения (накопления) проведено с учётом класса опасности, физико-химических свойств, реакционной способности образующихся отходов, а также с учётом требований соответствующих ГОСТов и СанПиНов.

На территории СТП организованы места накопления всех образующихся отходов.

#### **4. Меры по предотвращению и (или) уменьшению возможного негативного воздействия планируемой (намечаемой) деятельности на окружающую среду**

Безопасность, в том числе экологическая при проведении испытаний ММК обеспечивается конструктивными, технологическими и техническими решениями, а также комплексом организационно-технических мероприятий.

К основным организационно-техническим мероприятиям относятся:

- соблюдение правил техники безопасности, изложенных в инструкциях по технике безопасности, действующих на месте эксплуатации, и выполнение мероприятий по их предупреждению;

- допуск к выполнению работ только лиц, изучивших устройство систем и правил их эксплуатации, сдавших зачеты и имеющих необходимую квалификацию;

- выполнение всех видов работ, проводимых на технологических агрегатах, строго по командам руководителя работ;

- постоянный контроль исправности технологического оборудования.

#### **4.1 Меры по предотвращению и (или) уменьшению возможного негативного воздействия планируемой (намечаемой) деятельности на атмосферный воздух**

Для предотвращения и (или) уменьшения загрязнения атмосферного воздуха при проведении испытаний ММК предусматриваются следующие организационно-технические мероприятия:

- использование только исправных подвижных агрегатов ММК и специальных автотранспортных средств, задействованных при подготовке комплекса к испытаниям с допустимыми показателями содержания загрязняющих веществ в отработанных газах;

- обеспечение надлежащего и своевременного технического обслуживания подвижных агрегатов комплекса и автотранспортных средств, используемых при подготовке и проведении испытаний;

- контроль за работой подвижных агрегатов комплекса и автотранспортных средств, используемых при подготовке и проведении испытаний в период вынужденного простоя или технических перерывов в работе. Стоянка техники в эти периоды разрешается только при неработающем двигателе.

- контроль за точным соблюдением технологии проведения работ в рамках испытаний ММК;

- регулирование выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух с учетом прогноза НМУ на основе предупреждения органов Росгидромета о возможном росте концентраций примесей в воздухе с целью его предотвращения.

#### **4.2 Меры по предотвращению и (или) уменьшению возможного негативного воздействия планируемой (намечаемой) деятельности на почвенно-растительный покров**

Для предупреждения негативного воздействия при проведении испытаний ММК на почвенно-растительный покров планируется выполнение следующих мероприятий:

- перемещение подвижных агрегатов комплекса и автотранспортных средств, используемых при подготовке и проведении испытаний только по специально отведенным дорогам;

- в шасси подвижных агрегатов комплекса, для исключения возможности ущерба почвенно-растительному покрову при преодолении участков местности с малой несущей способностью, для уменьшения глубины оставляемой колеи предусмотрено снижение давления в шинах;

- информирование персонала и подрядных организаций об ответственности за нарушение законодательства РФ в области охраны окружающей среды в части загрязнения/нарушения почвенно-растительного покрова;

- запрет движения любого вида автотранспортной техники вне имеющихся подъездных путей;
- недопущение захламления территории технических позиций, задействованных в подготовке и проведении испытаний комплекса, а также прилегающих к ним территорий;
- соблюдение правил противопожарной безопасности на территории ЭИБ полигона «Капустин Яр»;
- контроль за проведением пожароопасных технологических операций при проведении испытаний ММК, особенно в период повышенной пожароопасности;
- предотвращение проливов нефтепродуктов, горюче-смазочных материалов на почвенно-растительный покров в местах расположения технических позиций, задействованных в подготовке и проведении испытаний комплекса (контроль за герметичностью и целостностью технологических емкостей);
- поддержание в исправности и постоянной готовности средств пожаротушения;
- организованный сбор и своевременный вывоз образующихся отходов и недопущение захламления территории ЭИБ полигона «Капустин Яр».

#### **4.3 Меры по предотвращению и (или) уменьшению возможного негативного воздействия планируемой (намечаемой) деятельности на поверхностные и подземные воды**

При проведении испытаний ММК предусмотрены следующие мероприятия по предотвращению загрязнения поверхностных и подземных вод:

- организовать контроль по недопущению загрязнения и захламления территорий технических позиций, задействованных в проведении испытаний комплекса;
- проведение проверок (входного контроля) конструкций и материалов, входящих в состав комплекса на предмет соответствия качества применяемых

материалов в части содержания токсичных веществ, опасных для окружающей природной среды;

- для предотвращения возможного негативного воздействия на поверхностные и подземные воды организовать контроль технологических операций, связанных с возможными проливами ГСМ;

- в случаях пролива ГСМ на грунт организовать работы по детоксикации загрязненного грунта;

- организовать складирование отходов, образующихся при проведении испытаний комплекса в специально отведенных местах накопления.

#### **4.4 Меры по обращению с отходами производства и потребления для предотвращения и (или) уменьшения возможного негативного воздействия на окружающую среду**

Для предотвращения и (или) уменьшения возможного негативного воздействия на окружающую среду предусматриваются следующие мероприятия по обращению с отходами производства и потребления:

- организация мест временного хранения образующихся отходов с учетом их класса опасности, физико-химических характеристик, способности вступать в химические реакции, а также с учетом возможного комбинированного воздействия различных видов отходов;

- соблюдение допустимого объема временного хранения отходов с учетом имеющихся контейнеров, емкостей, и создание условий, при которых не происходит загрязнение окружающей среды и обеспечивается свободный подъезд транспорта для погрузки отходов;

- организация и ведение ответственными лицами учета образования и движения отходов производства и потребления;

- своевременная передача образующихся отходов специализированным организациям для дальнейшей их утилизации согласно заключенным договорам;



- соблюдение правил техники безопасности и противопожарной безопасности при всех действиях, производимых с отходами I-IV класса опасности.

#### **4.5 Меры по предотвращению и (или) уменьшению возможного негативного воздействия планируемой (намечаемой) деятельности на животный мир**

Для предотвращения и (или) уменьшения возможного негативного воздействия на животный мир при проведении испытаний ММК предусматриваются следующие мероприятия по охране объектов животного мира и среды их обитания:

- проведении работ по подготовке и проведению испытаний комплекса на объектах и территориях, имеющих специальные ограждения, предотвращающие появление на территории этих площадок животных;

- перемещение подвижных агрегатов комплекса и автотранспортных средств, используемых при подготовке и проведении испытаний только в пределах специально отведенных дорог;

- организация контроля технологических операций, связанных с возможными проливами ГСМ;

- сохранение мест обитания объектов животного мира, и не нарушение путей их миграции;

- сохранение выворотней, валежника, единичных упавших деревьев, не повышающих пожароопасность;

- сохранение дуплистых и отставших в росте деревьев (при наличии);

- охрана мест гнездования птиц и минимизации действия фактора беспокойства с мая по август включительно.

Меры охраны животных, занесенных в Красную книгу, состоят в сохранении мест их обитания, запрет разведения костров и выкашивания травостоя.

#### **4.6 Меры по минимизации возникновения возможных аварийных ситуаций и последствий их воздействия на окружающую среду**

К организационно-техническим мероприятиям по минимизации возникновения возможных аварийных ситуаций и последствий их воздействия на окружающую среду при проведении испытаний ММК относятся:

- соблюдение правил техники безопасности, изложенных в инструкциях по технике безопасности, действующих на месте эксплуатации, выполнение мероприятий по их предупреждению;

- допуск к выполнению работ только лиц, изучивших устройство систем и оборудования и правил их эксплуатации, имеющих необходимую квалификацию;

- выполнение всех видов работ строго по командам руководителя работ;

- введение контроля различными должностными лицами наиболее ответственных операций при всех видах работ с комплексом;

- поддержание в исправности и постоянной готовности средств пожаротушения;

- внедрение новых технических решений и осуществления мер противопожарной защиты оборудования комплекса.

## **5. Предложения по мероприятиям производственного экологического контроля и мониторинга окружающей среды**

Производственный экологический контроль и мониторинг окружающей среды можно разделить на несколько основных направлений, а именно:

- наблюдение за состоянием и изменением окружающей природной среды;
- оценка и прогноз изменений состояния окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов;
- обеспечение потребностей Заказчика и других заинтересованных сторон в достоверной информации о состоянии окружающей среды и её изменениях, необходимой для предотвращения и (или) уменьшения неблагоприятных последствий таких изменений.

Под производственным экологическим мониторингом следует считать локальный (импактный) мониторинг окружающей среды в районе расположения СП на этапе пуска изделия ММК и в районах падения ОЧ изделия.

Наблюдение за состоянием компонентов природной среды осуществляется согласно разрабатываемой программы производственного экологического мониторинга при проведении испытаний ММК на ЭИБ полигона «Капустин Яр».

Программа производственного экологического мониторинга при проведении испытаний ММК на ЭИБ полигона «Капустин Яр» (далее – Программа ПЭМ) разрабатывается в соответствии с требованиями ГОСТ Р 56063-2014 (Производственный экологический мониторинг. Требования к программам производственного экологического мониторинга).

В программе ПЭМ рассматриваются виды воздействий на окружающую среду, перечень загрязняющих веществ, которые нужно контролировать при проведении испытаний ММК. Представляется периодичность наблюдений, количество точек отбора проб компонентов природной среды и перечень отчетной документации о результатах ПЭМ.

## 5.1 Контролируемые параметры при проведении производственного экологического мониторинга

Перечень и характеристика загрязняющих веществ, подлежащих мониторингу (контролю) при проведении испытаний ММК приведены в таблицах 5.1-5.2.

Таблица 5.1  
Перечень контролируемых загрязняющих веществ, при проведении испытаний ММК

| Загрязняющее вещество (ЗВ) | Компоненты окружающей среды (ОС) |
|----------------------------|----------------------------------|
| Оксид алюминия             | Воздух                           |
| Водород хлористый          | Воздух                           |
| Оксиды азота               | Воздух                           |
| Оксиды углерода            | Воздух                           |
| Хлориды                    | Почва/снег (талая вода)          |
| Алюминий                   | Почва/снег (талая вода)          |

Таблица 5.2  
Гигиенические нормативы загрязняющих веществ в объектах окружающей среды

| Вещество          | Предельно допустимые концентрации в природных средах |                    |                   |                                    |              |              |
|-------------------|--|--------------------|-------------------|------------------------------------|--------------|--------------|
|                   | Атмосферный воздух, мг/м <sup>3</sup>                |                    |                   | Вода, мг/л      мг/дм <sup>3</sup> |              | Почва, мг/кг |
|                   | ПДК максимальная разовая                             | ПДК среднесуточная | ПДК среднегодовая | ПДК хоз.быт.                       | ПДК рыб.хоз. |              |
| Оксид алюминия    | -  | 0,01               | 0,005             | -                                  | -            | -            |
| Водород хлористый | 0,2  | 0,1                | 0,02              | -                                  | -            | -            |
| Азота оксид       | 0,4  | -                  | 0,06              | -                                  | -            | -            |
| Азота диоксид     | 0,2  | 0,1                | 0,04              | -                                  | -            | -            |
| Оксид углерода    | 5,0  | 3,0                | 3,0               | -                                  | -            | -            |
| Хлориды           | -  | -                  | -                 | 350                                | 300          | -            |
| Алюминий          | -  | -                  | -                 | 0,2                                | 0,04         | -            |

## **5.2 Объем и порядок проведения мероприятий по производственному экологическому мониторингу**

Общий порядок проведения работ по производственному экологическому мониторингу в районе расположения СП на этапе пуска изделия комплекса ММК с ЭИБ полигона «Капустин Яр» и в районах падения ОЧ изделия приведен в таблицах 5.3 - 5.4.

Особый порядок проведения производственного экологического мониторинга осуществляется при возникновении аварийной ситуации. В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 30.12.2003 № 794 «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций» в режиме повышенной готовности и режиме аварийной ситуации требуется усиление контроля за состоянием окружающей среды, прогнозирование возникновения и развития аварийных ситуаций и их последствий. В соответствии с изложенными требованиями, в случае возникновения аварийной ситуации или угрозы ее возникновения, необходимо проведение непосредственных наблюдений за фактическим состоянием загрязнения компонентов природной среды.

Производственный экологический мониторинг в случае возникновения аварийной ситуации осуществляется проведением следующих мероприятий:

- направление в район возникновения аварийной ситуации специалистов для предварительной оценки загрязнения компонентов ПС;
- проведение экспресс-анализа атмосферного воздуха на содержание ЗВ.
- отбор проб почвы, снега (при наличии), поверхностных вод (в случае наличия) для определения концентраций ЗВ.
- определение концентрации ЗВ в отобранных пробах (КХА проб);
- анализ результатов проведенной инструментальной оценки и определения влияния последствий аварийной ситуации на окружающую среду;
- оформление материалов (заключений) в случае возникновения аварийной ситуации и предложений по устранению последствий загрязнения компонентов природной среды (при необходимости).

Точки отбора проб воздуха, почвы/снега выбираются с учётом особенностей расположения СП на ЭИБ полигона «Капустин Яр» и районов падения ОЧ изделия, возможности доступа и других ограничивающих факторов. Целесообразно отбирать пробы по румбам, причём частота отбора зависит от мощности источника, располагая точки более часто вблизи источника и постепенным увеличением интервала пробоотбора.

Характеристики методического обеспечения и технических средств отбора проб приведены в таблице 5.5.

Таблица 5.3

Общий порядок проведения работ по производственному экологическому мониторингу в районах падения

| Наименование этапа ЭМ  | Подэтап ЭМ  | Объём ЭМ         | Компонент ОС | Сроки выполнения работ  | Отчетность   |
|--|---|------------------|--------------|---|--|
| 1.Инструментальная оценка состояния компонентов ОС в районах падения до проведения испытаний | 1.1 Отбор проб компонентов окружающей среды                             | РП 1, РП 2, РП 3 | почва/снег   | За 1-3 суток до пуска изделия   | Акты отбора проб   |
|  | 1.2 Передача проб в аналитическую лабораторию для проведения КХА        | РП 1, РП 2, РП 3 | почва/снег   | Не более чем через 7-10 суток после отбора проб                         | Реестр передачи проб   |
|  | 1.3 Лабораторные исследования проб                                      | РП 1, РП 2, РП 3 | почва/снег   | 14 суток после поступления проб в лабораторию                           | Протоколы КХА  |
|  | 1.4 Обобщение и анализ результатов КХА, и подготовка материалов в отчет | РП 1, РП 2, РП 3 | почва/снег   | Через 15-30 суток после получения результатов лабораторных исследований | Предварительная справка о состоянии окружающей среды до проведения испытаний |

|   |  |                        |                                      |  |   |
|---|--|------------------------|--------------------------------------|--|---|
| 2.Инструментальная оценка состояния компонентов ОС в районах падения после проведения испытаний | 2.1 Отбор проб компонентов окружающей среды  | РП 1,<br>РП 2,<br>РП 3 | почва/снег,<br>атмосферный<br>воздух | В течение 1-2<br>дней после<br>пуска изделия   | Акты отбора<br>проб   |
|   | 2.2 Передача проб в аналитическую лабораторию для проведения КХА                         | РП 1,<br>РП 2,<br>РП 3 | почва/снег,<br>атмосферный<br>воздух | Не более чем<br>через 7-10<br>суток после<br>отбора проб                               | Реестр<br>передачи<br>проб  |
|   | 2.3 Лабораторные исследования проб   | РП 1,<br>РП 2,<br>РП 3 | почва/снег,<br>атмосферный<br>воздух | 14 суток после<br>поступления<br>проб в<br>лабораторию                                 | Протоколы<br>КХА  |
|   | 2.4 Обобщение и анализ результатов КХА, и подготовка материалов в отчет                  | РП 1,<br>РП 2,<br>РП 3 | почва/снег,<br>атмосферный<br>воздух | Через 15-30<br>суток после<br>получения<br>результатов<br>лабораторных<br>исследований | Материалы в<br>отчет  |
| 3. Сравнительный анализ результатов мониторинга до и после проведения испытаний                 | 3.1 Сравнительный анализ результатов мониторинга до и после проведения испытаний изделия | РП 1,<br>РП 2,<br>РП 3 | почва/снег,<br>атмосферный<br>воздух | 30 суток после<br>выполнения п<br>2.4  | Отчет по<br>результатам<br>выполнения<br>работ по<br>производственному<br>экологическому<br>мониторингу             |
| 4.Оформление отчетности после проведения испытаний  | 4.1 Оформление отчетности после проведения испытаний изделия                             | РП 1,<br>РП 2,<br>РП 3 | почва/снег,<br>атмосферный<br>воздух | Через 5 суток<br>после<br>оформления<br>отчета   | Отчет-<br>заключение о<br>подтверждении<br>и<br>экологической<br>безопасности<br>ММК по<br>результатам<br>испытаний |

Общий порядок проведения работ по производственному экологическому  
мониторингу в районе расположения СП

| Наименование этапа ЭМ  | Подэтап ЭМ  | Объект ЭМ               | Компонент ОС                   | Сроки выполнения работ  | Отчетность   |
|--|---|-------------------------|--------------------------------|---|--|
| 1.Инструментальная оценка состояния компонентов ОС в районе расположения СП до проведения испытаний    | 1.1 Отбор проб компоненто в окружающей среды                            | Контрольная точка № 1-4 | почва/снег                     | За 1-3 суток до пуска изделия   | Акты отбора проб   |
|  | 1.2 Передача проб в аналитическую лабораторию для проведения КХА        | Контрольная точка № 1-4 | почва/снег                     | Не более чем через 7-10 суток после отбора проб                         | Реестр передачи проб   |
|  | 1.3 Лабораторные исследования проб                                      | Контрольная точка № 1-4 | почва/снег                     | 14 суток после поступления проб в лабораторию                           | Протоколы КХА  |
|  | 1.4 Обобщение и анализ результатов КХА, и подготовка материалов в отчет | Контрольная точка № 1-4 | почва/снег                     | Через 15-30 суток после получения результатов лабораторных исследований | Предварительная справка о состоянии окружающей среды до проведения испытаний |
| 2.Инструментальная оценка состояния компонентов ОС в районе расположения СП после проведения испытаний | 2.1 Отбор проб компоненто в окружающей среды                            | Контрольная точка № 1-4 | почва/снег, атмосферный воздух | В течение 1-2 дней после пуска изделия                                  | Акты отбора проб   |
|  | 2.2 Передача проб в аналитическую лабораторию для проведения КХА        | Контрольная точка № 1-4 | почва/снег, атмосферный воздух | Не более чем через 7-10 суток после отбора проб                         | Реестр передачи проб   |



|  |   |                         |                                |   |  |
|--|---|-------------------------|--------------------------------|---|--|
|  | 2.3<br>Лабораторные исследования проб   | Контрольная точка № 1-4 | почва/снег, атмосферный воздух | 14 суток после поступления проб в лабораторию                           | Протоколы КХА  |
|  | 2.4<br>Обобщение и анализ результатов КХА и подготовка материалов в отчет                   | Контрольная точка № 1-4 | почва/снег, атмосферный воздух | Через 15-30 суток после получения результатов лабораторных исследований | Материалы в отчет  |
| 3.<br>Сравнительный анализ результатов мониторинга до и после проведения испытаний | 3.1<br>Сравнительный анализ результатов мониторинга до и после проведения испытаний изделия | Контрольная точка № 1-4 | почва/снег, атмосферный воздух | 30 суток после выполнения п. 2.4  | Отчет по результатам выполнения работ по производственному экологическому мониторингу    |
| 4. Оформление отчетности после проведения испытаний                                | 4.1<br>Оформление отчетности после проведения испытаний изделия                             | Контрольная точка № 1-4 | почва/снег, атмосферный воздух | Через 5 суток после оформления отчета                                   | Отчет-заключение о подтверждении экологической безопасности ММК по результатам испытаний |

Таблица 5.5

Методики и технические средства отбора проб

| Методика отбора пробы  | Используемое оборудование   |
|--|---|
| <b>1. Почва</b>  |   |
| <p>ГОСТ 17.4.4.02-2017 «Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа».</p> <p>ГОСТ 17.4.3.01-2017 «Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб». «Методическое пособие по организации и порядку отбора проб.....»</p> <p>ФГБУ «ГНЦ РФ Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна»</p> | <p>Лопата штыковая, пакетные полиэтиленовые, этикетки (бумажный скотч), рулетка 10м, весы, анемометр, ГЛОНАСС/GPS приемник.</p> |

|   |   |
|---|---|
| 2014г.<br>«Методические рекомендации...» утв.<br>Роскомземом 28.12.1994г.   |   |
| <b>2. Снег</b>  |   |
| ГОСТ 17.1.5.05-85 "Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков".<br>«Методическое пособие по организации и порядку отбора проб.....»<br>ФГБУ «ГНЦ РФ Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна»<br>2014г. | Пакетные полиэтиленовые, бутылки из полимерного материала (не менее 0,5 литра),<br>весы,<br>анемометр,<br>ГЛОНАСС/GPS приемник.   |
| <b>3. Атмосферный воздух</b>  |   |
| РД 52.04.186-89 Руководство по контролю загрязнения атмосферы.<br>ГОСТ 17.2.3.01-86 «Охрана природы (ССОП). Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов».   | Прибор химической разведки войсковой (ВПХР),<br>пробоотборное устройство (аспиратор) типа ПУ-4Э, поглотительный прибор с жидким или твердым сорбентом или аэрозольные фильтры для концентрирования;<br>анемометр, индикаторные трубки,<br>ГЛОНАСС/GPS приемник. |

### **5.3 Выбор точек пробоотбора, отбор проб в рамках производственного экологического мониторинга**

Точки отбора проб выбираются с учетом особенностей местности и по результатам рекогносцировки РП ОЧ изделия: возможности доступа и других ограничивающих факторов.

При определении точек отбора проб учитывается направление полета изделия, роза ветров данной местности, возможность доступа к местам отбора проб, при этом выбираются места наиболее характерные для данной местности.

При выборе точек отбора проб необходимо учитывать расстояние от источников загрязнения до близлежащих населенных пунктов. Исходя из этого определяются точки отбора проб вблизи них.

Схема расположения точек отбора проб на территории специальной позиции ЭИБ полигона «Капустин Яр» при проведении испытаний ММК приведены на рис. 5.1.

Порядок отбора проб почвы:

1. После прибытия на место отбора проб необходимо определить координаты площадки для отбора проб при помощи ГЛОНАСС/GPS приемника.

2. Определить с помощью анемометра температуру воздуха, скорость и направление ветра.

3. На площадке отбирается одна объединённая проба почвы, состоящая из нескольких точечных проб. Форма площадки, с которой берется объединённая проба, должна быть квадратной (5м x 5м). Точечные пробы берутся методом конверта по четырем углам и в центре площадки. Точечные пробы отбираются массой не более 200 г каждая. С учетом того что масса объединённой пробы должна быть не менее 1 кг.

4. Точечную пробу помещают в полиэтиленовый пакет. Этикетку с идентификационным номером объединённой пробы наклеивают скотчем с наружной стороны пакета с пробой. Также допускается запись информации об отборе пробы водостойким маркером на бумажном скотче, заранее приклеенном на пакет. После этого берутся оставшиеся точечные пробы аналогичным способом.

5. Все отобранные пробы должны быть пронумерованы. На каждую пробу составляется акт отбора проб почвы.

6. В процессе транспортировки и хранения проб почвы должны быть приняты меры по предупреждению возможности загрязнения проб и воздействия на них атмосферных осадков.

7. При поступлении проб в лабораторию их регистрируют по принятой в лаборатории форме и присваивают каждой пробе код, который сопровождает пробу по всей процедуре пробоподготовки и анализа.

Порядок отбора проб снега:

1. После прибытия на место отбора проб необходимо определить координаты площадки для отбора проб при помощи ГЛОНАСС/GPS приемника.

2. Определить с помощью анемометра температуру воздуха, скорость и направление ветра.

3. В месте отбора проб отбирается одна объединённая проба, состоящая из нескольких точечных проб. Керны снега для точечной пробы отбираются методом «конверта» по углам и в центре предполагаемой площадки (размер площадки - 1м<sup>2</sup>). Оптимальное количество точечных проб (кернов) для одной объединённой пробы 5 шт.

4. Точечные пробы отбирают на глубину залегания снега до твёрдой подложки, при этом включения подложки (грунт, растительные фрагменты и др. инородные включения) не должны попадать в пробу. При отборе точечной пробы пластиковая труба вдавливается до упора в снежный покров до твёрдой подложки. С помощью лопаты (совка) у основания закрывается нижнее отверстие трубы. Труба извлекается из снежного покрова, нижняя торцевая поверхность керна тщательно очищается от грунта и растительных включений. Снежная масса помещается в двойной полиэтиленовый пакет. Каждую отобранную точечную пробу снега помещают в двойной полиэтиленовый пакет (≈50л). Этикетку с идентификационным номером точечной пробы укладывают между пакетами или наклеивают скотчем с наружной стороны упаковки. Также допускается запись информации об отборе пробы водостойким маркером на бумажном скотче заранее приклеенном на пакет.

5. Масса объединённой пробы должна быть в пределах 1-1,5кг с условием получения общего объёма одной объединённой пробы не менее 0,5 литра талой воды. Разрешается уплотнение снега в пакете через полиэтиленовую плёнку. После этого берутся оставшиеся точечные пробы аналогичным способом.

6. Отобранные точечные пробы доставляются в помещение. Точечные пробы для одной объединённой пробы последовательно пересыпаются из пакетов в полиэтиленовое ведро исходя из объёма ёмкости. Пробы снега переводят в талую воду при комнатной температуре.

7. Талая вода переливается в бутылки из полимерного материала с помощью воронки. На бутылки наклеивается этикетка с номером объединённой пробы.

8. После получения талой воды с одной объединённой пробы полиэтиленовое ведро и воронку необходимо промыть водой с использованием поверхностно активных веществ (моющих средств) и вытереть насухо.

9. Все отобранные пробы должны быть пронумерованы. На каждую пробу составляется акт отбора проб снега.

10. Емкости (бутылки) при транспортировке должны быть упакованы в тару, обеспечивающую их сохранность.

11. При поступлении проб в лабораторию их регистрируют по принятой в лаборатории форме и присваивают каждой пробе код, который сопровождает пробу по всей процедуре пробоподготовки и анализа.

Порядок экспресс-анализа атмосферного воздуха:

1. После прибытия на место отбора проб необходимо определить координаты площадки для отбора проб при помощи ГЛОНАСС/GPS приемника.

2. Определить с помощью анемометра температуру воздуха, скорость и направление ветра.

3. Вынуть из кассеты индикаторную трубку (ИТ), вскрыть концы ИТ сделав надрез конца ИТ с помощью ножа, размещенного на насосе.

4. Вставить надрезанный конец ИТ в одно из углублений на торце насоса для обламывания и обломать его, нажав на трубку.

5. Индикаторную трубку вставить немаркированным концом в насос и прокачать воздух.

6. Сравнить окраску наполнителя трубки с окраской, изображенной на кассетной этикетке.

Отбор проб атмосферного воздуха также может осуществляться при помощи прибора для отбора проб воздуха ПУ-4Э. Принцип действия прибора основан на протягивании воздуха через фильтрующие материалы

(аэрозольные фильтры типа АФА) или поглотительные сосуды с помощью встроенного в прибор побудителя расхода в течение заданного таймером интервала времени. Объем пробы воздуха определяется по показаниям датчиков расхода, встроенных в прибор, и заданному времени отбора пробы.

При отборе проб воздуха необходимо:

- извлечь из обоймы и кальки фильтр за выступ защитного бумажного кольца, вставить фильтр с защитным кольцом в фильтродержатель;
- установить на штативе или подвесить фильтродержатель с фильтром и соединить его резиновыми трубками с аспиратором;
- опробовать работу установки и проверить плотность герметизации соединений фильтродержателя с аспиратором;
- включить прибор для отбора проб воздуха, установить необходимый расход воздуха и зафиксировать время начала измерений и производить отбор пробы;
- по окончании времени отбора пробы выключить прибор;
- извлечь фильтры типа АФА из фильтродержателя, каждый сложить вдвое или вчетверо и уложить в пакет из кальки, который поместить в обойму;
- фильтры с отобранными пробами доставить в лабораторию.



Рис. 5.1 Схема отбора проб в районе расположения СП

## **5.4 Оформление результатов производственного экологического мониторинга**

Наилучшее представление экологической информации достигается с помощью введения геоинформационных документальных форм, когда тематическая картографическая основа дополняется табличными и графическими данными.

На карте-схеме отображают расположение района проведения работ при проведении пусков изделия, СП, районов падения ОЧ изделия, места постоянного проживания населения, капитальные строения, объекты инфраструктуры и жизнеобеспечения (при наличии).

Отбор проб оформляют Протоколом/Актом, с обязательным подписанием документа всеми участниками пробоотбора. Протокол/Акт отбора проб должен составляться непосредственно в момент пробоотбора.

При проведении отбора проб компонентов ПС проводится фотофиксация выполняемых работ.

## **5.5 Порядок послепроектного анализа и корректировки программы производственного экологического мониторинга**

Полученные в результате производственного экологического мониторинга данные переносятся на технические носители в соответствии с процедурами, принятыми в компании, лаборатории или организации, отвечающей за осуществление экологического мониторинга.

В процессе реализации Программы ПЭМ головное предприятие – разработчик ММК проводит её анализ и вносит в неё изменения в случаях:

- проведения доработок комплекса и/или составных частей, оказывающих влияние на экологическую безопасность;
- изменения в технологических процессах проведения испытаний ММК;

- недостаточности инструментальных технических средств контроля или недостаточной точности получения результатов мониторинговых наблюдений;
- изменения конструктивных, весовых и геометрических характеристик комплекса;
- отведения новых трасс полёта и районов падения ОЧ изделия.

Внесение изменений в ПЭМ проводится по решению головного предприятия – разработчика ММК.



## Резюме нетехнического характера

В ходе проведенной оценки воздействия на окружающую среду ММК на этапе испытаний на ЭИБ полигона «Капустин Яр» установлено:

1. Подвижные агрегаты, объекты и сооружения специальных позиций, входящих в состав ЭИБ и задействованных при проведении испытаний практически не представляют экологической опасности, основные воздействия на окружающую среду присутствуют в процессе пуска лётного изделия комплекса.

2. Основными токсикологически-опасными продуктами сгорания ракетного топлива, образующимися при полете лётного изделия комплекса, являются: хлористый водород, оксиды азота, оксид углерода, а также конденсированные частицы оксида алюминия.

3. На приземные слои атмосферного воздуха влияют в основном выбросы продуктов сгорания РДТТ 1-ой ступени на высотах не более 1,5 км. Расчёты показывают, что наибольшую зону по направлению ветра с концентрацией токсиканта, превышающей предельно допустимую, образуют хлористый водород и оксид алюминия. Однако превышение концентрации носит кратковременный характер (в течение нескольких минут) в точке старта и на расстоянии до 500 метров от него и не представляет опасности для населения.

4. Зоны распространения других токсичных продуктов сгорания: оксида углерода и оксида азота значительно меньше по сравнению с распространением хлористого водорода и оксида алюминия.

5. Пуск лётного изделия комплекса в дождливую и снежную погоду может привести к дополнительному («мокрому») выпадению продуктов сгорания топлива на поверхность земли и выпадению кислотных осадков в результате растворения в каплях воды хлористого водорода. При средней интенсивности дождя кислотность осадков составит  $pH = 3 - 5$  на расстоянии 4 - 7 км от места старта. Несистематическое выпадение дождей с таким уровнем кислотности не приводит к вредному воздействию на человека и

растительность. На расстоянии 20 - 30 км кислотность осадков снижается до  $\text{pH} = 4 - 4,5$ , что соответствует средней кислотности дождей в Европе.

6. Выпадение хлористого водорода на поверхность Земли в результате «сухого» и «мокрого» оседания составит - 15 мг/м на расстоянии до 1000 м, что не вызовет негативных последствий.

7. Некоторые соединения, образующиеся в процессе сгорания топлива (в особенности оксид азота и хлористый водород), являются катализаторами реакций в верхних слоях атмосферы, приводящих к уменьшению озона. При каждом пуске, по расчётам, оно равно приблизительно  $7,4 \cdot 10^6$  кг, что составляет около  $2 \cdot 10^{-4}$  % от всей массы атмосферного озона. Уменьшение озона в окрестностях следа ракеты носит локальный характер. Таким образом, влияние пуска лётного изделия ММК на озоновый слой не представляет какой-либо угрозы.

8. До настоящего времени не обнаружено загрязнения почвы компонентами твёрдых топлив в районах падения отделяющихся частей изделий на территории Республики Казахстан. Влияние пусков на состояние почвенного покрова этих мест связано в основном, с самим фактом падения ОЧ изделия, повреждением грунта и засорением поверхности Земли конструкциями изделий.

9. Проведена расчётная оценка индивидуального экологического риска при пуске лётного изделия комплекса на этапе испытаний. Наибольшие значения риска, достигаемые на расстояниях 5-10 км от места старта, составляют  $(4-5) \cdot 10^{-7}$ , т.е. не превышают допустимого значения ( $1 \cdot 10^{-5}$ ).

10. Основные расчётные методы, используемые при проведении настоящей оценки воздействия на окружающую среду, были подтверждены при проведении экспериментальных пусков МБР комплексов «Тополь-М», «Ярс», ликвидации зарядов смесевых твёрдого ракетного топлива изделий РС-12, РС-12М, РС-22Ш/РС-22Ж.

11. С целью уточнения степени воздействия на окружающую среду пуска лётного изделия ММК и уменьшения данного воздействия целесообразно

при прочих равных условиях пуски изделия проводить преимущественно в дневное время при отсутствии осадков и направлении ветра, исключающего вынос облака токсичных газов к местам нахождения персонала полигона «Капустин Яр» и проживания местного населения.

Согласно расчётным оценкам, воздействие на окружающую среду летного изделия ММК при проведении пуска, не приведёт к превышению допустимых уровней (по ПДК, экологическому риску, кислотности осадков) т.е. практически не представит опасности для населения, животного и растительного мира.

Таким образом, выполненная оценка показала, что проведение испытаний ММК при соблюдении надлежащих мер предосторожности, безопасности и норм действующего природоохранного законодательства РФ, не окажет существенного влияния на окружающую среду. Воздействие единичных пусков лётного изделия комплекса на окружающую среду локально разнесено по времени на длительный период и не носит необратимого характера.

Проведение пусков изделий ММК с ЭИБ полигона «Капустин Яр» в рамках испытаний представляется допустимым.

## **Список использованных источников**

1. Перечень исходных данных от АО «Корпорации «Московский институт теплотехники».
2. Энциклопедия РВСН. 2013г.
3. ГОСТ РВ 0101-001-2007 Эксплуатация и ремонт изделий военной техники. Термины и определения.
4. М.И. Соколовский Технические и экологические аспекты ликвидации твёрдотопливных межконтинентальных баллистических ракет. Изд. ПГТУ – 2009. 634 с.2.
5. Комплексное развитие систем коммунальной инфраструктуры Астраханской области.
6. Указ Президента РФ от 10.07.2006 № 691 «Об утверждении границ закрытого административно-территориального образования - города Знаменска Астраханской области».
7. Доклад об экологической ситуации в Астраханской области в 2021 году. Служба природопользования и охраны окружающей среды Астраханской области, Астрахань, 2022г.
8. Обеспечение экологической безопасности и мероприятия по оздоровлению окружающей среды в районах деятельности технологических объектов космодрома «Плесецк», в жилых городках г. Мирном. Комплекс 0395. ПЗ. 4.4. - КБТМ, 1995.-214с.
9. Федеральная служба государственной статистики (РОССТАТ) «Численность населения Российской Федерации по муниципальным образованиям на 1 января 2015 года». Москва 2015.
10. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 018/2011 «О безопасности колёсных транспортных средств», (Утверждён Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 года № 877 с изменениями на 28 мая 2015 года).
11. ОДМ 218.2.013-2011 Методические рекомендации по защите от транспортного шума территорий, прилегающих к автомобильным дорогам.

12. Приказ Росприроднадзора от 18.07.2014 N 445 «Об утверждении федерального классификационного каталога отходов» (Зарегистрировано в Минюсте России 01.08.2014 N 33393).
13. Вредные вещества в промышленности: справочник: в 2 т./ под ред. Э.Н.Левиной.- Л.: Химия, 1985г.
14. Неорганические соединения I-IV групп»: справочник /под общ. ред. В.А.Филова. - Л.:Химия,1988.
15. Муравьев С.И. Руководство по контролю вредных веществ в воздухе рабочей зоны: справочник /С.И.Муравьев, М.И.Буковский, М.: Химия, 1991. – 368 с.
16. Тухватуллин З.А. Экологические проблемы утилизации ракетной техники. Экологическая безопасность; сб. ст./ З.А.Тухватуллин; под ред.В.М.Колодкина. – Ижевск: Удмуртский ун-т, 2004. – С. 109-118.
17. Fehr U. Measurements of Infrasound from Artificial and Natural Sources // J. Geophys. Res. 1967, V. 72 №9.
18. Comprehensive Nuclear Test Ban Treaty Monitoring. Washington, DC: National Academy Press. 1997.
19. Госсард Э. Э., Хук У. Х. Волны в атмосфере. М.: Мир, 1978 г.
20. Regier A.A., Mayes W.H., and Edge Ph. M., Jr. Noise problem associated with launching large space vehicles // Sound. 1962. V.1. № 6.
21. Kashak G.R. Long-range supersonic propagation of infrasonic noise generated by missiles // J. Geophys. Res. 1969. V. 74. № 3.
22. Donn W.L., Postmentier E., Fehr U., and Balachandran N.K. Infrasound at long range from Saturn-5 // Science. 1968. V.1968. № 3858.
23. Fehr U. and McGahan L.C. Ultralow frequency waves generated by the Saturn-1 engine // J. Acoust. Soc. Amer. 1969. V.6. № 3 (part 1).
24. Arendt P.R. Infrasonic undulations following Apollo 14 launching I I Nature. 1971. V. 231. № 5303.
25. Balachandran N.K., Donn W.L. Characteristics of infrasonic signals from rockets // Geophys. J. Roy. Astr. Soc. 1971. V. 26. № 1-4.

26. Postmentier E.S. Preliminary observations of 1-16 Hz natural background infrasound and signals from Apollo and aircraft // Geophys. J. Roy. Astr. Soc. 1971. V. 26. № 1-4.

27. Balachandran N.K, Donn W. L., and Kashak G. On the propagation of infrasound from rockets: Effects of winds // J. Acoust. Soc. Amer. 1971. V. 50. № 2 (part 1).

28. Карлов В.Д., Козлов С.И., Ткачѳв Т.Н. Крупномасштабные возмущения в атмосфере, возникающие при полете ракеты с работающим двигателем (обзор) // Космические исследования. 1980. Т. 18. № 2.

29. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки», Санитарные нормы, СН 2.2.4/2.1.8.562-96.

30. Заключение по оценки степени опасности поражающих факторов при пуске РН «Старт-1» с учётом возможных аварий с 17 ГЦИПКС. МИТ, ФЦДТ «Союз», в/ч 25840, ВА им. Ф.Э. Дзержинского, ПЗ.

31. Экологическое воздействие на окружающую среду при пусках ракет-носителей «Старт-1» и «Старт». Исходные данные МИТ.

32. Систем общих технических требований к видам вооружения и военной техники. Системы и комплексы (образцы) вооружения и военной техники. Общие требования по экологической безопасности (экологичности). ОТТ 1.1.10.99. Часть 2.

33. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от автотранспортных предприятий - Министерство транспорта РФ, 1998.

34. Модернизированный комплекс «Тополь-М». Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС), ООО «ТРАНСРЭС», 2003г.

35. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору Приказ от 23 августа 2005г. № 591 Об утверждении заключения экспертной комиссии государственной экологической экспертизы проекта «Модернизированный комплекс «Тополь-М».

36. Маршалл В. Основные опасности химических производств: пер. с англ. / В. Маршалл. – М: Мир, 1989.- 672 с.

37. Аварии и катастрофы. Предупреждение и ликвидация последствий: учеб. пособие / под ред. К.Е. Кочеткова, В.А. Котляревского, А.В. Забегаева. – М.: Издательство Ассоциации строит. вузов, 1996, - Кн. 1. – 320 с., Кн. 2.-383 с.

38. ГОСТ Р 52985-2008. Экологическая безопасность ракетно-космической техники.

39. Модель опасных ситуаций при взрыве твердотопливных ракет. Макмунн, Коллинз, Браун. 1970 г.

40. Корсунов Ю.А. Шманкевич Ю.Г. Математическая модель и результаты расчётов риска при взрывном разрушении ёмкости для хранения жидких компонентов. Секция «Инженерные проблемы стабильности и конверсии» Российская инженерная академия. Сборник трудов выпуск 11.2004г.

41. Сузуки С.Т., Нагасима Х. Распределение масс, скоростей, количества движения и энергии осколков взорванных тел. перевод № 2479 ГПНТБ. 1966г.

42. Экологическая безопасность комплекса ТМ. Материалы по оценке воздействия на окружающую среду стационарного комплекса. ТРАНСРЭС, 1994г.

43. Экологические проблемы и риски воздействий РКТ на окружающую среду. Справочное пособие по общей редакцией член-корреспондента РАН Адушкина В.В., доктора физико-математических наук Козлова С.И. и кандидата технических наук Петрова А.В. Изд. «Анкил», Москва, 2000. 640с.

44. ОКР «разработка материалов ОВОС при использовании комплекса Т-Э в различных регионах России. Отчёт. ООО «ТРАНСРЭС». 1998.

45. Методика контроля и рекомендации по снижению эмиссии двигателей воздушных судов в эксплуатации. Министерство гражданской авиации, ГОСНИИ гражданской авиации, г. Москва, 1988г.

46. Расчёт концентрации частиц окиси алюминия в зоне наземного стенда для натуральных испытаний изделия 91. Техническая справка, НИИТП, 1990г
47. Оценка экологической обстановки при утилизации изделий специального назначения типа 542, 543, 678 методом сжигания. НПО "Тайфун", Институт экспериментальной метеорологии, г. Обнинск, 1991г.
48. Гусев Н.Г. Беляев В.Б. Радиоактивные выбросы в биосфере. Справочник, М., Энергоатомиздат. 1986г.
49. Метеорология и атомная энергия. Под редакцией Бызовой Л.Н., Махонько К.П. Л., Гидрометеиздат, 1971г.
50. М.Е.Берлянд. Современные проблемы атмосферной диффузии и загрязнения атмосферы. Гидрометеиздат, JL, 1975г.
51. Сравнительный анализ результатов расчетных и экспериментальных исследований, проведенных в рамках НИР "02 - ЭКОЛОГИЯ", ЦНИИМАШ, 1996 г.
52. Метеорология и атомная энергия. Под редакцией Бызовой Л.Н., Махонько К.П. Л., Гидрометеиздат, 1971г.
53. Гусев Н.Г. Беляев В.Б. Радиоактивные выбросы в биосфере. Справочник, М., Энергоатомиздат. 1986г.
54. Хорват Л. Кислотный дождь, М., Стройиздат, 1990г.
55. Зайков Г.Е., Маслов С.А. Рубайло В.Л. Кислотные дожди и окружающая среда, М., изд. "Химия", 1991г.
56. Potter A.E. "Environmental Effects of the Space Shuttle Program", AIAA 81-0241,1981.
57. Выбросы продуктов сгорания топлив ракетных двигателей при пусках ракет, и их воздействие на озонный слой Земли, НТО N 9252-1501-91-21, ЦНИИМаш, 1991 г.
58. Тишин А.П., Александров Э.Л. и др., "Воздействие полетов ракет на озонный слой Земли", журнал "Химическая физика", т. 12, N9, 1993.



59. McDonald A.J., Bennett R.R., "Environmental Impacts from Launching Chemical Rockets", AGARD-CP-559 84th Symposium held in Aalesund, Norway, 1994.

60. Tishin A.P., Alexandrov E.L., "The Impact of Space Rocket Launches on the Earth Ozone Layer", AGARD-CP-559 84th Symposium held in Aalesund Norway, 1994.

61. Формирование комплексной программно-информационной модели оценки воздействия пусков изделий РКТ на атмосферу, включая озонный слой, НТО N 811-93321-6501- 94, ЦНИИМаш, тема ЭКОС-Ц, 1994.

62. Тальрозе В.Л., Поройкова А.И., Ларин И.К. и др. "Химико-кинетические критерии воздействия на озоносферу веществ естественного и антропогенного происхождения", т. 14, N4, 1973.

63. Исследование проблем вредного воздействия РН и БР на окружающую среду. Разработка и отладка математической модели; проведение предварительных расчётов, НТО по теме ЭКОС-Ц, НПО "Тайфун", 1992.

64. Исследование воздействия запусков изделия 02Л на окружающую среду в районе полигона "Плесецк". НТО научного центра "Геофизик", Москва, 1995г.

65. Экологическая безопасность ракетно-космического комплекса "Старт-1". Материалы по оценке воздействия на природную среду республики Саха (Якутия) отработавшей двигательной установки второй ступени ракеты-носителя "Старт-1". МИТ, М., 1997 г.

66. Экологическая безопасность ракетно-космического комплекса "Старт-1". Материалы по оценке воздействия на природную среду Республики Саха (Якутия) отработавшей двигательной установки второй ступени ракеты-носителя "Старт-1". (дополнительные материалы). МИТ, М., 1997 г.

67. Отчёт по реализации замечаний сводного заключения комиссии Государственной экологической экспертизы министерства охраны природы республики Саха (Якутия) по экспертизе материалов по оценке возможного воздействия на окружающую природную среду РС (Я) отработавшей

двигательной установки второй ступени ракеты-носителя "Старт-1". МИТ, М., 1997 г.

68. Свод правил по проектированию и строительству СП 11-112-2001. «Порядок разработки и состав раздела «Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны. Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций» градостроительной документации для территорий городских и сельских поселений, других муниципальных образований» (утв. приказом МЧС РФ от 29 октября 2001 г. N 471 ДСП).

69. «Исследование и оценка техногенного воздействия на окружающую природную среду ракетно-космической деятельности космодрома «Плесецк». Отчёт о научно- исследовательской работе НПО «Тайфун» (промежуточный по 2-му этапу). Обнинск. 2000 г.

70. Перечень рыбохозяйственных нормативов: предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно безопасных уровней воздействия (ОБУВ) вредных веществ для воды водных объектов, имеющих рыбохозяйственное значение. Приказ государственного комитета Российской Федерации по рыболовству № 96 от 28 апреля 1999 г.

71. ГН 2.1.7.2041-06. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве.

72. ГН 2.1.5.1315-03 "Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования".

73. ГН 2.1.6.1338-03. "Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест".

74. ГН 2.2.5,1313-03. "Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны".

75. Гигиенические нормативы химических веществ в окружающей среде/ В.В.Семенова, Г.И.Чернова, А.В.Москвин и др.- С.-Пб, АНО НПО «Профессионал», 2005.-764 с.

76. ГОСТ 17.4.1.02-83. Охрана природы. Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнения.

77. Отчёт по составной части опытно-конструкторской работы «Оценка результатов мониторинга окружающей среды после проведения работ по прожигу РДТТ с учётом данных о фоновом состоянии окружающей среды» (шифр ОКР «Зарядье-2-58»), МИТ, 2014.93 с.

78. Отчёт по составной части опытно-конструкторской работы «Анализ экологической обстановки в месте проведения ОР изделия Ж58», МИТ, 2013, 91 с.

79. Методика расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферный воздух при прожиге РДТТ в пределах производственной площадки и СЗЗ, ОАО НИИ Атмосфера, 2014 г., 25 с.

80. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 06.06.2017 № 273 «Об утверждении методов расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе».

81. Исследование распространения в ближней зоне продуктов работы ракетных двигателей// Шаповалов А.В., Шаповалов В.А., Рязанов В.И. Успехи современной науки и образования №4, ISSN 2412-9631, № 4, том 9, стр. 201-206, 2017 год.

82. Федеральный закон от 23.11.1995 N 174-ФЗ «Об экологической экспертизе».

83. «Модели аварийных ситуаций, возможных при эксплуатации ракетных комплексов стратегического назначения «Ярс-М» ...», МИТ/4ЦНИИ МО РФ, 2013 г.

84. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Астраханской области в 2021 году», Астрахань, 2022г.

85. Приказ Минприроды России от 01 декабря 2020 года № 999 «Об утверждении требований к материалам оценки воздействия на окружающую среду».



**СЛУЖБА  
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ  
И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ  
АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Юридический адрес: Советская ул., д. 14, г. Астрахань, 414000  
Почтовый адрес: Советская ул., д. 14, г. Астрахань, 414000  
Тел.: (8512) 51-57-44, факс: (8512) 51-09-19  
E-mail: nature@astrobl.ru

21.10.2022 № 03/13909

На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Генеральному директору  
ООО «НПЦ  
«Экопромсертифика»  
Шереметьеву В.М.

129343, г. Москва, а/я 24  
E-mail:  
info@npc-eco.ru

Уважаемый Виктор Михайлович!

Служба природопользования и охраны окружающей среды Астраханской области (далее – служба), рассмотрев Ваш запрос от 17.10.2022г. № 22/17-10/3156 о предоставлении информации по объекту: «полигон «Капустин Яр», (далее – объект), в рамках полномочий сообщает следующее.

На территории объекта особо охраняемых природных территорий регионального и местного значения не имеется.

Одновременно сообщаем, что с информацией об ООПТ регионального значения Вы можете ознакомиться на официальном сайте службы, по адресу: <https://nat.astrobl.ru> в подразделе «Региональные ООПТ» раздела «Охрана и использование объектов животного мира». Кроме того, все ООПТ регионального значения службой поставлены на кадастровой учёт и сведения о них внесены в Единый государственный реестр недвижимости.

Руководствуясь письмом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 22.03.2018 №05-12-53/7812, обращаем Ваше внимание, что в настоящее время служба не располагает информацией о редких и охраняемых видах растений и животных, занесённых в Красную книгу Российской Федерации и Астраханской области, а также путей миграции в пределах локального участка, где планируется осуществлять хозяйственную деятельность.

В границах Ахтубинского район Астраханской области возможны встречи следующих видов животных и растений, занесённых в Красную книгу Российской Федерации и Астраханской области:

Миксомицеты. Грибы. Лишайники: фулиго гнилостный (АО); феллориния геркулесовая (АО); псора Савича (АО), леконара Васмута (АО), меланелия блюдчатая (АО), меланелия шероховатая (АО), мелания продымленная (АО), цетрария степная (АО), эверния сливовая (АО), рамалина мучнистая (АО), аспицилия съедобная (АО), аспицилия кустистая (АО), фисция Мережковского (АО).

Позвоночные животные, пресмыкающиеся: пискливый геккончик (РФ), каспийский голопалый геккон (АО), четырехполосый полоз (АО), желтобрюхий (каспийский) полоз (РФ), обыкновенная медянка (АО), гадюка степная (АО).

1 – 165411



Высшие растения: пузырник ломкий (АО), марсилия щетинистая (РФ), лютик языколистный (АО), живокость пунцовая (РФ), бушия бокоцветная (АО), гвоздика Борбаша (АО), гвоздика изменчивая (АО), смолевка Гельманна (РФ), дрема широколистная (АО), ревень татарский (АО), катран шершавый (АО), катран татарский (АО), четверозубец четырехрогий (АО), двоякоплодник прямой (АО), крупноплодник большеплодный (АО), солодка Коржинского (АО), эверсмания почтиколочая (РФ), смолоносница голая (АО), валериана клубненосная (АО), ворсянка Гмелина (АО), геторокарий еженосный (АО), коровяк восточный (АО), козелец клубненосный (АО), полынь солянковидная (РФ), василек Талиева (АО), козлотородник окаймленнолистный (АО), кельпиния линейная (АО), ландыш майский (АО), тюльпан Биберштейна (АО), тюльпан двуцветковый (АО), лук албанский (АО), лук индерский (РФ), лук Пачоского (АО), лук Вальдштейна (АО), лук Регеля (РФ), спаржа Бреслера (АО), спаржа индерская (АО), ковыль перистый (РФ), ковыль украинский (АО), звездлодник частуховидный (АР), частуха Бьерквиста (АО), альтения восточная (АО), подорожник малый (АО), тиллея Вайяна (АО), роза донецкая (АО), кендырь Казакевича (АО), двучленник пузырчатый (АО), рябка горбатая (АО).

Позвоночные животные, млекопитающие: хомячок Эверсманны (АО), европейская норка (АО), перевязка (РФ), степная кошка (АО).

Беспозвоночные животные: сольпуга обыкновенная (АО), скорпион пестрый (АО), красотел пахучий (РФ), красотел сетчатый (РФ), жужелица венгерская (РФ), жужелица решетчатая, жук-олень (РФ), жук-носорог (АО), златка пятнистая (АО), четырехпятнистый стефаноклеонус (РФ), острокрылый слоник (РФ), сколия пятнистая (АО), сколия мохнатая (РФ), аптерогино волжская (РФ), парусник Поликсена (РФ), парусник Подалирий (РФ), парусник Махаон (АО), Зегрис пустынный (РФ), нимфа антиопа (АО), голубянка мелеагр (РФ), бражник бирючинный (АО), бражник дубовый (АО), бражник подмаренниковый (АО), медведица-госпожа (РФ), медведица четырехточечная (РФ), медведица пылающая (РФ), медведица изящная (РФ), орденская лента малиновая (РФ), малинница стальная (АО), голубянка дамона (АО), бархатница Аретуза (АО), бархатница волжская (АО), сатир Персефона (АО), сатир степной (АО), чернушка степная (АО), трифиз Фрина (АО).

Позвоночные животные, птицы: кудрявый пеликан (РФ), черный коршун (АО), европейский тювик (РФ), курганник (РФ), степной орел (РФ), могильник (РФ), беркут (РФ), орлан-белохвост (РФ), степная пустельга (РФ), стрепет (РФ), чернобрюхий рябок (АО), филин (РФ), степная тиркушка (РФ), саджа (АО), дрофа (РФ), курганник (РФ), балобан (РФ), тетеревиатник (АО), сапсан (РФ).

На основании постановлений Правительства Российской Федерации: от 19.01.2006 № 20, от 05.03.2007 № 145, от 16.02.2008 № 87 любое освоение земельного участка сопровождается инженерно-экологическими изысканиями с проведением собственных исследований на предмет наличия растений и животных, занесённых в Красную книгу Российской Федерации и субъекта Российской Федерации.

Согласно Приложениям С и В к Российскому национальному стандарту добровольной лесной сертификации по схеме Лесного попечительского совета, версии 5 (документ одобрен Координационным советом национальной инициативы ЛПС 25.12.2007, аккредитован FSC International в 2008 году), для получения достоверной информации по запрашиваемым участкам исполнитель



самостоятельно проводит оценку воздействия на окружающую среду с целью инвентаризации редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений, животных и грибов, в том числе занесённых в Красную книгу Российской Федерации и красные книги субъектов Российской Федерации.

Организация собирает доступную информацию о ключевых биотопах: местообитаниях редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений, грибов и беспозвоночных животных, а также участках, имеющих особое значение для осуществления жизненных циклов (размножения, выращивания молодняка, нагула, отдыха, миграции и других) позвоночных животных, присутствующих на сертифицируемой территории.

Вся полученная информация в обязательном порядке предоставляется в службу природопользования и охраны окружающей среды Астраханской области.

С указанным письмом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации, а также с основными видами редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений, животных и грибов занесённых в Красную книгу Российской Федерации и Астраханской области, обитающих и встречи с которыми возможны на территории региона, вы можете ознакомиться на официальном сайте службы, по адресу: <https://nat.astrobl.ru> в подразделе «Красная книга» раздела «Охрана и использование объектов животного мира».

И.о. руководителя службы



Р.И. Юнусов

Чернов Алексей Николаевич  
+7(8512) 61-04-03



**МИНИСТЕРСТВО  
ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(Минприроды России)**

ул. Б. Грузинская, д. 4/6, Москва, 125993,  
тел. (499) 254-48-00, факс (499) 254-43-10  
сайт: www.mnr.gov.ru  
e-mail: minprirody@mnr.gov.ru  
телетайп 112242 СФЕН

30.04.2020 № 15-47/102-13  
на № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

ФАУ «Главгосэкспертиза»  
Минстроя России

Фуркасовский пер., д.6, Москва, 101000

О предоставлении информации для  
инженерно-экологических изысканий

Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации в соответствии с письмом от 04.02.2020 № 09-1/1137-СБ направляет актуализированный перечень особо охраняемых природных территорий (далее – ООПТ) федерального значения.

Дополнительно сообщаем, что перечень содержит действующие и планируемые к созданию ООПТ федерального значения, создаваемые в рамках национального проекта «Экология» (далее – Проект). Окончание реализации Проекта запланировано на 31.12.2024. Учитывая изложенное данное письмо считается действительным до наступления указанной даты.

Дополнительно сообщаем, что в настоящее время не для всех федеральных ООПТ установлены охранные зоны, учитывая изложенное перечень не содержит районы в которых находятся охранные зоны федеральных ООПТ.

Минприроды России считаем возможным использовать данное письмо с приложенным перечнем при проведении инженерных изысканий и разработке проектной документации на территориях административно-территориальных единиц субъекта Российской Федерации отсутствующих в перечне, в качестве информации уполномоченного государственного органа исполнительной власти в сфере охраны окружающей среды об отсутствии ООПТ федерального значения.

При реализации объектов на территории административно-территориальных единиц субъекта Российской Федерации указанных в перечне и сопредельных с ними, необходимо обращаться за информацией подтверждающей отсутствие/наличия ООПТ федерального значения в федеральный орган исполнительной власти, в чьем ведении находится соответствующая ООПТ.

Минприроды России просит направить данное письмо с перечнем для использования в работе и размещения на официальных сайтах в подведомственные организации, уполномоченные на проведение государственной экологической экспертизы регионального уровня, а также на проведение государственной экспертизы проектной документации регионального уровня.

Приложение: на 31 листе.

Заместитель директора Департамента государственной  
политики и регулирования в сфере развития  
ООПТ и Байкальской природной территории

Исп. Гашенко С.А. (495) 252-23-61 (доб. 19-45)

А.И. Григорьев

ФАУ «Главгосэкспертиза России»

Вх. № 7831 (1+31)

12.05.2020 г.



|    |                       |                                       |  |  |  |
|----|-----------------------|---------------------------------------|--|--|--|
|    | Амурская область      | Зейский                               | Государственный природный заповедник     | Зейский  | Минприроды России  |
|    | Амурская область      | Архаринский                           | Государственный природный заповедник     | Хинганский   | Минприроды России  |
|    | Амурская область      | Зейский                               | Национальный парк                        | Токинско-Становой  | Минприроды России  |
| 29 | Архангельская область | Пинежский                             | Государственный природный заповедник     | Пинежский  | Минприроды России  |
|    | Архангельская область | Каргопольский, Плещецкий              | Национальный парк                        | Кенозерский  | Минприроды России  |
|    | Архангельская область | Онежский, Приморский                  | Национальный парк                        | Онежское Поморье   | Минприроды России  |
|    | Архангельская область | Г.о. Новая Земля, Приморский          | Национальный парк                        | Русская Арктика  | Минприроды России  |
|    | Архангельская область | Онежский                              | Национальный парк                        | Водлозерский   | Минприроды России  |
|    | Архангельская область | Приморский район                      | Дендрологический парк и ботанический сад | Ботанический сад Соловецкого историко-архитектурного музея-заповедника               | Минкульт России, ФГБУ культуры "Соловецкий государственный историко-архитектурный и природный музей-заповедник"                        |
|    | Архангельская область | г. Архангельск                        | Дендрологический парк и ботанический сад | Дендрарий Северного Арктического федерального университета                           | Минобрнауки России, ФГАОУ высшего профессионального образования "Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова" |
|    | Архангельская область | г. Архангельск                        | Дендрологический парк и ботанический сад | Дендрологический сад Северного научно-исследовательского института лесного хозяйства | Федеральное агентство лесного хозяйства, ФГБУ "Северный научно-исследовательский институт лесного хозяйства"                           |
| 30 | Астраханская область  | Володарский, Икрянинский, Камызякский | Государственный природный заповедник     | Астраханский   | Минприроды России  |

|    |                             |  |   |  |   |
|----|-----------------------------|--|---|--|---|
|    | Астраханская область        | Ахтубинский  | Государственный природный заповедник            | Богдинско-Баскунчакский  | Минприроды России                         |
|    | Астраханская область        | Камызякский  | Памятник природы                                | Остров Малый Жемчужный   | Минприроды России                         |
| 31 | Белгородская область        | Борисовский, Губкинский, Новооскольский  | Государственный природный заповедник            | Белогорье  | Минприроды России                         |
| 32 | Брянская область            | Клетнянский, Мглинский   | Государственный природный заказник              | Клетнянский  | Минприроды России                         |
|    | Брянская область            | Суземский, Трубчевский   | Государственный природный заповедник            | Брянский лес   | Минприроды России                         |
| 33 | Владимирская область        | Гороховецкий, Муромский  | Государственный природный заказник              | Муромский  | Минприроды России                         |
|    | Владимирская область        | Ковровский   | Государственный природный заказник              | Клязьминский   | Минприроды России                         |
|    | Владимирская область        | Гусь-Хрустальный, Клепиковский   | Национальный парк                               | Мещера   | Минприроды России                         |
|    | <i>Владимирская область</i> | <i>Селивановский, Судогодский, Камешковский, Гусь-Хрустальный, Ковровский, Вязниковский, Гороховецкий, Муромский</i> | <i>Планируемый к созданию национальный парк</i> | <i>Долина реки Колпь</i>   | <i>Минприроды России</i>                  |
| 34 | Волгоградская область       | Руднянский   | Памятник природы                                | Козловская лесная дача   | Минприроды России                         |
|    | Волгоградская область       | Палласовский   | Памятник природы                                | Природный комплекс Джаныбекского стационара Института лесоведения Российской Академии наук | Федеральное агентство научных организаций |
|    | Волгоградская область       | Руднянский   | Памятник природы                                | Терсинская лесная полоса (дача)  | Минприроды России                         |
|    | Волгоградская область       | Урюпинский   | Памятник природы                                | Шемякинская лесная дача  | Минприроды России                         |
|    | Волгоградская область       | г. Волгоград   | Дендрологический парк и ботанический            | Ботанический сад Волгоградского государственного   | Минобрнауки России, ФГБОУ высшего         |

*Валовые и максимальные выбросы ММК,  
Архангельск, 2022 г.*

Расчет произведен программой «АТП-Эколог», версия 3.10.20 от 20.05.2020  
Copyright© 1995-2020 ФИРМА «ИНТЕГРАЛ»

*Программа основана на следующих методических документах:*

1. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий (расчетным методом). М., 1998 г.
2. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий (расчетным методом). М., 1998 г.
3. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для баз дорожной техники (расчетным методом). М., 1998 г.
4. Дополнения (приложения №№ 1-3) к вышеперечисленным методикам.
5. Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. СПб, 2012 г.
6. Письмо НИИ Атмосфера №07-2-263/13-0 от 25.04.2013 г.

Программа зарегистрирована на: ЭкоСертифика  
Регистрационный номер: 01-01-5851

*Расшифровка кодов топлива и графы "О/Г/К" для таблиц "Характеристики автомобилей..."*

Код топлива может принимать следующие значения

- 1 - Бензин АИ-93 и аналогичные по содержанию свинца;
- 2 - Бензины А-92, А-76 и аналогичные по содержанию свинца;
- 3 - Дизельное топливо;
- 4 - Сжатый газ;
- 5 - Неэтилированный бензин;
- 6 - Сжиженный нефтяной газ.

Значения в графе "О/Г/К" имеют следующий смысл

1. Для легковых автомобилей - рабочий объем ДВС:
  - 1 - до 1.2 л
  - 2 - свыше 1.2 до 1.8 л
  - 3 - свыше 1.8 до 3.5 л
  - 4 - свыше 3.5 л
2. Для грузовых автомобилей - грузоподъемность:
  - 1 - до 2 т
  - 2 - свыше 2 до 5 т
  - 3 - свыше 5 до 8 т
  - 4 - свыше 8 до 16 т
  - 5 - свыше 16 т
3. Для автобусов - класс (габаритная длина) автобуса:
  - 1 - Особо малый (до 5.5 м)
  - 2 - Малый (6.0-7.5 м)
  - 3 - Средний (8.0-10.0 м)
  - 4 - Большой (10.5-12.0 м)
  - 5 - Особо большой (16.5-24.0 м)

*Архангельск, 2022 г.: среднемесячная и средняя минимальная температура воздуха, °С*

| <i>Характеристики</i>               | <i>I</i> | <i>II</i> | <i>III</i> | <i>IV</i> | <i>V</i> | <i>VI</i> | <i>VII</i> | <i>VIII</i> | <i>IX</i> | <i>X</i> | <i>XI</i> | <i>XII</i> |
|-------------------------------------|----------|-----------|------------|-----------|----------|-----------|------------|-------------|-----------|----------|-----------|------------|
| Среднемесячная температура, °С      | -12.9    | -12.5     | -8         | -0.9      | 6        | 12.4      | 15.6       | 13.6        | 7.9       | 1.5      | -4.1      | -9.5       |
| Расчетные периоды года              | X        | X         | X          | II        | T        | T         | T          | T           | T         | II       | II        | X          |
| Средняя минимальная температура, °С | -12.9    | -12.5     | -8         | -0.9      | 6        | 12.4      | 15.6       | 13.6        | 7.9       | 1.5      | -4.1      | -9.5       |

|                        |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Расчетные периоды года | X | X | X | П | Т | Т | Т | Т | Т | П | П | X |
|------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

В следующих месяцах значения среднемесячной и средней минимальной температур совпадают: Январь, Февраль, Март, Апрель, Май, Июнь, Июль, Август, Сентябрь, Октябрь, Ноябрь, Декабрь

*Характеристика и периоды года для расчета валовых выбросов загрязняющих веществ в*

| <i>Период года</i> | <i>Месяцы</i>                      | <i>Всего дней</i> |
|--------------------|------------------------------------|-------------------|
| Теплый             | Май; Июнь; Июль; Август; Сентябрь; | 105               |
| Переходный         | Апрель; Октябрь; Ноябрь;           | 63                |
| Холодный           | Январь; Февраль; Март; Декабрь;    | 84                |
| Всего за год       | Январь-Декабрь                     | 252               |

**Участок №1; Работа на СТП (до),  
тип - 1 - Открытая или закрытая неотпливаемая стоянка**

**Общее описание участка**

**Пробег автомобиля до выезда со стоянки (км)**

- от ближайшего к выезду места стоянки: 1.000
- от наиболее удаленного от выезда места стоянки: 9.000

**Пробег автомобиля от въезда на стоянку (км)**

- до ближайшего к въезду места стоянки: 1.000
- до наиболее удаленного от въезда места стоянки: 9.000
- среднее время выезда (мин.): 15.0

**Характеристики автомобилей/дорожной техники на участке**

| <i>Марка<br/>автомобиля</i> | <i>Категория</i> | <i>Местоположение</i> | <i>О/Г/К</i> | <i>Тип двигателя</i> | <i>Код<br/>т.опл.</i> | <i>Экологическая<br/>роль</i> | <i>Нейтральная<br/>изат.ор.</i> | <i>Маршрут<br/>т.ный</i> |
|-----------------------------|------------------|-----------------------|--------------|----------------------|-----------------------|-------------------------------|---------------------------------|--------------------------|
| Основные агрегаты           | Грузовой         | СНГ                   | 5            | Диз.                 | 3                     | нет                           | нет                             | -                        |
| Вспомогательные агрегаты    | Грузовой         | СНГ                   | 2            | Диз.                 | 3                     | нет                           | нет                             | -                        |

**Основные агрегаты : количество по месяцам**

| <i>Месяц</i> | <i>Количество в сутки</i> | <i>Количество выезжающих за<br/>время Тср</i> |
|--------------|---------------------------|---|
| Январь       | 0.00                      | 0   |
| Февраль      | 0.00                      | 0   |
| Март         | 0.00                      | 0   |
| Апрель       | 0.00                      | 0   |
| Май          | 0.00                      | 0   |
| Июнь         | 6.00                      | 6   |
| Июль         | 0.00                      | 0   |
| Август       | 0.00                      | 0   |
| Сентябрь     | 0.00                      | 0   |
| Октябрь      | 0.00                      | 0   |
| Ноябрь       | 0.00                      | 0   |
| Декабрь      | 0.00                      | 0   |

**Вспомогательные агрегаты : количество по месяцам**

| <i>Месяц</i> | <i>Количество в сутки</i> | <i>Количество выезжающих за<br/>время Тср</i> |
|--------------|---------------------------|---|
| Январь       | 0.00                      | 9   |
| Февраль      | 0.00                      | 0   |
| Март         | 0.00                      | 0   |
| Апрель       | 0.00                      | 0   |
| Май          | 0.00                      | 0   |
| Июнь         | 9.00                      | 9   |
| Июль         | 0.00                      | 0   |
| Август       | 0.00                      | 0   |
| Сентябрь     | 0.00                      | 0   |
| Октябрь      | 0.00                      | 0   |
| Ноябрь       | 0.00                      | 0   |

|         |      |   |
|---------|------|---|
| Декабрь | 0.00 | 0 |
|---------|------|---|

### Выбросы участка

| Код в-ва | Название вещества   | Макс. выброс (г/с) | Валовый выброс (т /год) |
|----------|---------------------|--------------------|-------------------------|
| ----     | Оксиды азота (NOx)* | 0.2537500          | 0.011907                |
|          | В том числе:        |                    |                         |
| 0301     | *Азота диоксид      | 0.2030000          | 0.009526                |
| 0304     | *Азот (II) оксид    | 0.0329875          | 0.001548                |
| 0328     | Углерод (Сажа)      | 0.0234000          | 0.000935                |
| 0330     | Сера диоксид        | 0.0395850          | 0.001884                |
| 0337     | Углерод оксид       | 0.6375000          | 0.020311                |
| 0401     | Углеводороды**      | 0.1218750          | 0.003345                |
|          | В том числе:        |                    |                         |
| 2732     | **Керосин           | 0.1218750          | 0.003345                |

Примечание:

1. Коэффициенты трансформации оксидов азота:

NO - 0.13

NO<sub>2</sub> - 0.80

2. Максимально-разовый выброс углеводородов (код 0401) может не соответствовать сумме составляющих из-за несинхронности работы разных видов техники, либо расчет проводился для различных периодов года.

### Расшифровка выбросов по веществам:

#### Выбрасываемое вещество - 0337 - Углерод оксид Валовые выбросы

| Период года  | Марка авт омобили или дорож ной т ехники | Валовый выброс (т онн/период) (т онн/год) |
|--------------|--|---|
| Теплый       | Основные агрегаты                        | 0.011693                                  |
|              | Вспомогательные агрегаты                 | 0.008618                                  |
|              | ВСЕГО:                                   | 0.020311                                  |
| Всего за год |  | 0.020311                                  |

Максимальный выброс составляет: 0.6375000 г/с. Месяц достижения: Январь.

Здесь и далее:

Расчет валовых выбросов производился по формуле:

$$M_i = \sum ((M_1 + M_2) \cdot N_b \cdot D_p \cdot 10^{-6}), \text{ где}$$

M<sub>1</sub> - выброс вещества в день при выезде (г);

M<sub>2</sub> - выброс вещества в день при въезде (г);

$$M_1 = M_{пр} \cdot T_{пр} \cdot K_{э} \cdot K_{нтрпр} + M_1 \cdot L_1 \cdot K_{нтр} + M_{хх} \cdot T_{хх} \cdot K_{э} \cdot K_{нтр};$$

Для маршрутных автобусов при температуре ниже -10 град.С:

$$M_1 = M_{пр} \cdot (8 + 15 \cdot n) \cdot K_{э} \cdot K_{нтрпр} + M_1 \cdot L_1 \cdot K_{нтр} + M_{хх} \cdot T_{хх} \cdot K_{э} \cdot K_{нтр},$$

где n - число периодических прогревов в течение суток;

$$M_2 = M_{1теп.} \cdot L_2 \cdot K_{нтр} + M_{хх} \cdot T_{хх} \cdot K_{э} \cdot K_{нтр};$$

N<sub>b</sub> - Среднее количество автомобилей данной группы, выезжающих в течение суток;

D<sub>p</sub> - количество дней работы в расчетном периоде.

Расчет максимально разовых выбросов производился по формуле:

$$G_i = (M_{пр} \cdot T_{пр} \cdot K_{э} \cdot K_{нтрпр} + M_1 \cdot L_1 \cdot K_{нтр} + M_{хх} \cdot T_{хх} \cdot K_{э} \cdot K_{нтр}) \cdot N' / 1200 \text{ г/с (*),}$$

С учетом синхронности работы:  $G_{\max} = \sum(G_i)$ ;

$M_{\text{пр}}$  – удельный выброс при прогреве двигателя (г/мин.);

$T_{\text{пр}}$  – время прогрева двигателя (мин.);

$K_{\Sigma}$  – коэффициент, учитывающий снижение выброса при проведении экологического контроля;

$K_{\text{нтрпр}}$  – коэффициент, учитывающий снижение выброса при прогреве двигателя при установленном нейтрализаторе;

$M_1$  – пробеговый удельный выброс (г/км);

$M_{1\text{теп.}}$  – пробеговый удельный выброс в теплый период (г/км);

$L_1 = (L_{1б} + L_{1д}) / 2 = 5.000$  км – средний пробег при выезде со стоянки;

$L_2 = (L_{2б} + L_{2д}) / 2 = 5.000$  км – средний пробег при въезде на стоянку;

$K_{\text{нтр}}$  – коэффициент, учитывающий снижение выброса при установленном нейтрализаторе (пробег и холостой ход);

$M_{\text{хх}}$  – удельный выброс автомобиля на холостом ходу (г/мин.);

$T_{\text{хх}} = 1$  мин. – время работы двигателя на холостом ходу;

$N'$  – наибольшее количество автомобилей, выезжающих со стоянки в течение времени  $T_{\text{ср}}$ , характеризующегося максимальной интенсивностью выезда;

(\*) В соответствии с методическим пособием по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, СПб, 2012 г.

$T_{\text{ср}} = 900$  сек. – среднее время выезда всей техники со стоянки;

Использовано 20-минутное осреднение;

*Для каждого типа техники в первой строке таблицы содержатся коэффициенты для расчета валовых, а во второй – для расчета максимальных выбросов. Последние определены, основываясь на средних минимальных температурах воздуха.*

| Наименование                 | $M_{\text{пр}}$ | $T_{\text{пр}}$ | $K_{\Sigma}$ | $K_{\text{нтрпр}}$ | $M_1$ | $M_{1\text{теп.}}$ | $K_{\text{нтр}}$ | $M_{\text{хх}}$ | $T_{\text{хх}}$ | Выброс (г/с) |
|------------------------------|-----------------|-----------------|--------------|--------------------|-------|--------------------|------------------|-----------------|-----------------|--------------|
| Основные агрегаты (д)        | 8.200           | 0.0             | 1.0          | 1.0                | 9.300 | 7.500              | 1.0              | 2.900           | да              |              |
|                              | 8.200           | 0.0             | 1.0          | 1.0                | 9.300 | 7.500              | 1.0              | 2.900           | да              | 0.0000000    |
| Вспомогательные агрегаты (д) | 3.100           | 20.0            | 1.0          | 1.0                | 4.300 | 3.500              | 1.0              | 1.500           | да              |              |
|                              | 3.100           | 20.0            | 1.0          | 1.0                | 4.300 | 3.500              | 1.0              | 1.500           | да              | 0.6375000    |

**Выбрасываемое вещество - 0401 - Углеводороды  
Валовые выбросы**

| Период года  | Марка автомобиля или дорожной техники | Валовый выброс (тонн/период) (тонн/год) |
|--------------|---------------------------------------|---|
| Теплый       | Основные агрегаты                     | 0.001701                                |
|              | Вспомогательные агрегаты              | 0.001644                                |
|              | <b>ВСЕГО:</b>                         | <b>0.003345</b>                         |
| Всего за год |                                       | 0.003345                                |

Максимальный выброс составляет: 0.1218750 г/с. Месяц достижения: Январь.

*Для каждого типа техники в первой строке таблицы содержатся коэффициенты для расчета валовых, а во второй – для расчета максимальных выбросов. Последние определены, основываясь на средних минимальных температурах воздуха.*

| Наименование                 | Мпр   | Тпр  | Кэ  | Кнт рП<br>р | Мl    | Мlг еп. | Кнт р | Мхх   | Схр | Выброс (г/с) |
|------------------------------|-------|------|-----|-------------|-------|---------|-------|-------|-----|--------------|
| Основные агрегаты (д)        | 1.100 | 0.0  | 1.0 | 1.0         | 1.300 | 1.100   | 1.0   | 0.450 | да  |              |
|                              | 1.100 | 0.0  | 1.0 | 1.0         | 1.300 | 1.100   | 1.0   | 0.450 | да  | 0.0000000    |
| Вспомогательные агрегаты (д) | 0.600 | 20.0 | 1.0 | 1.0         | 0.800 | 0.700   | 1.0   | 0.250 | да  |              |
|                              | 0.600 | 20.0 | 1.0 | 1.0         | 0.800 | 0.700   | 1.0   | 0.250 | да  | 0.1218750    |

**Выбрасываемое вещество - Оксиды азота (NOx)  
Валовые выбросы**

| Период года  | Марка авт омобили<br>или дорож ной т ехники | Валовый выброс<br>(т онн/период)<br>(т онн/год) |
|--------------|---|---|
| Теплый       | Основные агрегаты                           | 0.006426  |
|              | Вспомогательные агрегаты                    | 0.005481  |
|              | <b>ВСЕГО:</b>                               | 0.011907  |
| Всего за год |   | 0.011907  |

Максимальный выброс составляет: 0.2537500 г/с. Месяц достижения: Июнь.

*Для каж дого т ипа т ехники в первой ст роке т аблицы содерж ат ся коэффициент ы для расчет а валовых, а во вт орой - для расчет а максимальных выбросов. Последние определены, основываясь на средних минимальных т емперат урах воздуха.*

| Наименование                 | Мпр   | Тпр | Кэ  | Кнт рП<br>р | Мl    | Мlг еп. | Кнт р | Мхх   | Схр | Выброс (г/с) |
|------------------------------|-------|-----|-----|-------------|-------|---------|-------|-------|-----|--------------|
| Основные агрегаты (д)        | 1.000 | 4.0 | 1.0 | 1.0         | 4.500 | 4.500   | 1.0   | 1.000 | да  |              |
|                              | 1.000 | 4.0 | 1.0 | 1.0         | 4.500 | 4.500   | 1.0   | 1.000 | да  | 0.1375000    |
| Вспомогательные агрегаты (д) | 0.500 | 4.0 | 1.0 | 1.0         | 2.600 | 2.600   | 1.0   | 0.500 | да  |              |
|                              | 0.500 | 4.0 | 1.0 | 1.0         | 2.600 | 2.600   | 1.0   | 0.500 | да  | 0.1162500    |

**Выбрасываемое вещество - 0328 - Углерод (Сажа)  
Валовые выбросы**

| Период года  | Марка авт омобили<br>или дорож ной т ехники | Валовый выброс<br>(т онн/период)<br>(т онн/год) |
|--------------|---|---|
| Теплый       | Основные агрегаты                           | 0.000534  |
|              | Вспомогательные агрегаты                    | 0.000401  |
|              | <b>ВСЕГО:</b>                               | 0.000935  |
| Всего за год |   | 0.000935  |

Максимальный выброс составляет: 0.0234000 г/с. Месяц достижения: Январь.

*Для каж дого т ипа т ехники в первой ст роке т аблицы содерж ат ся коэффициент ы для расчет а валовых, а во вт орой - для расчет а максимальных выбросов. Последние определены, основываясь на средних минимальных т емперат урах воздуха.*



| Наименование                 | Мпр   | Тпр  | Кэ  | Кнт рП<br>р | Мl    | Мlг еп. | Кнт р | Мхх   | Схр | Выброс (г/с) |
|------------------------------|-------|------|-----|-------------|-------|---------|-------|-------|-----|--------------|
| Основные агрегаты (д)        | 0.160 | 0.0  | 1.0 | 1.0         | 0.500 | 0.400   | 1.0   | 0.040 | да  |              |
|                              | 0.160 | 0.0  | 1.0 | 1.0         | 0.500 | 0.400   | 1.0   | 0.040 | да  | 0.0000000    |
| Вспомогательные агрегаты (д) | 0.080 | 20.0 | 1.0 | 1.0         | 0.300 | 0.200   | 1.0   | 0.020 | да  |              |
|                              | 0.080 | 20.0 | 1.0 | 1.0         | 0.300 | 0.200   | 1.0   | 0.020 | да  | 0.0234000    |

**Выбрасываемое вещество - 0330 - Сера диоксид  
Валовые выбросы**

| Период года  | Марка авт омобил<br>или дорож ной т ехники | Валовый выброс<br>(т онн/период)<br>(т онн/год) |
|--------------|--|---|
| Теплый       | Основные агрегаты                          | 0.001065  |
|              | Вспомогательные агрегаты                   | 0.000819  |
|              | <b>ВСЕГО:</b>                              | 0.001884  |
| Всего за год |  | 0.001884  |

Максимальный выброс составляет: 0.0395850 г/с. Месяц достижения: Июнь.

*Для каж дого т ипа т ехники в первой ст роке т аблицы содерж ат ся коэфффициент ы для расчет а валовых, а во вт орой - для расчет а максимальных выбросов. Последние определены, основываясь на средних минимальных т емперат урах воздуха.*

| Наименование                 | Мпр   | Тпр | Кэ  | Кнт рП<br>р | Мl    | Мlг еп. | Кнт р | Мхх   | Схр | Выброс (г/с) |
|------------------------------|-------|-----|-----|-------------|-------|---------|-------|-------|-----|--------------|
| Основные агрегаты (д)        | 0.113 | 4.0 | 1.0 | 1.0         | 0.780 | 0.780   | 1.0   | 0.100 | да  |              |
|                              | 0.113 | 4.0 | 1.0 | 1.0         | 0.780 | 0.780   | 1.0   | 0.100 | да  | 0.0222600    |
| Вспомогательные агрегаты (д) | 0.072 | 4.0 | 1.0 | 1.0         | 0.390 | 0.390   | 1.0   | 0.072 | да  |              |
|                              | 0.072 | 4.0 | 1.0 | 1.0         | 0.390 | 0.390   | 1.0   | 0.072 | да  | 0.0173250    |

**Трансформация оксидов азота  
Выбрасываемое вещество - 0301 - Азота диоксид  
Коэффициент трансформации - 0.8  
Валовые выбросы**

| Период года  | Марка авт омобил<br>или дорож ной т ехники | Валовый выброс<br>(т онн/период)<br>(т онн/год) |
|--------------|--|---|
| Теплый       | Основные агрегаты                          | 0.005141  |
|              | Вспомогательные агрегаты                   | 0.004385  |
|              | <b>ВСЕГО:</b>                              | 0.009526  |
| Всего за год |  | 0.009526  |

Максимальный выброс составляет: 0.2030000 г/с. Месяц достижения: Июнь.

**Выбрасываемое вещество - 0304 - Азот (II) оксид  
Коэффициент трансформации - 0.13**

### Валовые выбросы

| <i>Период года</i> | <i>Марка авт омобиля или дорож ной т ехники</i> | <i>Валовый выброс (т онн/период) (т онн/год)</i> |
|--------------------|---|--|
| Теплый             | Основные агрегаты                               | 0.000835   |
|                    | Вспомогательные агрегаты                        | 0.000713   |
|                    | ВСЕГО:  | 0.001548   |
| Всего за год       |   | 0.001548   |

Максимальный выброс составляет: 0.0329875 г/с. Месяц достижения: Июнь.

### Распределение углеводородов Выбрасываемое вещество - 2732 - Керосин Валовые выбросы

| <i>Период года</i> | <i>Марка авт омобиля или дорож ной т ехники</i> | <i>Валовый выброс (т онн/период) (т онн/год)</i> |
|--------------------|---|--|
| Теплый             | Основные агрегаты                               | 0.001701   |
|                    | Вспомогательные агрегаты                        | 0.001644   |
|                    | ВСЕГО:  | 0.003345   |
| Всего за год       |   | 0.003345   |

Максимальный выброс составляет: 0.1218750 г/с. Месяц достижения: Январь.

*Для каж дого т ипа т ехники в первой ст роке т аблицы содерж ат ся коэффицент ы для расчет а валовых, а во вт орой - для расчет а максимальных выбросов. Последние определены, основываясь на средних минимальных т емперат урах воздуха.*

| <i>Наименован ие</i>          | <i>Мпр</i> | <i>Тпр</i> | <i>Кэ</i> | <i>Кнт р Пр</i> | <i>Мl</i> | <i>Мlт еп .</i> | <i>Кнт р</i> | <i>Мхх</i> | <i>%%</i> | <i>Схр</i> | <i>Выброс (г/с)</i> |
|-------------------------------|------------|------------|-----------|-----------------|-----------|-----------------|--------------|------------|-----------|------------|---------------------|
| Основные агрегаты (д)         | 1.100      | 0.0        | 1.0       | 1.0             | 1.300     | 1.100           | 1.0          | 0.450      | 100.0     | да         |                     |
|                               | 1.100      | 0.0        | 1.0       | 1.0             | 1.300     | 1.100           | 1.0          | 0.450      | 100.0     | да         | 0.0000000           |
| Вспомогател ьные агрегаты (д) | 0.600      | 20.0       | 1.0       | 1.0             | 0.800     | 0.700           | 1.0          | 0.250      | 100.0     | да         |                     |
|                               | 0.600      | 20.0       | 1.0       | 1.0             | 0.800     | 0.700           | 1.0          | 0.250      | 100.0     | да         | 0.1218750           |

**Участок №2; Работа на СТП (после),  
тип - 1 - Открытая или закрытая неотпливаемая стоянка  
Общее описание участка**

**Пробег автомобиля до выезда со стоянки (км)**

- от ближайшего к выезду места стоянки: 1.000
- от наиболее удаленного от выезда места стоянки: 9.000

**Пробег автомобиля от въезда на стоянку (км)**

- до ближайшего к въезду места стоянки: 1.000
- до наиболее удаленного от въезда места стоянки: 9.000
- среднее время выезда (мин.): 15.0

**Характеристики автомобилей/дорожной техники на участке**

| <i>Марка<br/>автомобиля</i> | <i>Категория</i> | <i>Местопринадлежность</i> | <i>О/Г/К</i> | <i>Тип двигателя</i> | <i>Код<br/>гос. опл.</i> | <i>Экологическая<br/>роль</i> | <i>Нейтральная<br/>износостойкость</i> | <i>Маршрут</i> |
|-----------------------------|------------------|----------------------------|--------------|----------------------|--------------------------|-------------------------------|--|----------------|
| Основные агрегаты           | Грузовой         | СНГ                        | 4            | Диз.                 | 3                        | нет                           | нет                                    | -              |
| Вспомогательные агрегаты    | Грузовой         | СНГ                        | 2            | Диз.                 | 3                        | нет                           | нет                                    | -              |

**Основные агрегаты : количество по месяцам**

| <i>Месяц</i> | <i>Количество в сутки</i> | <i>Количество выезжающих за<br/>время Тср</i> |
|--------------|---------------------------|---|
| Январь       | 0.00                      | 0   |
| Февраль      | 0.00                      | 0   |
| Март         | 0.00                      | 0   |
| Апрель       | 0.00                      | 0   |
| Май          | 0.00                      | 0   |
| Июнь         | 6.00                      | 6   |
| Июль         | 0.00                      | 0   |
| Август       | 0.00                      | 0   |
| Сентябрь     | 0.00                      | 0   |
| Октябрь      | 0.00                      | 0   |
| Ноябрь       | 0.00                      | 0   |
| Декабрь      | 0.00                      | 0   |

**Вспомогательные агрегаты : количество по месяцам**

| <i>Месяц</i> | <i>Количество в сутки</i> | <i>Количество выезжающих за<br/>время Тср</i> |
|--------------|---------------------------|---|
| Январь       | 0.00                      | 9   |
| Февраль      | 0.00                      | 0   |
| Март         | 0.00                      | 0   |
| Апрель       | 0.00                      | 0   |
| Май          | 0.00                      | 0   |
| Июнь         | 9.00                      | 9   |
| Июль         | 0.00                      | 0   |
| Август       | 0.00                      | 0   |
| Сентябрь     | 0.00                      | 0   |
| Октябрь      | 0.00                      | 0   |
| Ноябрь       | 0.00                      | 0   |
| Декабрь      | 0.00                      | 0   |

## Выбросы участка

| <i>Код в-ва</i> | <i>Название веществ ва</i> | <i>Макс. выброс (г/с)</i> | <i>Валовый выброс (т /год)</i> |
|-----------------|----------------------------|---------------------------|--------------------------------|
| ----            | Оксиды азота (NOx)*        | 0.2412500                 | 0.011277                       |
|                 | В том числе:               |                           |                                |
| 0301            | *Азота диоксид             | 0.1930000                 | 0.009022                       |
| 0304            | *Азот (II) оксид           | 0.0313625                 | 0.001466                       |
| 0328            | Углерод (Сажа)             | 0.0234000                 | 0.000809                       |
| 0330            | Сера диоксид               | 0.0335850                 | 0.001581                       |
| 0337            | Углерод оксид              | 0.6375000                 | 0.018547                       |
| 0401            | Углеводороды**             | 0.1218750                 | 0.003219                       |
|                 | В том числе:               |                           |                                |
| 2732            | **Керосин                  | 0.1218750                 | 0.003219                       |

Примечание:

1. Коэффициенты трансформации оксидов азота:

NO - 0.13

NO<sub>2</sub> - 0.80

2. Максимально-разовый выброс углеводородов (код 0401) может не соответствовать сумме составляющих из-за несинхронности работы разных видов техники, либо расчет проводился для различных периодов года.

### Расшифровка выбросов по веществам:

#### Выбрасываемое вещество - 0337 - Углерод оксид Валовые выбросы

| <i>Период года</i> | <i>Марка авт омобил я или дорож ной т ехники</i> | <i>Валовый выброс (т онн/период) (т онн/год)</i> |
|--------------------|--|--|
| Теплый             | Основные агрегаты                                | 0.009929   |
|                    | Вспомогательные агрегаты                         | 0.008618   |
|                    | ВСЕГО:   | 0.018547   |
| Всего за год       |  | 0.018547   |

**Максимальный выброс составляет: 0.6375000 г/с. Месяц достижения: Январь.**

Здесь и далее:

Расчет валовых выбросов производился по формуле:

$M_i = \sum (M_1 + M_2) \cdot N_B \cdot D_p \cdot 10^{-6}$ , где

M<sub>1</sub> - выброс вещества в день при выезде (г);

M<sub>2</sub> - выброс вещества в день при въезде (г);

$M_1 = M_{пр} \cdot T_{пр} \cdot K_{э} \cdot K_{нтрпр} + M_1 \cdot L_1 \cdot K_{нтр} + M_{хх} \cdot T_{хх} \cdot K_{э} \cdot K_{нтр}$ ;

Для маршрутных автобусов при температуре ниже -10 град.С:

$M_1 = M_{пр} \cdot (8 + 15 \cdot n) \cdot K_{э} \cdot K_{нтрпр} + M_1 \cdot L_1 \cdot K_{нтр} + M_{хх} \cdot T_{хх} \cdot K_{э} \cdot K_{нтр}$ ,

где n - число периодических прогревов в течение суток;

$M_2 = M_{1теп.} \cdot L_2 \cdot K_{нтр} + M_{хх} \cdot T_{хх} \cdot K_{э} \cdot K_{нтр}$ ;

N<sub>B</sub> - Среднее количество автомобилей данной группы, выезжающих в течение суток;

D<sub>p</sub> - количество дней работы в расчетном периоде.

Расчет максимально разовых выбросов производился по формуле:

$G_i = (M_{пр} \cdot T_{пр} \cdot K_{э} \cdot K_{нтрпр} + M_1 \cdot L_1 \cdot K_{нтр} + M_{хх} \cdot T_{хх} \cdot K_{э} \cdot K_{нтр}) \cdot N' / 1200$  г/с (\*),

С учетом синхронности работы:  $G_{max} = \sum (G_i)$ ;

M<sub>пр</sub> - удельный выброс при прогреве двигателя (г/мин.);

T<sub>пр</sub> - время прогрева двигателя (мин.);

$K_{э}$  – коэффициент, учитывающий снижение выброса при проведении экологического контроля;  
 $K_{нтрПр}$  – коэффициент, учитывающий снижение выброса при прогреве двигателя при установленном нейтрализаторе;  
 $M_1$  – пробеговый удельный выброс (г/км);  
 $M_{1теп.}$  – пробеговый удельный выброс в теплый период (г/км);  
 $L_1 = (L_{1б} + L_{1д}) / 2 = 5.000$  км – средний пробег при выезде со стоянки;  
 $L_2 = (L_{2б} + L_{2д}) / 2 = 5.000$  км – средний пробег при въезде на стоянку;  
 $K_{нтр}$  – коэффициент, учитывающий снижение выброса при установленном нейтрализаторе (пробег и холостой ход);  
 $M_{хх}$  – удельный выброс автомобиля на холостом ходу (г/мин.);  
 $T_{хх} = 1$  мин. – время работы двигателя на холостом ходу;  
 $N'$  – наибольшее количество автомобилей, выезжающих со стоянки в течение времени  $T_{ср}$ , характеризующегося максимальной интенсивностью выезда;  
 (\*) В соответствии с методическим пособием по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, СПб, 2012 г.  
 $T_{ср} = 900$  сек. – среднее время выезда всей техники со стоянки;  
 Использовано 20-минутное осреднение;

*Для каждого типа техники в первой строке таблицы содержатся коэффициенты для расчета валовых, а во второй – для расчета максимальных выбросов. Последние определены, основываясь на средних минимальных температурах воздуха.*

| Наименование                 | $M_{пр}$ | $T_{пр}$ | $K_{э}$ | $K_{нтр рП р}$ | $M_1$ | $M_1г еп.$ | $K_{нтр р}$ | $M_{хх}$ | $S_{хр}$ | Выброс (г/с) |
|------------------------------|----------|----------|---------|----------------|-------|------------|-------------|----------|----------|--------------|
| Основные агрегаты (д)        | 8.200    | 0.0      | 1.0     | 1.0            | 7.400 | 6.100      | 1.0         | 2.900    | да       |              |
|                              | 8.200    | 0.0      | 1.0     | 1.0            | 7.400 | 6.100      | 1.0         | 2.900    | да       | 0.0000000    |
| Вспомогательные агрегаты (д) | 3.100    | 20.0     | 1.0     | 1.0            | 4.300 | 3.500      | 1.0         | 1.500    | да       |              |
|                              | 3.100    | 20.0     | 1.0     | 1.0            | 4.300 | 3.500      | 1.0         | 1.500    | да       | 0.6375000    |

#### Выбрасываемое вещество - 0401 - Углеводороды Валовые выбросы

| Период года  | Марка автомобиля или дорожной техники | Валовый выброс (тонн/период) (тонн/год) |
|--------------|---------------------------------------|---|
| Теплый       | Основные агрегаты                     | 0.001575                                |
|              | Вспомогательные агрегаты              | 0.001644                                |
|              | ВСЕГО:                                | 0.003219                                |
| Всего за год |                                       | 0.003219                                |

Максимальный выброс составляет: 0.1218750 г/с. Месяц достижения: Январь.

*Для каждого типа техники в первой строке таблицы содержатся коэффициенты для расчета валовых, а во второй – для расчета максимальных выбросов. Последние определены, основываясь на средних минимальных температурах воздуха.*

| Наименование          | $M_{пр}$ | $T_{пр}$ | $K_{э}$ | $K_{нтр рП р}$ | $M_1$ | $M_1г еп.$ | $K_{нтр р}$ | $M_{хх}$ | $S_{хр}$ | Выброс (г/с) |
|-----------------------|----------|----------|---------|----------------|-------|------------|-------------|----------|----------|--------------|
| Основные агрегаты (д) | 1.100    | 0.0      | 1.0     | 1.0            | 1.200 | 1.000      | 1.0         | 0.450    | да       |              |
|                       | 1.100    | 0.0      | 1.0     | 1.0            | 1.200 | 1.000      | 1.0         | 0.450    | да       | 0.0000000    |

|                              |       |      |     |     |       |       |     |       |    |           |
|------------------------------|-------|------|-----|-----|-------|-------|-----|-------|----|-----------|
| Вспомогательные агрегаты (д) | 0.600 | 20.0 | 1.0 | 1.0 | 0.800 | 0.700 | 1.0 | 0.250 | да |           |
|                              | 0.600 | 20.0 | 1.0 | 1.0 | 0.800 | 0.700 | 1.0 | 0.250 | да | 0.1218750 |

**Выбрасываемое вещество - Оксиды азота (NOx)  
Валовые выбросы**

| <i>Период года</i> | <i>Марка авт омобиля или дорож ной т ехники</i> | <i>Валовый выброс (т онн/период) (т онн/год)</i> |
|--------------------|---|--|
| Теплый             | Основные агрегаты                               | 0.005796   |
|                    | Вспомогательные агрегаты                        | 0.005481   |
|                    | ВСЕГО:  | 0.011277   |
| Всего за год       |   | 0.011277   |

Максимальный выброс составляет: 0.2412500 г/с. Месяц достижения: Июнь.

*Для каж дого т ипа т ехники в первой ст роке т аблицы содерж ат ся коэффициент ы для расчет а валовых, а во вт орой - для расчет а максимальных выбросов. Последние определены, основываясь на средних минимальных т емперат урах воздуха.*

| <i>Наименован ие</i>         | <i>Mпр</i> | <i>Tпр</i> | <i>Кэ</i> | <i>Кнт рП р</i> | <i>Мl</i> | <i>Мlг еп.</i> | <i>Кнт р</i> | <i>Mхх</i> | <i>Схр</i> | <i>Выброс (г/с)</i> |
|------------------------------|------------|------------|-----------|-----------------|-----------|----------------|--------------|------------|------------|---------------------|
| Основные агрегаты (д)        | 1.000      | 4.0        | 1.0       | 1.0             | 4.000     | 4.000          | 1.0          | 1.000      | да         |                     |
|                              | 1.000      | 4.0        | 1.0       | 1.0             | 4.000     | 4.000          | 1.0          | 1.000      | да         | 0.1250000           |
| Вспомогательные агрегаты (д) | 0.500      | 4.0        | 1.0       | 1.0             | 2.600     | 2.600          | 1.0          | 0.500      | да         |                     |
|                              | 0.500      | 4.0        | 1.0       | 1.0             | 2.600     | 2.600          | 1.0          | 0.500      | да         | 0.1162500           |

**Выбрасываемое вещество - 0328 - Углерод (Сажа)  
Валовые выбросы**

| <i>Период года</i> | <i>Марка авт омобиля или дорож ной т ехники</i> | <i>Валовый выброс (т онн/период) (т онн/год)</i> |
|--------------------|---|--|
| Теплый             | Основные агрегаты                               | 0.000408   |
|                    | Вспомогательные агрегаты                        | 0.000401   |
|                    | ВСЕГО:  | 0.000809   |
| Всего за год       |   | 0.000809   |

Максимальный выброс составляет: 0.0234000 г/с. Месяц достижения: Январь.

*Для каж дого т ипа т ехники в первой ст роке т аблицы содерж ат ся коэффициент ы для расчет а валовых, а во вт орой - для расчет а максимальных выбросов. Последние определены, основываясь на средних минимальных т емперат урах воздуха.*

| <i>Наименован ие</i>  | <i>Mпр</i> | <i>Tпр</i> | <i>Кэ</i> | <i>Кнт рП р</i> | <i>Мl</i> | <i>Мlг еп.</i> | <i>Кнт р</i> | <i>Mхх</i> | <i>Схр</i> | <i>Выброс (г/с)</i> |
|-----------------------|------------|------------|-----------|-----------------|-----------|----------------|--------------|------------|------------|---------------------|
| Основные агрегаты (д) | 0.160      | 0.0        | 1.0       | 1.0             | 0.400     | 0.300          | 1.0          | 0.040      | да         |                     |
|                       | 0.160      | 0.0        | 1.0       | 1.0             | 0.400     | 0.300          | 1.0          | 0.040      | да         | 0.0000000           |

|                              |       |      |     |     |       |       |     |       |    |           |
|------------------------------|-------|------|-----|-----|-------|-------|-----|-------|----|-----------|
| Вспомогательные агрегаты (д) | 0.080 | 20.0 | 1.0 | 1.0 | 0.300 | 0.200 | 1.0 | 0.020 | да |           |
|                              | 0.080 | 20.0 | 1.0 | 1.0 | 0.300 | 0.200 | 1.0 | 0.020 | да | 0.0234000 |

**Выбрасываемое вещество - 0330 - Сера диоксид  
Валовые выбросы**

| <i>Период года</i> | <i>Марка авт омобил я или дорож ной т ехники</i> | <i>Валовый выброс (т онн/период) (т онн/год)</i> |
|--------------------|--|--|
| Теплый             | Основные агрегаты                                | 0.000763   |
|                    | Вспомогательные агрегаты                         | 0.000819   |
|                    | <b>ВСЕГО:</b>                                    | <b>0.001581</b>                                  |
| Всего за год       |  | 0.001581   |

Максимальный выброс составляет: 0.0335850 г/с. Месяц достижения: Июнь.

*Для каж дого т ипа т ехники в первой ст роке т аблицы содерж ат ся коэффциент ы для расчет а валовых, а во вт орой - для расчет а максимальных выбросов. Последние определены, основываясь на средних минимальных т емперат урах воздуха.*

| <i>Наименован ие</i>         | <i>Mпр</i> | <i>Tпр</i> | <i>Kэ</i> | <i>Kнт рП р</i> | <i>Ml</i> | <i>Mlt еп.</i> | <i>Kнт р</i> | <i>Mхх</i> | <i>Cхр</i> | <i>Выброс (г/с)</i> |
|------------------------------|------------|------------|-----------|-----------------|-----------|----------------|--------------|------------|------------|---------------------|
| Основные агрегаты (д)        | 0.113      | 4.0        | 1.0       | 1.0             | 0.540     | 0.540          | 1.0          | 0.100      | да         |                     |
|                              | 0.113      | 4.0        | 1.0       | 1.0             | 0.540     | 0.540          | 1.0          | 0.100      | да         | 0.0162600           |
| Вспомогательные агрегаты (д) | 0.072      | 4.0        | 1.0       | 1.0             | 0.390     | 0.390          | 1.0          | 0.072      | да         |                     |
|                              | 0.072      | 4.0        | 1.0       | 1.0             | 0.390     | 0.390          | 1.0          | 0.072      | да         | 0.0173250           |

**Трансформация оксидов азота  
Выбрасываемое вещество - 0301 - Азота диоксид  
Коэффициент трансформации - 0.8  
Валовые выбросы**

| <i>Период года</i> | <i>Марка авт омобил я или дорож ной т ехники</i> | <i>Валовый выброс (т онн/период) (т онн/год)</i> |
|--------------------|--|--|
| Теплый             | Основные агрегаты                                | 0.004637   |
|                    | Вспомогательные агрегаты                         | 0.004385   |
|                    | <b>ВСЕГО:</b>                                    | <b>0.009022</b>                                  |
| Всего за год       |  | 0.009022   |

Максимальный выброс составляет: 0.1930000 г/с. Месяц достижения: Июнь.

**Выбрасываемое вещество - 0304 - Азот (II) оксид  
Коэффициент трансформации - 0.13  
Валовые выбросы**

| <i>Период года</i> | <i>Марка авт омобил<br/>или дорож ной т ехники</i> | <i>Валовый выброс<br/>(т онн/период)<br/>(т онн/год)</i> |
|--------------------|--|--|
| Теплый             | Основные агрегаты                                  | 0.000753   |
|                    | Вспомогательные агрегаты                           | 0.000713   |
|                    | ВСЕГО:   | 0.001466   |
| Всего за год       |  | 0.001466   |

Максимальный выброс составляет: 0.0313625 г/с. Месяц достижения: Июнь.

**Распределение углеводородов  
Выбрасываемое вещество - 2732 - Керосин  
Валовые выбросы**

| <i>Период года</i> | <i>Марка авт омобил<br/>или дорож ной т ехники</i> | <i>Валовый выброс<br/>(т онн/период)<br/>(т онн/год)</i> |
|--------------------|--|--|
| Теплый             | Основные агрегаты                                  | 0.001575   |
|                    | Вспомогательные агрегаты                           | 0.001644   |
|                    | ВСЕГО:   | 0.003219   |
| Всего за год       |  | 0.003219   |

Максимальный выброс составляет: 0.1218750 г/с. Месяц достижения: Январь.

*Для каж дого т ипа т ехники в первой ст роке т аблицы содерж ат ся коэффициент ы для расчет а валовых, а во вт орой - для расчет а максимальных выбросов. Последние определены, основываясь на средних минимальных т емперат урах воздуха.*

| <i>Наименован<br/>ие</i>            | <i>Мпр</i> | <i>Тпр</i> | <i>Кэ</i> | <i>Кнт р<br/>Пр</i> | <i>Мl</i> | <i>Мlт еп<br/>.</i> | <i>Кнт р</i> | <i>Мхх</i> | <i>%%</i> | <i>Схр</i> | <i>Выброс (г/с)</i> |
|-------------------------------------|------------|------------|-----------|---------------------|-----------|---------------------|--------------|------------|-----------|------------|---------------------|
| Основные агрегаты (д)               | 1.100      | 0.0        | 1.0       | 1.0                 | 1.200     | 1.000               | 1.0          | 0.450      | 100.0     | да         |                     |
|                                     | 1.100      | 0.0        | 1.0       | 1.0                 | 1.200     | 1.000               | 1.0          | 0.450      | 100.0     | да         | 0.0000000           |
| Вспомогател<br>ьные<br>агрегаты (д) | 0.600      | 20.0       | 1.0       | 1.0                 | 0.800     | 0.700               | 1.0          | 0.250      | 100.0     | да         |                     |
|                                     | 0.600      | 20.0       | 1.0       | 1.0                 | 0.800     | 0.700               | 1.0          | 0.250      | 100.0     | да         | 0.1218750           |



**Участок №3; Подготовка к испытаниям,  
тип - 1 - Открытая или закрытая неотопляемая стоянка**

**Общее описание участка**

**Пробег автомобиля до выезда со стоянки (км)**

- от ближайшего к выезду места стоянки: 0.500
- от наиболее удаленного от выезда места стоянки: 1.000

**Пробег автомобиля от въезда на стоянку (км)**

- до ближайшего к въезду места стоянки: 0.500
- до наиболее удаленного от въезда места стоянки: 1.000
- среднее время выезда (мин.): 30.0

**Характеристики автомобилей/дорожной техники на участке**

| Марка<br>автомобиля | Категория | Местоположение | ОГ/К | Тип двигателя | Код<br>т.опл. | Экологическая<br>роль | Нейтральная<br>изат.ор | Маршрут<br>ный |
|---------------------|-----------|----------------|------|---------------|---------------|-----------------------|------------------------|----------------|
| Основные агрегаты   | Грузовой  | СНГ            | 5    | Диз.          | 3             | нет                   | нет                    | -              |

**Основные агрегаты : количество по месяцам**

| Месяц    | Количество в сутки | Количество выезжающих за<br>время Тср |
|----------|--------------------|---------------------------------------|
| Январь   | 0.00               | 0                                     |
| Февраль  | 0.00               | 0                                     |
| Март     | 0.00               | 0                                     |
| Апрель   | 0.00               | 0                                     |
| Май      | 0.00               | 0                                     |
| Июнь     | 6.00               | 6                                     |
| Июль     | 0.00               | 0                                     |
| Август   | 0.00               | 0                                     |
| Сентябрь | 0.00               | 0                                     |
| Октябрь  | 0.00               | 0                                     |
| Ноябрь   | 0.00               | 0                                     |
| Декабрь  | 0.00               | 0                                     |

**Выбросы участка**

| Код<br>в-ва | Название<br>вещества | Макс. выброс<br>(г/с) | Валовый выброс<br>(т/год) |
|-------------|----------------------|-----------------------|---------------------------|
| ----        | Оксиды азота (NOx)*  | 0.0279167             | 0.001607                  |
|             | В том числе:         |                       |                           |
| 0301        | *Азота диоксид       | 0.0223333             | 0.001285                  |
| 0304        | *Азот (II) оксид     | 0.0036292             | 0.000209                  |
| 0328        | Углерод (Сажа)       | 0.0016667             | 0.000106                  |
| 0330        | Сера диоксид         | 0.0037900             | 0.000230                  |
| 0337        | Углерод оксид        | 0.0684167             | 0.003660                  |
| 0401        | Углеводороды**       | 0.0095833             | 0.000523                  |
|             | В том числе:         |                       |                           |
| 2732        | **Керосин            | 0.0095833             | 0.000523                  |

Примечание:

1. Коэффициенты трансформации оксидов азота:

NO - 0.13  
NO<sub>2</sub> - 0.80

2. Максимально-разовый выброс углеводородов (код 0401) может не соответствовать сумме составляющих из-за несинхронности работы разных видов техники, либо расчет проводился для различных периодов года.

### Расшифровка выбросов по веществам:

#### Выбрасываемое вещество - 0337 - Углерод оксид Валовые выбросы

| Период года  | Марка авт омобиля или дорож ной т ехники | Валовый выброс (т онн/период) (т онн/год) |
|--------------|--|---|
| Теплый       | Основные агрегаты                        | 0.003660                                  |
|              | ВСЕГО:                                   | 0.003660                                  |
| Всего за год |  | 0.003660                                  |

**Максимальный выброс составляет: 0.0684167 г/с. Месяц достижения: Июнь.**

Здесь и далее:

Расчет валовых выбросов производился по формуле:

$M_i = \Sigma (M_1 + M_2) \cdot N_b \cdot D_p \cdot 10^{-6}$ , где

M<sub>1</sub> - выброс вещества в день при выезде (г);

M<sub>2</sub> - выброс вещества в день при въезде (г);

$M_1 = M_{пр} \cdot T_{пр} \cdot K_э \cdot K_{нтрпр} + M_1 \cdot L_1 \cdot K_{нтр} + M_{хх} \cdot T_{хх} \cdot K_э \cdot K_{нтр}$ ;

Для маршрутных автобусов при температуре ниже -10 град.С:

$M_1 = M_{пр} \cdot (8 + 15 \cdot n) \cdot K_э \cdot K_{нтрпр} + M_1 \cdot L_1 \cdot K_{нтр} + M_{хх} \cdot T_{хх} \cdot K_э \cdot K_{нтр}$ ,

где n - число периодических прогревов в течение суток;

$M_2 = M_{1теп} \cdot L_2 \cdot K_{нтр} + M_{хх} \cdot T_{хх} \cdot K_э \cdot K_{нтр}$ ;

N<sub>b</sub> - Среднее количество автомобилей данной группы, выезжающих в течение суток;

D<sub>p</sub> - количество дней работы в расчетном периоде.

Расчет максимально разовых выбросов производился по формуле:

$G_i = (M_{пр} \cdot T_{пр} \cdot K_э \cdot K_{нтрпр} + M_1 \cdot L_1 \cdot K_{нтр} + M_{хх} \cdot T_{хх} \cdot K_э \cdot K_{нтр}) \cdot N' / T_{ср}$  г/с (\*),

С учетом синхронности работы:  $G_{max} = \Sigma (G_i)$ ;

M<sub>пр</sub> - удельный выброс при прогреве двигателя (г/мин.);

T<sub>пр</sub> - время прогрева двигателя (мин.);

K<sub>э</sub> - коэффициент, учитывающий снижение выброса при проведении экологического контроля;

K<sub>нтрпр</sub> - коэффициент, учитывающий снижение выброса при прогреве двигателя при установленном нейтрализаторе;

M<sub>1</sub> - пробеговый удельный выброс (г/км);

M<sub>1теп</sub> - пробеговый удельный выброс в теплый период (г/км);

L<sub>1</sub> = (L<sub>1б</sub> + L<sub>1д</sub>) / 2 = 0.750 км - средний пробег при выезде со стоянки;

L<sub>2</sub> = (L<sub>2б</sub> + L<sub>2д</sub>) / 2 = 0.750 км - средний пробег при въезде на стоянку;

K<sub>нтр</sub> - коэффициент, учитывающий снижение выброса при установленном нейтрализаторе (пробег и холостой ход);

M<sub>хх</sub> - удельный выброс автомобиля на холостом ходу (г/мин.);

T<sub>хх</sub> = 1 мин. - время работы двигателя на холостом ходу;

N' - наибольшее количество автомобилей, выезжающих со стоянки в течение времени T<sub>ср</sub>, характеризующегося максимальной интенсивностью выезда;

(\*) В соответствии с методическим пособием по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, СПб, 2012 г.

T<sub>ср</sub> = 1800 сек. - среднее время выезда всей техники со стоянки;

Для каждого типа техники в первой строке таблицы содержатся коэффициенты для расчета валовых, а во второй - для расчета максимальных выбросов. Последние определены, основываясь на средних минимальных температурах воздуха.

| Наименование          | Мпр   | Тпр | Кэ  | Кнт рП<br>р | Мl    | Мlг еп. | Кнт р | Мхх   | Схр | Выброс (г/с) |
|-----------------------|-------|-----|-----|-------------|-------|---------|-------|-------|-----|--------------|
| Основные агрегаты (д) | 3.000 | 4.0 | 1.0 | 1.0         | 7.500 | 7.500   | 1.0   | 2.900 | да  |              |
|                       | 3.000 | 4.0 | 1.0 | 1.0         | 7.500 | 7.500   | 1.0   | 2.900 | да  | 0.0684167    |

**Выбрасываемое вещество - 0401 - Углеводороды  
Валовые выбросы**

| Период года  | Марка автомобиля или дорожной техники | Валовый выброс (тонн/период)<br>(тонн/год) |
|--------------|---------------------------------------|--|
| Теплый       | Основные агрегаты                     | 0.000523                                   |
|              | ВСЕГО:                                | 0.000523                                   |
| Всего за год |                                       | 0.000523                                   |

Максимальный выброс составляет: 0.0095833 г/с. Месяц достижения: Июнь.

Для каждого типа техники в первой строке таблицы содержатся коэффициенты для расчета валовых, а во второй - для расчета максимальных выбросов. Последние определены, основываясь на средних минимальных температурах воздуха.

| Наименование          | Мпр   | Тпр | Кэ  | Кнт рП<br>р | Мl    | Мlг еп. | Кнт р | Мхх   | Схр | Выброс (г/с) |
|-----------------------|-------|-----|-----|-------------|-------|---------|-------|-------|-----|--------------|
| Основные агрегаты (д) | 0.400 | 4.0 | 1.0 | 1.0         | 1.100 | 1.100   | 1.0   | 0.450 | да  |              |
|                       | 0.400 | 4.0 | 1.0 | 1.0         | 1.100 | 1.100   | 1.0   | 0.450 | да  | 0.0095833    |

**Выбрасываемое вещество - Оксиды азота (NOx)  
Валовые выбросы**

| Период года  | Марка автомобиля или дорожной техники | Валовый выброс (тонн/период)<br>(тонн/год) |
|--------------|---------------------------------------|--|
| Теплый       | Основные агрегаты                     | 0.001607                                   |
|              | ВСЕГО:                                | 0.001607                                   |
| Всего за год |                                       | 0.001607                                   |

Максимальный выброс составляет: 0.0279167 г/с. Месяц достижения: Июнь.

Для каждого типа техники в первой строке таблицы содержатся коэффициенты для расчета валовых, а во второй - для расчета максимальных выбросов. Последние определены, основываясь на средних минимальных температурах воздуха.

| Наименование          | Мпр   | Тпр | Кэ  | Кнт рП<br>р | Мl    | Мlг еп. | Кнт р | Мхх   | Схр | Выброс (г/с) |
|-----------------------|-------|-----|-----|-------------|-------|---------|-------|-------|-----|--------------|
| Основные агрегаты (д) | 1.000 | 4.0 | 1.0 | 1.0         | 4.500 | 4.500   | 1.0   | 1.000 | да  |              |
|                       | 1.000 | 4.0 | 1.0 | 1.0         | 4.500 | 4.500   | 1.0   | 1.000 | да  | 0.0279167    |

**Выбрасываемое вещество - 0328 - Углерод (Сажа)  
Валовые выбросы**

| <i>Период года</i> | <i>Марка авт омобили или дорож ной т ехники</i> | <i>Валовый выброс (т онн/период) (т онн/год)</i> |
|--------------------|---|--|
| Теплый             | Основные агрегаты                               | 0.000106   |
|                    | ВСЕГО:  | 0.000106   |
| Всего за год       |   | 0.000106   |

Максимальный выброс составляет: 0.0016667 г/с. Месяц достижения: Июнь.

*Для каж дого т ипа т ехники в первой ст роке т аблицы содерж ат ся коэффциент ы для расчет а валовых, а во вт орой - для расчет а максимальных выбросов. Последние определены, основываясь на средних минимальных т емперат урах воздуха.*

| <i>Наименован ие</i>  | <i>Мпр</i> | <i>Тпр</i> | <i>Кэ</i> | <i>Кнт рП р</i> | <i>Мl</i> | <i>Мlг еп.</i> | <i>Кнт р</i> | <i>Мхх</i> | <i>Схр</i> | <i>Выброс (г/с)</i> |
|-----------------------|------------|------------|-----------|-----------------|-----------|----------------|--------------|------------|------------|---------------------|
| Основные агрегаты (д) | 0.040      | 4.0        | 1.0       | 1.0             | 0.400     | 0.400          | 1.0          | 0.040      | да         |                     |
|                       | 0.040      | 4.0        | 1.0       | 1.0             | 0.400     | 0.400          | 1.0          | 0.040      | да         | 0.0016667           |

**Выбрасываемое вещество - 0330 - Сера диоксид  
Валовые выбросы**

| <i>Период года</i> | <i>Марка авт омобили или дорож ной т ехники</i> | <i>Валовый выброс (т онн/период) (т онн/год)</i> |
|--------------------|---|--|
| Теплый             | Основные агрегаты                               | 0.000230   |
|                    | ВСЕГО:  | 0.000230   |
| Всего за год       |   | 0.000230   |

Максимальный выброс составляет: 0.0037900 г/с. Месяц достижения: Июнь.

*Для каж дого т ипа т ехники в первой ст роке т аблицы содерж ат ся коэффциент ы для расчет а валовых, а во вт орой - для расчет а максимальных выбросов. Последние определены, основываясь на средних минимальных т емперат урах воздуха.*

| <i>Наименован ие</i>  | <i>Мпр</i> | <i>Тпр</i> | <i>Кэ</i> | <i>Кнт рП р</i> | <i>Мl</i> | <i>Мlг еп.</i> | <i>Кнт р</i> | <i>Мхх</i> | <i>Схр</i> | <i>Выброс (г/с)</i> |
|-----------------------|------------|------------|-----------|-----------------|-----------|----------------|--------------|------------|------------|---------------------|
| Основные агрегаты (д) | 0.113      | 4.0        | 1.0       | 1.0             | 0.780     | 0.780          | 1.0          | 0.100      | да         |                     |
|                       | 0.113      | 4.0        | 1.0       | 1.0             | 0.780     | 0.780          | 1.0          | 0.100      | да         | 0.0037900           |

**Трансформация оксидов азота  
Выбрасываемое вещество - 0301 - Азота диоксид  
Коэффициент трансформации - 0.8  
Валовые выбросы**

| <i>Период года</i> | <i>Марка авт омобили или дорож ной т ехники</i> | <i>Валовый выброс (т онн/период) (т онн/год)</i> |
|--------------------|---|--|
| Теплый             | Основные агрегаты                               | 0.001285   |
|                    | ВСЕГО:  | 0.001285   |

|              |  |          |
|--------------|--|----------|
| Всего за год |  | 0.001285 |
|--------------|--|----------|

Максимальный выброс составляет: 0.0223333 г/с. Месяц достижения: Июнь.

**Выбрасываемое вещество - 0304 - Азот (II) оксид**  
**Коэффициент трансформации - 0.13**  
**Валовые выбросы**

| <i>Период года</i> | <i>Марка авт омобиля или дорож ной т ехники</i> | <i>Валовый выброс (т онн/период) (т онн/год)</i> |
|--------------------|---|--|
| Теплый             | Основные агрегаты                               | 0.000209   |
|                    | ВСЕГО:  | 0.000209   |
| Всего за год       |   | 0.000209   |

Максимальный выброс составляет: 0.0036292 г/с. Месяц достижения: Июнь.

**Распределение углеводов**  
**Выбрасываемое вещество - 2732 - Керосин**  
**Валовые выбросы**

| <i>Период года</i> | <i>Марка авт омобиля или дорож ной т ехники</i> | <i>Валовый выброс (т онн/период) (т онн/год)</i> |
|--------------------|---|--|
| Теплый             | Основные агрегаты                               | 0.000523   |
|                    | ВСЕГО:  | 0.000523   |
| Всего за год       |   | 0.000523   |

Максимальный выброс составляет: 0.0095833 г/с. Месяц достижения: Июнь.

*Для каж дого т ипа т ехники в первой ст роке т аблицы содерж ат ся коэффициенты для расчет а валовых, а во вт орой - для расчет а максимальных выбросов. Последние определены, основываясь на средних минимальных т емперат урах воздуха.*

| <i>Наименован ие</i>  | <i>Мпр</i> | <i>Тпр</i> | <i>Кэ</i> | <i>Кнт р Пр</i> | <i>Мl</i> | <i>Мlт еп .</i> | <i>Кнт р</i> | <i>Мхх</i> | <i>%%</i> | <i>Схр</i> | <i>Выброс (г/с)</i> |
|-----------------------|------------|------------|-----------|-----------------|-----------|-----------------|--------------|------------|-----------|------------|---------------------|
| Основные агрегаты (д) | 0.400      | 4.0        | 1.0       | 1.0             | 1.100     | 1.100           | 1.0          | 0.450      | 100.0     | да         |                     |
|                       | 0.400      | 4.0        | 1.0       | 1.0             | 1.100     | 1.100           | 1.0          | 0.450      | 100.0     | да         | 0.0095833           |

**Участок №4; Марш колонны,  
тип - 7 - Внутренний проезд**

**Общее описание участка**

Протяженность внутреннего проезда (км): 80.000

- среднее время выезда (мин.): 30.0

**Характеристики автотехники на участке**

| <i>Марка автотехники</i> | <i>Категория</i> | <i>Местоположение</i> | <i>О/Г/К</i> | <i>Тип двигателя</i> | <i>Код топлива</i> | <i>Наличие реализации</i> |
|--------------------------|------------------|-----------------------|--------------|----------------------|--------------------|---------------------------|
| Основные агрегаты        | Грузовой         | СНГ                   | 5            | Диз.                 | 3                  | нет                       |
| Вспомогательные агрегаты | Грузовой         | СНГ                   | 2            | Диз.                 | 3                  | нет                       |

**Основные агрегаты : количество по месяцам**

| <i>Месяц</i> | <i>Количество в сутки</i> | <i>Количество выезжающих за время Тср</i> |
|--------------|---------------------------|---|
| Январь       | 0.00                      | 0   |
| Февраль      | 0.00                      | 0   |
| Март         | 0.00                      | 0   |
| Апрель       | 0.00                      | 0   |
| Май          | 0.00                      | 0   |
| Июнь         | 6.00                      | 6   |
| Июль         | 0.00                      | 0   |
| Август       | 0.00                      | 0   |
| Сентябрь     | 0.00                      | 0   |
| Октябрь      | 0.00                      | 0   |
| Ноябрь       | 0.00                      | 0   |
| Декабрь      | 0.00                      | 0   |

**Вспомогательные агрегаты : количество по месяцам**

| <i>Месяц</i> | <i>Количество в сутки</i> | <i>Количество выезжающих за время Тср</i> |
|--------------|---------------------------|---|
| Январь       | 0.00                      | 0   |
| Февраль      | 0.00                      | 0   |
| Март         | 0.00                      | 0   |
| Апрель       | 0.00                      | 0   |
| Май          | 0.00                      | 0   |
| Июнь         | 9.00                      | 9   |
| Июль         | 0.00                      | 0   |
| Август       | 0.00                      | 0   |
| Сентябрь     | 0.00                      | 0   |
| Октябрь      | 0.00                      | 0   |
| Ноябрь       | 0.00                      | 0   |
| Декабрь      | 0.00                      | 0   |

## Выбросы участка

| <i>Код<br/>в-ва</i> | <i>Название<br/>вещества</i> | <i>Макс. выброс<br/>(г/с)</i> | <i>Валовый выброс<br/>(т /год)</i> |
|---------------------|------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| ----                | Оксиды азота (NOx)*          | 1.1200000                     | 0.042336                           |
|                     | В том числе:                 |                               |                                    |
| 0301                | *Азота диоксид               | 0.8960000                     | 0.033869                           |
| 0304                | *Азот (II) оксид             | 0.1456000                     | 0.005504                           |
| 0328                | Углерод (Сажа)               | 0.0933333                     | 0.003528                           |
| 0330                | Сера диоксид                 | 0.1820000                     | 0.006880                           |
| 0337                | Углерод оксид                | 1.7000000                     | 0.064260                           |
| 0401                | Углеводороды**               | 0.2866667                     | 0.010836                           |
|                     | В том числе:                 |                               |                                    |
| 2732                | **Керосин                    | 0.2866667                     | 0.010836                           |

Примечание:

1. Коэффициенты трансформации оксидов азота:

NO - 0.13

NO<sub>2</sub> - 0.80

2. Максимально-разовый выброс углеводородов (код 0401) может не соответствовать сумме составляющих из-за несинхронности работы разных видов техники, либо расчет проводился для различных периодов года.

### Расшифровка выбросов по веществам:

#### Выбрасываемое вещество - 0337 - Углерод оксид Валовые выбросы

| <i>Период<br/>года</i> | <i>Марка авт омобил<br/>или дорож ной т ехники</i> | <i>Валовый выброс<br/>(т онн/период)<br/>(т онн/год)</i> |
|------------------------|--|--|
| Теплый                 | Основные агрегаты                                  | 0.037800   |
|                        | Вспомогательные агрегаты                           | 0.026460   |
|                        | ВСЕГО:   | 0.064260   |
| Всего за год           |  | 0.064260   |

**Максимальный выброс составляет: 1.7000000 г/с. Месяц достижения: Июнь.**

Здесь и далее:

Расчет валовых выбросов производился по формуле:

$$M_i = \sum (M_1 \cdot L_p \cdot K_{нтр} \cdot N_{кр} \cdot D_p \cdot 10^{-6}), \text{ где}$$

$N_{кр}$  - количество автомобилей данной группы, проезжающих по проезду в сутки;

$D_p$  - количество дней работы в расчетном периоде.

Расчет максимально разовых выбросов производился по формуле:

$$G_i = M_1 \cdot L_p \cdot K_{нтр} \cdot N' / T_{ср} \text{ г/с (*),}$$

С учетом синхронности работы:  $G_{max} = \sum (G_i)$ , где

$M_1$  - пробеговый удельный выброс (г/км);

$L_p = 80.000$  км - протяженность внутреннего проезда;

$K_{нтр}$  - коэффициент, учитывающий снижение выброса при установленном нейтрализаторе (пробег и холостой ход);

$N'$  - наибольшее количество автомобилей, проезжающих по проезду в течение времени  $T_{ср}$ , характеризующегося максимальной интенсивностью движения;

(\*) В соответствии с методическим пособием по расчету, нормированию и

контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, СПб, 2012 г.  
 $T_{cp}=1800$  сек. - среднее время наиболее интенсивного движения по проезду;

| <i>Наименование</i>          | <i>MI</i> | <i>Кнт р</i> | <i>Схр</i> | <i>Выброс (г/с)</i> |
|------------------------------|-----------|--------------|------------|---------------------|
| Основные агрегаты (д)        | 7.500     | 1.0          | да         | 1.0000000           |
| Вспомогательные агрегаты (д) | 3.500     | 1.0          | да         | 0.7000000           |

**Выбрасываемое вещество - 0401 - Углеводороды  
 Валовые выбросы**

| <i>Период года</i> | <i>Марка авт омобил я или дорож ной т ехники</i> | <i>Валовый выброс (т онн/период) (т онн/год)</i> |
|--------------------|--|--|
| Теплый             | Основные агрегаты                                | 0.005544   |
|                    | Вспомогательные агрегаты                         | 0.005292   |
|                    | <b>ВСЕГО:</b>                                    | 0.010836   |
| Всего за год       |  | 0.010836   |

Максимальный выброс составляет: 0.2866667 г/с. Месяц достижения: Июнь.

| <i>Наименование</i>          | <i>MI</i> | <i>Кнт р</i> | <i>Схр</i> | <i>Выброс (г/с)</i> |
|------------------------------|-----------|--------------|------------|---------------------|
| Основные агрегаты (д)        | 1.100     | 1.0          | да         | 0.1466667           |
| Вспомогательные агрегаты (д) | 0.700     | 1.0          | да         | 0.1400000           |

**Выбрасываемое вещество - Оксиды азота (NOx)  
 Валовые выбросы**

| <i>Период года</i> | <i>Марка авт омобил я или дорож ной т ехники</i> | <i>Валовый выброс (т онн/период) (т онн/год)</i> |
|--------------------|--|--|
| Теплый             | Основные агрегаты                                | 0.022680   |
|                    | Вспомогательные агрегаты                         | 0.019656   |
|                    | <b>ВСЕГО:</b>                                    | 0.042336   |
| Всего за год       |  | 0.042336   |

Максимальный выброс составляет: 1.1200000 г/с. Месяц достижения: Июнь.

| <i>Наименование</i>          | <i>MI</i> | <i>Кнт р</i> | <i>Схр</i> | <i>Выброс (г/с)</i> |
|------------------------------|-----------|--------------|------------|---------------------|
| Основные агрегаты (д)        | 4.500     | 1.0          | да         | 0.6000000           |
| Вспомогательные агрегаты (д) | 2.600     | 1.0          | да         | 0.5200000           |



**Выбрасываемое вещество - 0328 - Углерод (Сажа)  
Валовые выбросы**

| <i>Период года</i> | <i>Марка авт омобиля или дорож ной т ехники</i> | <i>Валовый выброс (т онн/период) (т онн/год)</i> |
|--------------------|---|--|
| Теплый             | Основные агрегаты                               | 0.002016   |
|                    | Вспомогательные агрегаты                        | 0.001512   |
|                    | <b>ВСЕГО:</b>                                   | <b>0.003528</b>                                  |
| Всего за год       |   | 0.003528   |

Максимальный выброс составляет: 0.0933333 г/с. Месяц достижения: Июнь.

| <i>Наименование</i>          | <i>MI</i> | <i>Кнт р</i> | <i>Схр</i> | <i>Выброс (г/с)</i> |
|------------------------------|-----------|--------------|------------|---------------------|
| Основные агрегаты (д)        | 0.400     | 1.0          | да         | 0.0533333           |
| Вспомогательные агрегаты (д) | 0.200     | 1.0          | да         | 0.0400000           |

**Выбрасываемое вещество - 0330 - Сера диоксид  
Валовые выбросы**

| <i>Период года</i> | <i>Марка авт омобиля или дорож ной т ехники</i> | <i>Валовый выброс (т онн/период) (т онн/год)</i> |
|--------------------|---|--|
| Теплый             | Основные агрегаты                               | 0.003931   |
|                    | Вспомогательные агрегаты                        | 0.002948   |
|                    | <b>ВСЕГО:</b>                                   | <b>0.006880</b>                                  |
| Всего за год       |   | 0.006880   |

Максимальный выброс составляет: 0.1820000 г/с. Месяц достижения: Июнь.

| <i>Наименование</i>          | <i>MI</i> | <i>Кнт р</i> | <i>Схр</i> | <i>Выброс (г/с)</i> |
|------------------------------|-----------|--------------|------------|---------------------|
| Основные агрегаты (д)        | 0.780     | 1.0          | да         | 0.1040000           |
| Вспомогательные агрегаты (д) | 0.390     | 1.0          | да         | 0.0780000           |

**Трансформация оксидов азота  
Выбрасываемое вещество - 0301 - Азота диоксид  
Коэффициент трансформации - 0.8  
Валовые выбросы**

| <i>Период года</i> | <i>Марка авт омобиля или дорож ной т ехники</i> | <i>Валовый выброс (т онн/период) (т онн/год)</i> |
|--------------------|---|--|
| Теплый             | Основные агрегаты                               | 0.018144   |

|              |                          |          |
|--------------|--------------------------|----------|
|              | Вспомогательные агрегаты | 0.015725 |
|              | ВСЕГО:                   | 0.033869 |
| Всего за год |                          | 0.033869 |

Максимальный выброс составляет: 0.8960000 г/с. Месяц достижения: Июнь.

Выбрасываемое вещество - 0304 - Азот (II) оксид

Коэффициент трансформации - 0.13

Валовые выбросы

| <i>Период года</i> | <i>Марка авт омобиля или дорож ной т ехники</i> | <i>Валовый выброс (т онн/период) (т онн/год)</i> |
|--------------------|---|--|
| Теплый             | Основные агрегаты                               | 0.002948   |
|                    | Вспомогательные агрегаты                        | 0.002555   |
|                    | ВСЕГО:  | 0.005504   |
| Всего за год       |   | 0.005504   |

Максимальный выброс составляет: 0.1456000 г/с. Месяц достижения: Июнь.

Распределение углеводородов

Выбрасываемое вещество - 2732 - Керосин

Валовые выбросы

| <i>Период года</i> | <i>Марка авт омобиля или дорож ной т ехники</i> | <i>Валовый выброс (т онн/период) (т онн/год)</i> |
|--------------------|---|--|
| Теплый             | Основные агрегаты                               | 0.005544   |
|                    | Вспомогательные агрегаты                        | 0.005292   |
|                    | ВСЕГО:  | 0.010836   |
| Всего за год       |   | 0.010836   |

Максимальный выброс составляет: 0.2866667 г/с. Месяц достижения: Июнь.

| <i>Наименование</i>          | <i>Мl</i> | <i>Кнт р</i> | <i>%%</i> | <i>Схр</i> | <i>Выброс (г/с)</i> |
|------------------------------|-----------|--------------|-----------|------------|---------------------|
| Основные агрегаты (д)        | 1.100     | 1.0          | 100.0     | да         | 0.1466667           |
| Вспомогательные агрегаты (д) | 0.700     | 1.0          | 100.0     | да         | 0.1400000           |

Суммарные выбросы по предприятию

| <i>Код в-ва</i> | <i>Название вещества</i> | <i>Валовый выброс (т /год)</i> |
|-----------------|--------------------------|--------------------------------|
| 0301            | Азота диоксид            | 0.053701                       |
| 0304            | Азот (II) оксид          | 0.008726                       |
| 0328            | Углерод (Сажа)           | 0.005378                       |

|      |               |          |
|------|---------------|----------|
| 0330 | Сера диоксид  | 0.010574 |
| 0337 | Углерод оксид | 0.106779 |
| 0401 | Углеводороды  | 0.017923 |

**Расшифровка суммарного выброса углеводородов (код 0401)**

| <i>Код<br/>в-ва</i> | <i>Название<br/>вещества</i> | <i>Валовый выброс<br/>(т /год)</i> |
|---------------------|------------------------------|------------------------------------|
| 2732                | Керосин                      | 0.017923                           |

**УПРЗА «ЭКОЛОГ», версия 4.60**  
**Copyright © 1990-2021 ФИРМА «ИНТЕГРАЛ»**

Программа зарегистрирована на: ООО "НПЦ "ЭКОПРОМСЕРТИФИКА"  
Регистрационный номер: 01013009

**Предприятие: 5, ММК Буряя\_КапЯр**  
Величина нормативной санзоны: 0 м  
**ВИД: 3, Марш колонны**  
**ВР: 1, ММК\_КапЯр\_Марш\_колонны**  
**Расчетные константы: S=999999,99**  
**Расчет: «Расчет рассеивания по МРР-2017» (лето)**

**Метеорологические параметры**

|  |      |
|--|------|
| Расчетная температура наиболее холодного месяца, °С:   | -6,5 |
| Расчетная температура наиболее теплого месяца, °С:   | 29,5 |
| Коэффициент А, зависящий от температурной стратификации атмосферы:   | 200  |
| U* – скорость ветра, наблюдаемая на данной местности, повторяемость превышения которой находится в пределах 5%, м/с: | 10,3 |
| Плотность атмосферного воздуха, кг/м3:   | 1,29 |
| Скорость звука, м/с:   | 331  |

## Параметры источников выбросов

Учет:

"%" - источник учитывается с исключением из фона;  
 "+" - источник учитывается без исключения из фона;  
 "-" - источник не учитывается и его вклад исключается из фона.  
 При отсутствии отметок источник не учитывается.

Типы источников:

1 - Точечный;  
 2 - Линейный;  
 3 - Неорганизованный;  
 4 - Совокупность точечных источников;  
 5 - С зависимостью массы выброса от скорости ветра;  
 6 - Точечный, с зонтом или выбросом горизонтально;  
 7 - Совокупность точечных (зонт или выброс вбок);  
 8 - Автомагистраль (неорганизованный линейный);  
 9 - Точечный, с выбросом вбок;  
 10 - Свеча.

| Учет при расч.             | № ист. | Наименование источника     | Вар. | Тип | Высота ист. (м) | Диаметр устья (м) | Объем ГВС (куб.м/с) | Скорость ГВС (м/с) | Плотность ГВС, (кг/куб.м) | Темп. ГВС (°С) | Ширина источ. (м) | Отклонение выброса, град |         | Коеф. рел. | Координаты |          |          |          |
|----------------------------|--------|----------------------------|------|-----|-----------------|-------------------|---------------------|--------------------|---------------------------|----------------|-------------------|--------------------------|---------|------------|------------|----------|----------|----------|
|                            |        |                            |      |     |                 |                   |                     |                    |                           |                |                   | Угол                     | Направл |            | X1 (м)     | Y1 (м)   | X2 (м)   | Y2 (м)   |
| <b>№ пл.: 0, № цеха: 0</b> |        |                            |      |     |                 |                   |                     |                    |                           |                |                   |                          |         |            |            |          |          |          |
| %                          | 1      | Автомагистраль (тип 8) - 1 | 1    | 8   | 2               | 0,00              |                     |                    | 1,29                      | 0,00           | 10,00             | -                        | -       | 1          | 34538,20   | 43676,40 | 37778,90 | 36844,70 |

| Код в-ва | Наименование вещества  | Выброс, (г/с) | Выброс, (т/г) | F | Лето   |       |      | Зима   |      |      |
|----------|--|---------------|---------------|---|--------|-------|------|--------|------|------|
|          |  |               |               |   | См/ПДК | Xm    | Um   | См/ПДК | Xm   | Um   |
| 0301     | Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)                 | 0,8960000     | 0,000000      | 1 | 160,01 | 11,40 | 0,50 | 0,00   | 0,00 | 0,00 |
| 0304     | Азот (II) оксид (Азот монооксид)                               | 0,1456000     | 0,000000      | 1 | 13,00  | 11,40 | 0,50 | 0,00   | 0,00 | 0,00 |
| 0328     | Углерод (Пигмент черный)                                       | 0,0933333     | 0,000000      | 1 | 22,22  | 11,40 | 0,50 | 0,00   | 0,00 | 0,00 |
| 0330     | Сера диоксид   | 0,1820000     | 0,000000      | 1 | 13,00  | 11,40 | 0,50 | 0,00   | 0,00 | 0,00 |
| 0337     | Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ) | 1,7000000     | 0,000000      | 1 | 12,14  | 11,40 | 0,50 | 0,00   | 0,00 | 0,00 |
| 2732     | Керосин (Керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный)   | 0,2866667     | 0,000000      | 1 | 8,53   | 11,40 | 0,50 | 0,00   | 0,00 | 0,00 |

| Код в-ва | Наименование вещества  | Выброс, (г/с) | Выброс, (т/г) | F | Лето   |       |      | Зима   |      |      |
|----------|--|---------------|---------------|---|--------|-------|------|--------|------|------|
|          |  |               |               |   | См/ПДК | Xm    | Um   | См/ПДК | Xm   | Um   |
| 0301     | Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)                 | 0,8960000     | 0,000000      | 1 | 160,01 | 11,40 | 0,50 | 0,00   | 0,00 | 0,00 |
| 0304     | Азот (II) оксид (Азот монооксид)                               | 0,1456000     | 0,000000      | 1 | 13,00  | 11,40 | 0,50 | 0,00   | 0,00 | 0,00 |
| 0328     | Углерод (Пигмент черный)                                       | 0,0933333     | 0,000000      | 1 | 22,22  | 11,40 | 0,50 | 0,00   | 0,00 | 0,00 |
| 0330     | Сера диоксид   | 0,1820000     | 0,000000      | 1 | 13,00  | 11,40 | 0,50 | 0,00   | 0,00 | 0,00 |
| 0337     | Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ) | 1,7000000     | 0,000000      | 1 | 12,14  | 11,40 | 0,50 | 0,00   | 0,00 | 0,00 |
| 2732     | Керосин (Керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный)   | 0,2866667     | 0,000000      | 1 | 8,53   | 11,40 | 0,50 | 0,00   | 0,00 | 0,00 |

## Выбросы источников по веществам

Типы источников:

- 1 - Точечный;
- 2 - Линейный;
- 3 - Неорганизованный;
- 4 - Совокупность точечных источников;
- 5 - С зависимостью массы выброса от скорости ветра;
- 6 - Точечный, с зонтом или выбросом горизонтально;
- 7 - Совокупность точечных (зонт или выброс вбок);
- 8 - Автомагистраль (неорганизованный линейный);
- 9 - Точечный, с выбросом в бок;
- 10 - Свеча.

### Вещество: 0301 Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)

| № пл.         | № цех. | № ист. | Тип | Выброс (г/с)     | F | Лето          |       |      | Зима        |      |      |
|---------------|--------|--------|-----|------------------|---|---------------|-------|------|-------------|------|------|
|               |        |        |     |                  |   | См/ПДК        | Xm    | Um   | См/ПДК      | Xm   | Um   |
| 0             | 0      | 1      | 8   | 0,8960000        | 1 | 160,01        | 11,40 | 0,50 | 0,00        | 0,00 | 0,00 |
| 0             | 0      | 3      | 8   | 0,8960000        | 1 | 160,01        | 11,40 | 0,50 | 0,00        | 0,00 | 0,00 |
| <b>Итого:</b> |        |        |     | <b>1,7920000</b> |   | <b>320,02</b> |       |      | <b>0,00</b> |      |      |

### Вещество: 0304 Азот (II) оксид (Азот монооксид)

| № пл.         | № цех. | № ист. | Тип | Выброс (г/с)     | F | Лето         |       |      | Зима        |      |      |
|---------------|--------|--------|-----|------------------|---|--------------|-------|------|-------------|------|------|
|               |        |        |     |                  |   | См/ПДК       | Xm    | Um   | См/ПДК      | Xm   | Um   |
| 0             | 0      | 1      | 8   | 0,1456000        | 1 | 13,00        | 11,40 | 0,50 | 0,00        | 0,00 | 0,00 |
| 0             | 0      | 3      | 8   | 0,1456000        | 1 | 13,00        | 11,40 | 0,50 | 0,00        | 0,00 | 0,00 |
| <b>Итого:</b> |        |        |     | <b>0,2912000</b> |   | <b>26,00</b> |       |      | <b>0,00</b> |      |      |

### Вещество: 0328 Углерод (Пигмент черный)

| № пл.         | № цех. | № ист. | Тип | Выброс (г/с)     | F | Лето         |       |      | Зима        |      |      |
|---------------|--------|--------|-----|------------------|---|--------------|-------|------|-------------|------|------|
|               |        |        |     |                  |   | См/ПДК       | Xm    | Um   | См/ПДК      | Xm   | Um   |
| 0             | 0      | 1      | 8   | 0,0933333        | 1 | 22,22        | 11,40 | 0,50 | 0,00        | 0,00 | 0,00 |
| 0             | 0      | 3      | 8   | 0,0933333        | 1 | 22,22        | 11,40 | 0,50 | 0,00        | 0,00 | 0,00 |
| <b>Итого:</b> |        |        |     | <b>0,1866666</b> |   | <b>44,45</b> |       |      | <b>0,00</b> |      |      |

### Вещество: 0330 Сера диоксид

| № пл.         | № цех. | № ист. | Тип | Выброс (г/с)     | F | Лето         |       |      | Зима        |      |      |
|---------------|--------|--------|-----|------------------|---|--------------|-------|------|-------------|------|------|
|               |        |        |     |                  |   | См/ПДК       | Xm    | Um   | См/ПДК      | Xm   | Um   |
| 0             | 0      | 1      | 8   | 0,1820000        | 1 | 13,00        | 11,40 | 0,50 | 0,00        | 0,00 | 0,00 |
| 0             | 0      | 3      | 8   | 0,1820000        | 1 | 13,00        | 11,40 | 0,50 | 0,00        | 0,00 | 0,00 |
| <b>Итого:</b> |        |        |     | <b>0,3640000</b> |   | <b>26,00</b> |       |      | <b>0,00</b> |      |      |

**Вещество: 0337**  
**Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)**

| № пл.         | № цех. | № ист. | Тип | Выброс (г/с)     | F | Лето         |       |      | Зима        |      |      |
|---------------|--------|--------|-----|------------------|---|--------------|-------|------|-------------|------|------|
|               |        |        |     |                  |   | См/ПДК       | Хм    | Um   | См/ПДК      | Хм   | Um   |
| 0             | 0      | 1      | 8   | 1,7000000        | 1 | 12,14        | 11,40 | 0,50 | 0,00        | 0,00 | 0,00 |
| 0             | 0      | 3      | 8   | 1,7000000        | 1 | 12,14        | 11,40 | 0,50 | 0,00        | 0,00 | 0,00 |
| <b>Итого:</b> |        |        |     | <b>3,4000000</b> |   | <b>24,29</b> |       |      | <b>0,00</b> |      |      |

**Вещество: 2732**  
**Керосин (Керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный)**

| № пл.         | № цех. | № ист. | Тип | Выброс (г/с)     | F | Лето         |       |      | Зима        |      |      |
|---------------|--------|--------|-----|------------------|---|--------------|-------|------|-------------|------|------|
|               |        |        |     |                  |   | См/ПДК       | Хм    | Um   | См/ПДК      | Хм   | Um   |
| 0             | 0      | 1      | 8   | 0,2866667        | 1 | 8,53         | 11,40 | 0,50 | 0,00        | 0,00 | 0,00 |
| 0             | 0      | 3      | 8   | 0,2866667        | 1 | 8,53         | 11,40 | 0,50 | 0,00        | 0,00 | 0,00 |
| <b>Итого:</b> |        |        |     | <b>0,5733334</b> |   | <b>17,06</b> |       |      | <b>0,00</b> |      |      |

## Выбросы источников по группам суммации

Типы источников:

- 1 - Точечный;
- 2 - Линейный;
- 3 - Неорганизованный;
- 4 - Совокупность точечных источников;
- 5 - С зависимостью массы выброса от скорости ветра;
- 6 - Точечный, с зонтом или выбросом горизонтально;
- 7 - Совокупность точечных (зонт или выброс вбок);
- 8 - Автомагистраль (неорганизованный линейный);
- 9 - Точечный, с выбросом в бок;
- 10 - Свеча.

### Группа суммации: 6204 Азота диоксид, серы диоксид

| № пл.         | № цех. | № ист. | Тип | Код в-ва | Выброс (г/с)     | F | Лето          |       |      | Зима        |      |      |
|---------------|--------|--------|-----|----------|------------------|---|---------------|-------|------|-------------|------|------|
|               |        |        |     |          |                  |   | См/ПДК        | Xm    | Um   | См/ПДК      | Xm   | Um   |
| 0             | 0      | 1      | 8   | 0301     | 0,8960000        | 1 | 160,01        | 11,40 | 0,50 | 0,00        | 0,00 | 0,00 |
| 0             | 0      | 3      | 8   | 0301     | 0,8960000        | 1 | 160,01        | 11,40 | 0,50 | 0,00        | 0,00 | 0,00 |
| 0             | 0      | 1      | 8   | 0330     | 0,1820000        | 1 | 13,00         | 11,40 | 0,50 | 0,00        | 0,00 | 0,00 |
| 0             | 0      | 3      | 8   | 0330     | 0,1820000        | 1 | 13,00         | 11,40 | 0,50 | 0,00        | 0,00 | 0,00 |
| <b>Итого:</b> |        |        |     |          | <b>2,1560000</b> |   | <b>216,26</b> |       |      | <b>0,00</b> |      |      |

Суммарное значение См/ПДК для группы рассчитано с учетом коэффициента неполной суммации 1,60



## Посты измерения фоновых концентраций

| № поста | Наименование | Координаты (м) |      |
|---------|--------------|----------------|------|
|         |              | X              | Y    |
| 1       |              | 0,00           | 0,00 |

| Код в-ва | Наименование вещества  | Максимальная концентрация * |         |         |         |         | Средняя концентрация * |
|----------|--|-----------------------------|---------|---------|---------|---------|------------------------|
|          |  | Штиль                       | Север   | Восток  | Юг      | Запад   |                        |
| 0301     | Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)                 | 0,07600                     | 0,07600 | 0,07600 | 0,07600 | 0,07600 | 0,00000                |
| 0304     | Азот (II) оксид (Азот монооксид)                               | 0,04800                     | 0,04800 | 0,04800 | 0,04800 | 0,04800 | 0,00000                |
| 0330     | Сера диоксид   | 0,01800                     | 0,01800 | 0,01800 | 0,01800 | 0,01800 | 0,00000                |
| 0337     | Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ) | 2,30000                     | 2,30000 | 2,30000 | 2,30000 | 2,30000 | 0,00000                |

\* Фоновые концентрации измеряются в мг/м<sup>3</sup> для веществ и долях приведенной ПДК для групп суммации

## Расчетные области

### Расчетные площадки

| Код | Тип             | Полное описание площадки            |          |                                     |          |            | Зона влияния (м) | Шаг (м)   |          | Высота (м) |
|-----|-----------------|-------------------------------------|----------|-------------------------------------|----------|------------|------------------|-----------|----------|------------|
|     |                 | Координаты середины 1-й стороны (м) |          | Координаты середины 2-й стороны (м) |          | Ширина (м) |                  | По ширине | По длине |            |
|     |                 | X                                   | Y        | X                                   | Y        |            |                  |           |          |            |
| 2   | Полное описание | 85,20                               | 22085,15 | 66431,70                            | 22085,15 | 43793,10   | 0,00             | 6031,50   | 3981,19  | 2,00       |

### Расчетные точки

| Код | Координаты (м) |          | Высота (м) | Тип точки          | Комментарий     |
|-----|----------------|----------|------------|--------------------|-----------------|
|     | X              | Y        |            |                    |                 |
| 1   | 7092,10        | 33982,30 | 2,00       | точка пользователя | Расчетная точка |
| 2   | 33586,90       | 6319,60  | 2,00       | точка пользователя | Расчетная точка |

## Результаты расчета по веществам (расчетные точки)

Типы точек:

- 0 - расчетная точка пользователя
- 1 - точка на границе охранной зоны
- 2 - точка на границе производственной зоны
- 3 - точка на границе СЗЗ
- 4 - на границе жилой зоны
- 5 - на границе застройки
- 6 - точки квотирования

### Вещество: 0301 Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)

| № | Коорд<br>Х(м) | Коорд<br>У(м) | Высота<br>(м) | Концентр<br>(д. ПДК) | Концентр.<br>(мг/куб.м) | Напр.<br>ветр<br>а | Скор.<br>ветр<br>а | Фон         |          | Фон до исключения |          | Тип<br>точки |
|---|---------------|---------------|---------------|----------------------|-------------------------|--------------------|--------------------|-------------|----------|-------------------|----------|--------------|
|   |               |               |               |                      |                         |                    |                    | доли<br>ПДК | мг/куб.м | доли<br>ПДК       | мг/куб.м |              |
| 2 | 33586,90      | 6319,60       | 2,00          | 0,38                 | 0,07626                 | 16                 | 10,30              | 0,38        | 0,07583  | 0,38              | 0,07600  | 0            |
| 1 | 7092,10       | 33982,30      | 2,00          | 0,38                 | 0,07621                 | 82                 | 10,30              | 0,38        | 0,07586  | 0,38              | 0,07600  | 0            |

### Вещество: 0304 Азот (II) оксид (Азот монооксид)

| № | Коорд<br>Х(м) | Коорд<br>У(м) | Высота<br>(м) | Концентр<br>(д. ПДК) | Концентр.<br>(мг/куб.м) | Напр.<br>ветр<br>а | Скор.<br>ветр<br>а | Фон         |          | Фон до исключения |          | Тип<br>точки |
|---|---------------|---------------|---------------|----------------------|-------------------------|--------------------|--------------------|-------------|----------|-------------------|----------|--------------|
|   |               |               |               |                      |                         |                    |                    | доли<br>ПДК | мг/куб.м | доли<br>ПДК       | мг/куб.м |              |
| 2 | 33586,90      | 6319,60       | 2,00          | 0,12                 | 0,04804                 | 16                 | 10,30              | 0,12        | 0,04797  | 0,12              | 0,04800  | 0            |
| 1 | 7092,10       | 33982,30      | 2,00          | 0,12                 | 0,04803                 | 82                 | 10,30              | 0,12        | 0,04798  | 0,12              | 0,04800  | 0            |

### Вещество: 0328 Углерод (Пигмент черный)

| № | Коорд<br>Х(м) | Коорд<br>У(м) | Высота<br>(м) | Концентр<br>(д. ПДК) | Концентр.<br>(мг/куб.м) | Напр.<br>ветр<br>а | Скор.<br>ветр<br>а | Фон         |          | Фон до исключения |          | Тип<br>точки |
|---|---------------|---------------|---------------|----------------------|-------------------------|--------------------|--------------------|-------------|----------|-------------------|----------|--------------|
|   |               |               |               |                      |                         |                    |                    | доли<br>ПДК | мг/куб.м | доли<br>ПДК       | мг/куб.м |              |
| 2 | 33586,90      | 6319,60       | 2,00          | 2,97E-04             | 0,00004                 | 16                 | 10,30              | -           | -        | -                 | -        | 0            |
| 1 | 7092,10       | 33982,30      | 2,00          | 2,43E-04             | 0,00004                 | 82                 | 10,30              | -           | -        | -                 | -        | 0            |

### Вещество: 0330 Сера диоксид

| № | Коорд<br>Х(м) | Коорд<br>У(м) | Высота<br>(м) | Концентр<br>(д. ПДК) | Концентр.<br>(мг/куб.м) | Напр.<br>ветр<br>а | Скор.<br>ветр<br>а | Фон         |          | Фон до исключения |          | Тип<br>точки |
|---|---------------|---------------|---------------|----------------------|-------------------------|--------------------|--------------------|-------------|----------|-------------------|----------|--------------|
|   |               |               |               |                      |                         |                    |                    | доли<br>ПДК | мг/куб.м | доли<br>ПДК       | мг/куб.м |              |
| 2 | 33586,90      | 6319,60       | 2,00          | 0,04                 | 0,01805                 | 16                 | 10,30              | 0,04        | 0,01797  | 0,04              | 0,01800  | 0            |
| 1 | 7092,10       | 33982,30      | 2,00          | 0,04                 | 0,01804                 | 82                 | 10,30              | 0,04        | 0,01797  | 0,04              | 0,01800  | 0            |

### Вещество: 0337 Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)

| № | Коорд<br>Х(м) | Коорд<br>У(м) | Высота<br>(м) | Концентр<br>(д. ПДК) | Концентр.<br>(мг/куб.м) | Напр.<br>ветр<br>а | Скор.<br>ветр<br>а | Фон         |          | Фон до исключения |          | Тип<br>точки |
|---|---------------|---------------|---------------|----------------------|-------------------------|--------------------|--------------------|-------------|----------|-------------------|----------|--------------|
|   |               |               |               |                      |                         |                    |                    | доли<br>ПДК | мг/куб.м | доли<br>ПДК       | мг/куб.м |              |
| 2 | 33586,90      | 6319,60       | 2,00          | 0,46                 | 2,30049                 | 16                 | 10,30              | 0,46        | 2,29968  | 0,46              | 2,30000  | 0            |
| 1 | 7092,10       | 33982,30      | 2,00          | 0,46                 | 2,30040                 | 82                 | 10,30              | 0,46        | 2,29973  | 0,46              | 2,30000  | 0            |

**Вещество: 2732**  
**Керосин (Керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный)**

| № | Коорд<br>Х(м) | Коорд<br>У(м) | Высота<br>(м) | Концентр<br>(д. ПДК) | Концентр.<br>(мг/куб.м) | Напр.<br>ветр<br>а | Скор.<br>ветр<br>а | Фон         |          | Фон до исключения |          | Тип<br>точки |
|---|---------------|---------------|---------------|----------------------|-------------------------|--------------------|--------------------|-------------|----------|-------------------|----------|--------------|
|   |               |               |               |                      |                         |                    |                    | доли<br>ПДК | мг/куб.м | доли<br>ПДК       | мг/куб.м |              |
| 2 | 33586,90      | 6319,60       | 2,00          | 1,14E-04             | 0,00014                 | 16                 | 10,30              | -           | -        | -                 | -        | 0            |
| 1 | 7092,10       | 33982,30      | 2,00          | 9,31E-05             | 0,00011                 | 82                 | 10,30              | -           | -        | -                 | -        | 0            |

**Вещество: 6204**  
**Азота диоксид, серы диоксид**

| № | Коорд<br>Х(м) | Коорд<br>У(м) | Высота<br>(м) | Концентр<br>(д. ПДК) | Концентр.<br>(мг/куб.м) | Напр.<br>ветр<br>а | Скор.<br>ветр<br>а | Фон         |          | Фон до исключения |          | Тип<br>точки |
|---|---------------|---------------|---------------|----------------------|-------------------------|--------------------|--------------------|-------------|----------|-------------------|----------|--------------|
|   |               |               |               |                      |                         |                    |                    | доли<br>ПДК | мг/куб.м | доли<br>ПДК       | мг/куб.м |              |
| 2 | 33586,90      | 6319,60       | 2,00          | 0,26                 | -                       | 16                 | 10,30              | 0,26        | -        | 0,26              | -        | 0            |
| 1 | 7092,10       | 33982,30      | 2,00          | 0,26                 | -                       | 82                 | 10,30              | 0,26        | -        | 0,26              | -        | 0            |

**УПРЗА «ЭКОЛОГ», версия 4.60**  
**Copyright © 1990-2021 ФИРМА «ИНТЕГРАЛ»**

Программа зарегистрирована на: ООО "НПЦ "ЭКОПРОМСЕРТИФИКА"  
Регистрационный номер: 01013009

**Предприятие: 5, ММК Буря\_КапЯр**

Величина нормативной санзоны: 0 м

**ВИД: 4, Подготовка на СП**

**ВР: 1, ММК\_КапЯр\_Подготовка на СП (пл 107)**

**Расчетные константы: S=999999,99**

**Расчет: «Расчет рассеивания по МРР-2017» (лето)**

**Метеорологические параметры**

|  |      |
|--|------|
| Расчетная температура наиболее холодного месяца, °С:   | -6,5 |
| Расчетная температура наиболее теплого месяца, °С:   | 29,5 |
| Коэффициент А, зависящий от температурной стратификации атмосферы:   | 200  |
| U* – скорость ветра, наблюдаемая на данной местности, повторяемость превышения которой находится в пределах 5%, м/с: | 10,3 |
| Плотность атмосферного воздуха, кг/м <sup>3</sup> :  | 1,29 |
| Скорость звука, м/с:   | 331  |

## Параметры источников выбросов

Учет:

"%" - источник учитывается с исключением из фона;  
 "+" - источник учитывается без исключения из фона;  
 "-" - источник не учитывается и его вклад исключается из фона.  
 При отсутствии отметок источник не учитывается.

Типы источников:

1 - Точечный;  
 2 - Линейный;  
 3 - Неорганизованный;  
 4 - Совокупность точечных источников;  
 5 - С зависимостью массы выброса от скорости ветра;  
 6 - Точечный, с зонтом или выбросом горизонтально;  
 7 - Совокупность точечных (зонт или выброс вбок);  
 8 - Автомагистраль (неорганизованный линейный);  
 9 - Точечный, с выбросом вбок;  
 10 - Свеча.

| Учет при расч.             | № ист. | Наименование источника | Вар. | Тип | Высота ист. (м) | Диаметр устья (м) | Объем ГВС (куб.м/с) | Скорость ГВС (м/с) | Плотность ГВС, (кг/куб.м) | Темп. ГВС (°С) | Ширина источ. (м) | Отклонение выброса, град |         | Коеф. рел. | Координаты |          |          |          |
|----------------------------|--------|------------------------|------|-----|-----------------|-------------------|---------------------|--------------------|---------------------------|----------------|-------------------|--------------------------|---------|------------|------------|----------|----------|----------|
|                            |        |                        |      |     |                 |                   |                     |                    |                           |                |                   | Угол                     | Направл |            | X1 (м)     | Y1 (м)   | X2 (м)   | Y2 (м)   |
| <b>№ пл.: 0, № цеха: 0</b> |        |                        |      |     |                 |                   |                     |                    |                           |                |                   |                          |         |            |            |          |          |          |
| %                          | 1      | Стартовая позиция      | 1    | 3   | 2               | 0,00              |                     |                    | 1,29                      | 0,00           | 500,00            | -                        | -       | 1          | 43536,10   | 30001,20 | 44306,90 | 30550,10 |

| Код в-ва | Наименование вещества  | Выброс, (г/с) | Выброс, (т/г) | F | Лето   |       |      | Зима   |      |      |
|----------|--|---------------|---------------|---|--------|-------|------|--------|------|------|
|          |  |               |               |   | См/ПДК | Xm    | Um   | См/ПДК | Xm   | Um   |
| 0301     | Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)                 | 0,0223333     | 0,000000      | 1 | 3,99   | 11,40 | 0,50 | 0,00   | 0,00 | 0,00 |
| 0304     | Азот (II) оксид (Азот монооксид)                               | 0,0036292     | 0,000000      | 1 | 0,32   | 11,40 | 0,50 | 0,00   | 0,00 | 0,00 |
| 0328     | Углерод (Пигмент черный)                                       | 0,0016667     | 0,000000      | 1 | 0,40   | 11,40 | 0,50 | 0,00   | 0,00 | 0,00 |
| 0330     | Сера диоксид   | 0,0037900     | 0,000000      | 1 | 0,27   | 11,40 | 0,50 | 0,00   | 0,00 | 0,00 |
| 0337     | Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ) | 0,0095833     | 0,000000      | 1 | 0,07   | 11,40 | 0,50 | 0,00   | 0,00 | 0,00 |
| 2732     | Керосин (Керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный)   | 0,0095833     | 0,000000      | 1 | 0,29   | 11,40 | 0,50 | 0,00   | 0,00 | 0,00 |

## Выбросы источников по веществам

Типы источников:

- 1 - Точечный;
- 2 - Линейный;
- 3 - Неорганизованный;
- 4 - Совокупность точечных источников;
- 5 - С зависимостью массы выброса от скорости ветра;
- 6 - Точечный, с зонтом или выбросом горизонтально;
- 7 - Совокупность точечных (зонт или выброс вбок);
- 8 - Автомагистраль (неорганизованный линейный);
- 9 - Точечный, с выбросом в бок;
- 10 - Свеча.

### Вещество: 0301 Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)

| № пл.         | № цех. | № ист. | Тип | Выброс (г/с)     | F | Лето        |       |      | Зима        |      |      |
|---------------|--------|--------|-----|------------------|---|-------------|-------|------|-------------|------|------|
|               |        |        |     |                  |   | См/ПДК      | Xm    | Um   | См/ПДК      | Xm   | Um   |
| 0             | 0      | 1      | 3   | 0,0223333        | 1 | 3,99        | 11,40 | 0,50 | 0,00        | 0,00 | 0,00 |
| <b>Итого:</b> |        |        |     | <b>0,0223333</b> |   | <b>3,99</b> |       |      | <b>0,00</b> |      |      |

### Вещество: 0304 Азот (II) оксид (Азот монооксид)

| № пл.         | № цех. | № ист. | Тип | Выброс (г/с)     | F | Лето        |       |      | Зима        |      |      |
|---------------|--------|--------|-----|------------------|---|-------------|-------|------|-------------|------|------|
|               |        |        |     |                  |   | См/ПДК      | Xm    | Um   | См/ПДК      | Xm   | Um   |
| 0             | 0      | 1      | 3   | 0,0036292        | 1 | 0,32        | 11,40 | 0,50 | 0,00        | 0,00 | 0,00 |
| <b>Итого:</b> |        |        |     | <b>0,0036292</b> |   | <b>0,32</b> |       |      | <b>0,00</b> |      |      |

### Вещество: 0328 Углерод (Пигмент черный)

| № пл.         | № цех. | № ист. | Тип | Выброс (г/с)     | F | Лето        |       |      | Зима        |      |      |
|---------------|--------|--------|-----|------------------|---|-------------|-------|------|-------------|------|------|
|               |        |        |     |                  |   | См/ПДК      | Xm    | Um   | См/ПДК      | Xm   | Um   |
| 0             | 0      | 1      | 3   | 0,0016667        | 1 | 0,40        | 11,40 | 0,50 | 0,00        | 0,00 | 0,00 |
| <b>Итого:</b> |        |        |     | <b>0,0016667</b> |   | <b>0,40</b> |       |      | <b>0,00</b> |      |      |

### Вещество: 0330 Сера диоксид

| № пл.         | № цех. | № ист. | Тип | Выброс (г/с)     | F | Лето        |       |      | Зима        |      |      |
|---------------|--------|--------|-----|------------------|---|-------------|-------|------|-------------|------|------|
|               |        |        |     |                  |   | См/ПДК      | Xm    | Um   | См/ПДК      | Xm   | Um   |
| 0             | 0      | 1      | 3   | 0,0037900        | 1 | 0,27        | 11,40 | 0,50 | 0,00        | 0,00 | 0,00 |
| <b>Итого:</b> |        |        |     | <b>0,0037900</b> |   | <b>0,27</b> |       |      | <b>0,00</b> |      |      |

### Вещество: 0337 Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)

| № пл.         | № цех. | № ист. | Тип | Выброс (г/с)     | F | Лето        |       |      | Зима        |      |      |
|---------------|--------|--------|-----|------------------|---|-------------|-------|------|-------------|------|------|
|               |        |        |     |                  |   | См/ПДК      | Xm    | Um   | См/ПДК      | Xm   | Um   |
| 0             | 0      | 1      | 3   | 0,0095833        | 1 | 0,07        | 11,40 | 0,50 | 0,00        | 0,00 | 0,00 |
| <b>Итого:</b> |        |        |     | <b>0,0095833</b> |   | <b>0,07</b> |       |      | <b>0,00</b> |      |      |

**Вещество: 2732**  
**Керосин (Керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный)**

| № пл.         | № цех. | № ист. | Тип | Выброс (г/с)     | F | Лето        |       |      | Зима        |      |      |
|---------------|--------|--------|-----|------------------|---|-------------|-------|------|-------------|------|------|
|               |        |        |     |                  |   | См/ПДК      | Xm    | Um   | См/ПДК      | Xm   | Um   |
| 0             | 0      | 1      | 3   | 0,0095833        | 1 | 0,29        | 11,40 | 0,50 | 0,00        | 0,00 | 0,00 |
| <b>Итого:</b> |        |        |     | <b>0,0095833</b> |   | <b>0,29</b> |       |      | <b>0,00</b> |      |      |



## Выбросы источников по группам суммации

Типы источников:

- 1 - Точечный;
- 2 - Линейный;
- 3 - Неорганизованный;
- 4 - Совокупность точечных источников;
- 5 - С зависимостью массы выброса от скорости ветра;
- 6 - Точечный, с зонтом или выбросом горизонтально;
- 7 - Совокупность точечных (зонт или выброс вбок);
- 8 - Автомагистраль (неорганизованный линейный);
- 9 - Точечный, с выбросом в бок;
- 10 - Свеча.

### Группа суммации: 6204 Азота диоксид, серы диоксид

| № пл.         | № цех. | № ист. | Тип | Код в-ва | Выброс (г/с)     | F | Лето        |       |      | Зима        |      |      |
|---------------|--------|--------|-----|----------|------------------|---|-------------|-------|------|-------------|------|------|
|               |        |        |     |          |                  |   | См/ПДК      | Xm    | Um   | См/ПДК      | Xm   | Um   |
| 0             | 0      | 1      | 3   | 0301     | 0,0223333        | 1 | 3,99        | 11,40 | 0,50 | 0,00        | 0,00 | 0,00 |
| 0             | 0      | 1      | 3   | 0330     | 0,0037900        | 1 | 0,27        | 11,40 | 0,50 | 0,00        | 0,00 | 0,00 |
| <b>Итого:</b> |        |        |     |          | <b>0,0261233</b> |   | <b>2,66</b> |       |      | <b>0,00</b> |      |      |

Суммарное значение См/ПДК для группы рассчитано с учетом коэффициента неполной суммации 1,60

## Посты измерения фоновых концентраций

| № поста | Наименование | Координаты (м) |      |
|---------|--------------|----------------|------|
|         |              | X              | Y    |
| 1       |              | 0,00           | 0,00 |

| Код в-ва | Наименование вещества  | Максимальная концентрация * |         |         |         |         | Средняя концентрация * |
|----------|--|-----------------------------|---------|---------|---------|---------|------------------------|
|          |  | Штиль                       | Север   | Восток  | Юг      | Запад   |                        |
| 0301     | Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)                 | 0,07600                     | 0,07600 | 0,07600 | 0,07600 | 0,07600 | 0,00000                |
| 0304     | Азот (II) оксид (Азот монооксид)                               | 0,04800                     | 0,04800 | 0,04800 | 0,04800 | 0,04800 | 0,00000                |
| 0330     | Сера диоксид   | 0,01800                     | 0,01800 | 0,01800 | 0,01800 | 0,01800 | 0,00000                |
| 0337     | Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ) | 2,30000                     | 2,30000 | 2,30000 | 2,30000 | 2,30000 | 0,00000                |

\* Фоновые концентрации измеряются в мг/м<sup>3</sup> для веществ и долях приведенной ПДК для групп суммации

## Расчетные области

### Расчетные площадки

| Код | Тип             | Полное описание площадки            |          |                                     |          |            | Зона влияния (м) | Шаг (м)   |          | Высота (м) |
|-----|-----------------|-------------------------------------|----------|-------------------------------------|----------|------------|------------------|-----------|----------|------------|
|     |                 | Координаты середины 1-й стороны (м) |          | Координаты середины 2-й стороны (м) |          | Ширина (м) |                  | По ширине | По длине |            |
|     |                 | X                                   | Y        | X                                   | Y        |            |                  |           |          |            |
| 1   | Полное описание | 0,00                                | 21969,55 | 66419,50                            | 21969,55 | 43793,10   | 0,00             | 6038,14   | 3981,19  | 2,00       |

### Расчетные точки

| Код | Координаты (м) |          | Высота (м) | Тип точки          | Комментарий     |
|-----|----------------|----------|------------|--------------------|-----------------|
|     | X              | Y        |            |                    |                 |
| 1   | 6933,90        | 33720,70 | 2,00       | точка пользователя | Расчетная точка |
| 2   | 33866,60       | 6350,00  | 2,00       | точка пользователя | Расчетная точка |

## Результаты расчета по веществам (расчетные точки)

Типы точек:

- 0 - расчетная точка пользователя
- 1 - точка на границе охранной зоны
- 2 - точка на границе производственной зоны
- 3 - точка на границе СЗЗ
- 4 - на границе жилой зоны
- 5 - на границе застройки
- 6 - точки квотирования

### Вещество: 0301 Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)

| № | Коорд<br>Х(м) | Коорд<br>У(м) | Высота<br>(м) | Концентр<br>(д. ПДК) | Концентр.<br>(мг/куб.м) | Напр.<br>ветр<br>а | Скор.<br>ветр<br>а | Фон         |          | Фон до исключения |          | Тип<br>точки |
|---|---------------|---------------|---------------|----------------------|-------------------------|--------------------|--------------------|-------------|----------|-------------------|----------|--------------|
|   |               |               |               |                      |                         |                    |                    | доли<br>ПДК | мг/куб.м | доли<br>ПДК       | мг/куб.м |              |
| 2 | 33866,60      | 6350,00       | 2,00          | 0,38                 | 0,07601                 | 23                 | 10,30              | 0,38        | 0,07599  | 0,38              | 0,07600  | 0            |
| 1 | 6933,90       | 33720,70      | 2,00          | 0,38                 | 0,07600                 | 95                 | 10,30              | 0,38        | 0,07600  | 0,38              | 0,07600  | 0            |

### Вещество: 0304 Азот (II) оксид (Азот монооксид)

| № | Коорд<br>Х(м) | Коорд<br>У(м) | Высота<br>(м) | Концентр<br>(д. ПДК) | Концентр.<br>(мг/куб.м) | Напр.<br>ветр<br>а | Скор.<br>ветр<br>а | Фон         |          | Фон до исключения |          | Тип<br>точки |
|---|---------------|---------------|---------------|----------------------|-------------------------|--------------------|--------------------|-------------|----------|-------------------|----------|--------------|
|   |               |               |               |                      |                         |                    |                    | доли<br>ПДК | мг/куб.м | доли<br>ПДК       | мг/куб.м |              |
| 2 | 33866,60      | 6350,00       | 2,00          | 0,12                 | 0,04800                 | 23                 | 10,30              | 0,12        | 0,04800  | 0,12              | 0,04800  | 0            |
| 1 | 6933,90       | 33720,70      | 2,00          | 0,12                 | 0,04800                 | 95                 | 10,30              | 0,12        | 0,04800  | 0,12              | 0,04800  | 0            |

### Вещество: 0328 Углерод (Пигмент черный)

| № | Коорд<br>Х(м) | Коорд<br>У(м) | Высота<br>(м) | Концентр<br>(д. ПДК) | Концентр.<br>(мг/куб.м) | Напр.<br>ветр<br>а | Скор.<br>ветр<br>а | Фон         |          | Фон до исключения |          | Тип<br>точки |
|---|---------------|---------------|---------------|----------------------|-------------------------|--------------------|--------------------|-------------|----------|-------------------|----------|--------------|
|   |               |               |               |                      |                         |                    |                    | доли<br>ПДК | мг/куб.м | доли<br>ПДК       | мг/куб.м |              |
| 2 | 33866,60      | 6350,00       | 2,00          | 6,40E-06             | 9,59389E-07             | 23                 | 10,30              | -           | -        | -                 | -        | 0            |
| 1 | 6933,90       | 33720,70      | 2,00          | 2,77E-06             | 4,15408E-07             | 95                 | 10,30              | -           | -        | -                 | -        | 0            |

### Вещество: 0330 Сера диоксид

| № | Коорд<br>Х(м) | Коорд<br>У(м) | Высота<br>(м) | Концентр<br>(д. ПДК) | Концентр.<br>(мг/куб.м) | Напр.<br>ветр<br>а | Скор.<br>ветр<br>а | Фон         |          | Фон до исключения |          | Тип<br>точки |
|---|---------------|---------------|---------------|----------------------|-------------------------|--------------------|--------------------|-------------|----------|-------------------|----------|--------------|
|   |               |               |               |                      |                         |                    |                    | доли<br>ПДК | мг/куб.м | доли<br>ПДК       | мг/куб.м |              |
| 2 | 33866,60      | 6350,00       | 2,00          | 0,04                 | 0,01800                 | 23                 | 10,30              | 0,04        | 0,01800  | 0,04              | 0,01800  | 0            |
| 1 | 6933,90       | 33720,70      | 2,00          | 0,04                 | 0,01800                 | 95                 | 10,30              | 0,04        | 0,01800  | 0,04              | 0,01800  | 0            |

### Вещество: 0337 Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)

| № | Коорд<br>Х(м) | Коорд<br>У(м) | Высота<br>(м) | Концентр<br>(д. ПДК) | Концентр.<br>(мг/куб.м) | Напр.<br>ветр<br>а | Скор.<br>ветр<br>а | Фон         |          | Фон до исключения |          | Тип<br>точки |
|---|---------------|---------------|---------------|----------------------|-------------------------|--------------------|--------------------|-------------|----------|-------------------|----------|--------------|
|   |               |               |               |                      |                         |                    |                    | доли<br>ПДК | мг/куб.м | доли<br>ПДК       | мг/куб.м |              |
| 2 | 33866,60      | 6350,00       | 2,00          | 0,46                 | 2,30000                 | 23                 | 10,30              | 0,46        | 2,30000  | 0,46              | 2,30000  | 0            |
| 1 | 6933,90       | 33720,70      | 2,00          | 0,46                 | 2,30000                 | 95                 | 10,30              | 0,46        | 2,30000  | 0,46              | 2,30000  | 0            |

**Вещество: 2732**  
**Керосин (Керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный)**

| № | Коорд<br>Х(м) | Коорд<br>У(м) | Высота<br>(м) | Концентр<br>(д. ПДК) | Концентр.<br>(мг/куб.м) | Напр.<br>ветр<br>а | Скор.<br>ветр<br>а | Фон         |          | Фон до исключения |          | Тип<br>точки |
|---|---------------|---------------|---------------|----------------------|-------------------------|--------------------|--------------------|-------------|----------|-------------------|----------|--------------|
|   |               |               |               |                      |                         |                    |                    | доли<br>ПДК | мг/куб.м | доли<br>ПДК       | мг/куб.м |              |
| 2 | 33866,60      | 6350,00       | 2,00          | 4,60E-06             | 5,51636E-06             | 23                 | 10,30              | -           | -        | -                 | -        | 0            |
| 1 | 6933,90       | 33720,70      | 2,00          | 1,99E-06             | 2,38854E-06             | 95                 | 10,30              | -           | -        | -                 | -        | 0            |

**Вещество: 6204**  
**Азота диоксид, серы диоксид**

| № | Коорд<br>Х(м) | Коорд<br>У(м) | Высота<br>(м) | Концентр<br>(д. ПДК) | Концентр.<br>(мг/куб.м) | Напр.<br>ветр<br>а | Скор.<br>ветр<br>а | Фон         |          | Фон до исключения |          | Тип<br>точки |
|---|---------------|---------------|---------------|----------------------|-------------------------|--------------------|--------------------|-------------|----------|-------------------|----------|--------------|
|   |               |               |               |                      |                         |                    |                    | доли<br>ПДК | мг/куб.м | доли<br>ПДК       | мг/куб.м |              |
| 2 | 33866,60      | 6350,00       | 2,00          | 0,26                 | -                       | 23                 | 10,30              | 0,26        | -        | 0,26              | -        | 0            |
| 1 | 6933,90       | 33720,70      | 2,00          | 0,26                 | -                       | 95                 | 10,30              | 0,26        | -        | 0,26              | -        | 0            |

**УПРЗА «ЭКОЛОГ», версия 4.60**  
**Copyright © 1990-2021 ФИРМА «ИНТЕГРАЛ»**

Программа зарегистрирована на: ООО "НПЦ "ЭКОПРОМСЕРТИФИКА"  
Регистрационный номер: 01013009

**Предприятие: 5, ММК Буря\_КапЯр**

Величина нормативной санзоны: 0 м

**ВИД: 1, Работа на техпозиции**

**ВР: 1, Работа на СТП (КапЯр)**

**Расчетные константы: S=999999,99**

**Расчет: «Расчет рассеивания по МРР-2017» (лето)**

**Метеорологические параметры**

|  |      |
|--|------|
| Расчетная температура наиболее холодного месяца, °С:   | -6,5 |
| Расчетная температура наиболее теплого месяца, °С:   | 29,5 |
| Коэффициент А, зависящий от температурной стратификации атмосферы:   | 200  |
| U* – скорость ветра, наблюдаемая на данной местности, повторяемость превышения которой находится в пределах 5%, м/с: | 10,3 |
| Плотность атмосферного воздуха, кг/м <sup>3</sup> :  | 1,29 |
| Скорость звука, м/с:   | 331  |

## Параметры источников выбросов

Учет:

"%" - источник учитывается с исключением из фона;  
 "+" - источник учитывается без исключения из фона;  
 "-" - источник не учитывается и его вклад исключается из фона.  
 При отсутствии отметок источник не учитывается.

Типы источников:

- 1 - Точечный;
- 2 - Линейный;
- 3 - Неорганизованный;
- 4 - Совокупность точечных источников;
- 5 - С зависимостью массы выброса от скорости ветра;
- 6 - Точечный, с зонтом или выбросом горизонтально;
- 7 - Совокупность точечных (зонт или выброс вбок);
- 8 - Автомагистраль (неорганизованный линейный);
- 9 - Точечный, с выбросом вбок;
- 10 - Свеча.

| Учет при расч.             | № ист. | Наименование источника             | Вар. | Тип | Высота ист. (м) | Диаметр устья (м) | Объем ГВС (куб.м/с) | Скорость ГВС (м/с) | Плотность ГВС, (кг/куб.м) | Темп. ГВС (°С) | Ширина источ. (м) | Отклонение выброса, град |         | Коеф. рел. | Координаты |          |          |          |
|----------------------------|--------|------------------------------------|------|-----|-----------------|-------------------|---------------------|--------------------|---------------------------|----------------|-------------------|--------------------------|---------|------------|------------|----------|----------|----------|
|                            |        |                                    |      |     |                 |                   |                     |                    |                           |                |                   | Угол                     | Направл |            | X1 (м)     | Y1 (м)   | X2 (м)   | Y2 (м)   |
| <b>№ пл.: 0, № цеха: 0</b> |        |                                    |      |     |                 |                   |                     |                    |                           |                |                   |                          |         |            |            |          |          |          |
| %                          | 1      | Специальная техническая позиция до | 1    | 3   | 2               |                   |                     |                    | 1,29                      | 0,00           | 500,00            | -                        | -       | 1          | 36246,00   | 42917,20 | 36669,40 | 41895,40 |

| Код в-ва | Наименование вещества  | Выброс, (г/с) | Выброс, (т/г) | F | Лето   |       |      | Зима   |      |      |
|----------|--|---------------|---------------|---|--------|-------|------|--------|------|------|
|          |  |               |               |   | См/ПДК | Xm    | Um   | См/ПДК | Xm   | Um   |
| 0301     | Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)                 | 0,2030000     | 0,000000      | 1 | 36,25  | 11,40 | 0,50 | 0,00   | 0,00 | 0,00 |
| 0304     | Азот (II) оксид (Азот монооксид)                               | 0,0329875     | 0,000000      | 1 | 2,95   | 11,40 | 0,50 | 0,00   | 0,00 | 0,00 |
| 0328     | Углерод (Пигмент черный)                                       | 0,0234000     | 0,000000      | 1 | 5,57   | 11,40 | 0,50 | 0,00   | 0,00 | 0,00 |
| 0330     | Сера диоксид   | 0,0395850     | 0,000000      | 1 | 2,83   | 11,40 | 0,50 | 0,00   | 0,00 | 0,00 |
| 0337     | Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ) | 0,5375000     | 0,000000      | 1 | 3,84   | 11,40 | 0,50 | 0,00   | 0,00 | 0,00 |
| 2732     | Керосин (Керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный)   | 0,1218750     | 0,000000      | 1 | 3,63   | 11,40 | 0,50 | 0,00   | 0,00 | 0,00 |

## Выбросы источников по веществам

Типы источников:

- 1 - Точечный;
- 2 - Линейный;
- 3 - Неорганизованный;
- 4 - Совокупность точечных источников;
- 5 - С зависимостью массы выброса от скорости ветра;
- 6 - Точечный, с зонтом или выбросом горизонтально;
- 7 - Совокупность точечных (зонт или выброс вбок);
- 8 - Автомагистраль (неорганизованный линейный);
- 9 - Точечный, с выбросом в бок;
- 10 - Свеча.

### Вещество: 0301 Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)

| № пл.         | № цех. | № ист. | Тип | Выброс (г/с)     | F | Лето         |       |      | Зима        |      |      |
|---------------|--------|--------|-----|------------------|---|--------------|-------|------|-------------|------|------|
|               |        |        |     |                  |   | См/ПДК       | Хм    | Um   | См/ПДК      | Хм   | Um   |
| 0             | 0      | 1      | 3   | 0,2030000        | 1 | 36,25        | 11,40 | 0,50 | 0,00        | 0,00 | 0,00 |
| <b>Итого:</b> |        |        |     | <b>0,2030000</b> |   | <b>36,25</b> |       |      | <b>0,00</b> |      |      |

### Вещество: 0304 Азот (II) оксид (Азот монооксид)

| № пл.         | № цех. | № ист. | Тип | Выброс (г/с)     | F | Лето        |       |      | Зима        |      |      |
|---------------|--------|--------|-----|------------------|---|-------------|-------|------|-------------|------|------|
|               |        |        |     |                  |   | См/ПДК      | Хм    | Um   | См/ПДК      | Хм   | Um   |
| 0             | 0      | 1      | 3   | 0,0329875        | 1 | 2,95        | 11,40 | 0,50 | 0,00        | 0,00 | 0,00 |
| <b>Итого:</b> |        |        |     | <b>0,0329875</b> |   | <b>2,95</b> |       |      | <b>0,00</b> |      |      |

### Вещество: 0328 Углерод (Пигмент черный)

| № пл.         | № цех. | № ист. | Тип | Выброс (г/с)     | F | Лето        |       |      | Зима        |      |      |
|---------------|--------|--------|-----|------------------|---|-------------|-------|------|-------------|------|------|
|               |        |        |     |                  |   | См/ПДК      | Хм    | Um   | См/ПДК      | Хм   | Um   |
| 0             | 0      | 1      | 3   | 0,0234000        | 1 | 5,57        | 11,40 | 0,50 | 0,00        | 0,00 | 0,00 |
| <b>Итого:</b> |        |        |     | <b>0,0234000</b> |   | <b>5,57</b> |       |      | <b>0,00</b> |      |      |

### Вещество: 0330 Сера диоксид

| № пл.         | № цех. | № ист. | Тип | Выброс (г/с)     | F | Лето        |       |      | Зима        |      |      |
|---------------|--------|--------|-----|------------------|---|-------------|-------|------|-------------|------|------|
|               |        |        |     |                  |   | См/ПДК      | Хм    | Um   | См/ПДК      | Хм   | Um   |
| 0             | 0      | 1      | 3   | 0,0395850        | 1 | 2,83        | 11,40 | 0,50 | 0,00        | 0,00 | 0,00 |
| <b>Итого:</b> |        |        |     | <b>0,0395850</b> |   | <b>2,83</b> |       |      | <b>0,00</b> |      |      |

### Вещество: 0337 Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)



| № пл.         | № цех. | № ист. | Тип | Выброс (г/с)     | F | Лето        |       |      | Зима        |      |      |
|---------------|--------|--------|-----|------------------|---|-------------|-------|------|-------------|------|------|
|               |        |        |     |                  |   | См/ПДК      | Хм    | Um   | См/ПДК      | Хм   | Um   |
| 0             | 0      | 1      | 3   | 0,5375000        | 1 | 3,84        | 11,40 | 0,50 | 0,00        | 0,00 | 0,00 |
| <b>Итого:</b> |        |        |     | <b>0,5375000</b> |   | <b>3,84</b> |       |      | <b>0,00</b> |      |      |

**Вещество: 2732**  
**Керосин (Керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный)**

| № пл.         | № цех. | № ист. | Тип | Выброс (г/с)     | F | Лето        |       |      | Зима        |      |      |
|---------------|--------|--------|-----|------------------|---|-------------|-------|------|-------------|------|------|
|               |        |        |     |                  |   | См/ПДК      | Хм    | Um   | См/ПДК      | Хм   | Um   |
| 0             | 0      | 1      | 3   | 0,1218750        | 1 | 3,63        | 11,40 | 0,50 | 0,00        | 0,00 | 0,00 |
| <b>Итого:</b> |        |        |     | <b>0,1218750</b> |   | <b>3,63</b> |       |      | <b>0,00</b> |      |      |

## Выбросы источников по группам суммации

Типы источников:

- 1 - Точечный;
- 2 - Линейный;
- 3 - Неорганизованный;
- 4 - Совокупность точечных источников;
- 5 - С зависимостью массы выброса от скорости ветра;
- 6 - Точечный, с зонтом или выбросом горизонтально;
- 7 - Совокупность точечных (зонт или выброс вбок);
- 8 - Автомагистраль (неорганизованный линейный);
- 9 - Точечный, с выбросом в бок;
- 10 - Свеча.

### Группа суммации: 6204 Азота диоксид, серы диоксид

| № пл.         | № цех. | № ист. | Тип | Код в-ва | Выброс (г/с)     | F | Лето         |       |      | Зима        |      |      |
|---------------|--------|--------|-----|----------|------------------|---|--------------|-------|------|-------------|------|------|
|               |        |        |     |          |                  |   | См/ПДК       | Xm    | Um   | См/ПДК      | Xm   | Um   |
| 0             | 0      | 1      | 3   | 0301     | 0,2030000        | 1 | 36,25        | 11,40 | 0,50 | 0,00        | 0,00 | 0,00 |
| 0             | 0      | 1      | 3   | 0330     | 0,0395850        | 1 | 2,83         | 11,40 | 0,50 | 0,00        | 0,00 | 0,00 |
| <b>Итого:</b> |        |        |     |          | <b>0,2425850</b> |   | <b>24,42</b> |       |      | <b>0,00</b> |      |      |

Суммарное значение См/ПДК для группы рассчитано с учетом коэффициента неполной суммации 1,60

## Посты измерения фоновых концентраций

| № поста | Наименование | Координаты (м) |      |
|---------|--------------|----------------|------|
|         |              | X              | Y    |
| 1       |              | 0,00           | 0,00 |

| Код в-ва | Наименование вещества  | Максимальная концентрация * |         |         |         |         | Средняя концентрация * |
|----------|--|-----------------------------|---------|---------|---------|---------|------------------------|
|          |  | Штиль                       | Север   | Восток  | Юг      | Запад   |                        |
| 0301     | Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)                 | 0,07600                     | 0,07600 | 0,07600 | 0,07600 | 0,07600 | 0,00000                |
| 0304     | Азот (II) оксид (Азот монооксид)                               | 0,04800                     | 0,04800 | 0,04800 | 0,04800 | 0,04800 | 0,00000                |
| 0330     | Сера диоксид   | 0,01800                     | 0,01800 | 0,01800 | 0,01800 | 0,01800 | 0,00000                |
| 0337     | Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ) | 2,30000                     | 2,30000 | 2,30000 | 2,30000 | 2,30000 | 0,00000                |

\* Фоновые концентрации измеряются в мг/м<sup>3</sup> для веществ и долях приведенной ПДК для групп суммации

## Расчетные области

### Расчетные площадки

| Код | Тип             | Полное описание площадки            |          |                                     |          |            | Зона влияния (м) | Шаг (м)   |          | Высота (м) |
|-----|-----------------|-------------------------------------|----------|-------------------------------------|----------|------------|------------------|-----------|----------|------------|
|     |                 | Координаты середины 1-й стороны (м) |          | Координаты середины 2-й стороны (м) |          | Ширина (м) |                  | По ширине | По длине |            |
|     |                 | X                                   | Y        | X                                   | Y        |            |                  |           |          |            |
| 1   | Полное описание | -29,20                              | 21998,65 | 66536,30                            | 21998,65 | 43939,10   | 0,00             | 6051,41   | 3994,46  | 2,00       |

### Расчетные точки

| Код | Координаты (м) |          | Высота (м) | Тип точки          | Комментарий |
|-----|----------------|----------|------------|--------------------|-------------|
|     | X              | Y        |            |                    |             |
| 1   | 6977,70        | 33895,80 | 2,00       | точка пользователя | Знаменск    |
| 2   | 33618,50       | 6306,20  | 2,00       | точка пользователя | Ахтубинск   |

## Результаты расчета по веществам (расчетные точки)

Типы точек:

- 0 - расчетная точка пользователя
- 1 - точка на границе охранной зоны
- 2 - точка на границе производственной зоны
- 3 - точка на границе СЗЗ
- 4 - на границе жилой зоны
- 5 - на границе застройки
- 6 - точки квотирования

### Вещество: 0301 Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)

| № | Коорд<br>Х(м) | Коорд<br>У(м) | Высота<br>(м) | Концентр<br>(д. ПДК) | Концентр.<br>(мг/куб.м) | Напр.<br>ветр<br>а | Скор.<br>ветр<br>а | Фон         |          | Фон до исключения |          | Тип<br>точки |
|---|---------------|---------------|---------------|----------------------|-------------------------|--------------------|--------------------|-------------|----------|-------------------|----------|--------------|
|   |               |               |               |                      |                         |                    |                    | доли<br>ПДК | мг/куб.м | доли<br>ПДК       | мг/куб.м |              |
| 1 | 6977,70       | 33895,80      | 2,00          | 0,38                 | 0,07605                 | 74                 | 10,30              | 0,38        | 0,07597  | 0,38              | 0,07600  | 0            |
| 2 | 33618,50      | 6306,20       | 2,00          | 0,38                 | 0,07603                 | 4                  | 10,30              | 0,38        | 0,07598  | 0,38              | 0,07600  | 0            |

### Вещество: 0304 Азот (II) оксид (Азот монооксид)

| № | Коорд<br>Х(м) | Коорд<br>У(м) | Высота<br>(м) | Концентр<br>(д. ПДК) | Концентр.<br>(мг/куб.м) | Напр.<br>ветр<br>а | Скор.<br>ветр<br>а | Фон         |          | Фон до исключения |          | Тип<br>точки |
|---|---------------|---------------|---------------|----------------------|-------------------------|--------------------|--------------------|-------------|----------|-------------------|----------|--------------|
|   |               |               |               |                      |                         |                    |                    | доли<br>ПДК | мг/куб.м | доли<br>ПДК       | мг/куб.м |              |
| 1 | 6977,70       | 33895,80      | 2,00          | 0,12                 | 0,04801                 | 74                 | 10,30              | 0,12        | 0,04799  | 0,12              | 0,04800  | 0            |
| 2 | 33618,50      | 6306,20       | 2,00          | 0,12                 | 0,04801                 | 4                  | 10,30              | 0,12        | 0,04800  | 0,12              | 0,04800  | 0            |

### Вещество: 0328 Углерод (Пигмент черный)

| № | Коорд<br>Х(м) | Коорд<br>У(м) | Высота<br>(м) | Концентр<br>(д. ПДК) | Концентр.<br>(мг/куб.м) | Напр.<br>ветр<br>а | Скор.<br>ветр<br>а | Фон         |          | Фон до исключения |          | Тип<br>точки |
|---|---------------|---------------|---------------|----------------------|-------------------------|--------------------|--------------------|-------------|----------|-------------------|----------|--------------|
|   |               |               |               |                      |                         |                    |                    | доли<br>ПДК | мг/куб.м | доли<br>ПДК       | мг/куб.м |              |
| 1 | 6977,70       | 33895,80      | 2,00          | 6,05E-05             | 9,07826E-06             | 74                 | 10,30              | -           | -        | -                 | -        | 0            |
| 2 | 33618,50      | 6306,20       | 2,00          | 4,12E-05             | 6,17561E-06             | 4                  | 10,30              | -           | -        | -                 | -        | 0            |

### Вещество: 0330 Сера диоксид

| № | Коорд<br>Х(м) | Коорд<br>У(м) | Высота<br>(м) | Концентр<br>(д. ПДК) | Концентр.<br>(мг/куб.м) | Напр.<br>ветр<br>а | Скор.<br>ветр<br>а | Фон         |          | Фон до исключения |          | Тип<br>точки |
|---|---------------|---------------|---------------|----------------------|-------------------------|--------------------|--------------------|-------------|----------|-------------------|----------|--------------|
|   |               |               |               |                      |                         |                    |                    | доли<br>ПДК | мг/куб.м | доли<br>ПДК       | мг/куб.м |              |
| 1 | 6977,70       | 33895,80      | 2,00          | 0,04                 | 0,01801                 | 74                 | 10,30              | 0,04        | 0,01799  | 0,04              | 0,01800  | 0            |
| 2 | 33618,50      | 6306,20       | 2,00          | 0,04                 | 0,01801                 | 4                  | 10,30              | 0,04        | 0,01800  | 0,04              | 0,01800  | 0            |

### Вещество: 0337 Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)

| № | Коорд<br>Х(м) | Коорд<br>У(м) | Высота<br>(м) | Концентр<br>(д. ПДК) | Концентр.<br>(мг/куб.м) | Напр.<br>ветр<br>а | Скор.<br>ветр<br>а | Фон         |          | Фон до исключения |          | Тип<br>точки |
|---|---------------|---------------|---------------|----------------------|-------------------------|--------------------|--------------------|-------------|----------|-------------------|----------|--------------|
|   |               |               |               |                      |                         |                    |                    | доли<br>ПДК | мг/куб.м | доли<br>ПДК       | мг/куб.м |              |
| 1 | 6977,70       | 33895,80      | 2,00          | 0,46                 | 2,30013                 | 74                 | 10,30              | 0,46        | 2,29992  | 0,46              | 2,30000  | 0            |
| 2 | 33618,50      | 6306,20       | 2,00          | 0,46                 | 2,30009                 | 4                  | 10,30              | 0,46        | 2,29994  | 0,46              | 2,30000  | 0            |

**Вещество: 2732**  
**Керосин (Керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный)**

| № | Коорд<br>Х(м) | Коорд<br>У(м) | Высота<br>(м) | Концентр<br>(д. ПДК) | Концентр.<br>(мг/куб.м) | Напр.<br>ветр<br>а | Скор.<br>ветр<br>а | Фон         |          | Фон до исключения |          | Тип<br>точки |
|---|---------------|---------------|---------------|----------------------|-------------------------|--------------------|--------------------|-------------|----------|-------------------|----------|--------------|
|   |               |               |               |                      |                         |                    |                    | доли<br>ПДК | мг/куб.м | доли<br>ПДК       | мг/куб.м |              |
| 1 | 6977,70       | 33895,80      | 2,00          | 3,94E-05             | 0,00005                 | 74                 | 10,30              | -           | -        | -                 | -        | 0            |
| 2 | 33618,50      | 6306,20       | 2,00          | 2,68E-05             | 0,00003                 | 4                  | 10,30              | -           | -        | -                 | -        | 0            |

**Вещество: 6204**  
**Азота диоксид, серы диоксид**

| № | Коорд<br>Х(м) | Коорд<br>У(м) | Высота<br>(м) | Концентр<br>(д. ПДК) | Концентр.<br>(мг/куб.м) | Напр.<br>ветр<br>а | Скор.<br>ветр<br>а | Фон         |          | Фон до исключения |          | Тип<br>точки |
|---|---------------|---------------|---------------|----------------------|-------------------------|--------------------|--------------------|-------------|----------|-------------------|----------|--------------|
|   |               |               |               |                      |                         |                    |                    | доли<br>ПДК | мг/куб.м | доли<br>ПДК       | мг/куб.м |              |
| 1 | 6977,70       | 33895,80      | 2,00          | 0,26                 | -                       | 74                 | 10,30              | 0,26        | -        | 0,26              | -        | 0            |
| 2 | 33618,50      | 6306,20       | 2,00          | 0,26                 | -                       | 4                  | 10,30              | 0,26        | -        | 0,26              | -        | 0            |

**УПРЗА «ЭКОЛОГ», версия 4.60**  
**Copyright © 1990-2020 ФИРМА «ИНТЕГРАЛ»**

Программа зарегистрирована на: ЭкоСертифика  
Регистрационный номер: 01-01-5851

**Предприятие: 2, Пл.107**

Город: 2, Астраханская область

Район: 2, Капустин Яр

Величина нормативной санзоны: 0 м

**ВИД: 1, ММК пуск**

**ВР: 1, Площадка 107**

**Расчетные константы: S=999999,99**

**Расчет: «Расчет рассеивания по МРР-2017» (лето)**

Расчет завершен успешно.

Рассчитано веществ/групп суммации: 4.

**ВНИМАНИЕ!** Источники 10 типа не включены в расчет!

**Метеорологические параметры**

|  |      |
|--|------|
| Расчетная температура наиболее холодного месяца, °С:   | -6,5 |
| Расчетная температура наиболее теплого месяца, °С:   | 29,5 |
| Коэффициент А, зависящий от температурной стратификации атмосферы:   | 200  |
| U* – скорость ветра, наблюдаемая на данной местности, повторяемость превышения которой находится в пределах 5%, м/с: | 10,3 |
| Плотность атмосферного воздуха, кг/м3:   | 1,29 |
| Скорость звука, м/с:   | 331  |

## Параметры источников выбросов

Учет:  
 "%" - источник учитывается с исключением из фона;  
 "+" - источник учитывается без исключения из фона;  
 "-" - источник не учитывается и его вклад исключается из фона.  
 При отсутствии отметок источник не учитывается.

Типы источников:  
 1 - Точечный;  
 2 - Линейный;  
 3 - Неорганизованный;  
 4 - Совокупность точечных источников;  
 5 - С зависимостью массы выброса от скорости ветра;  
 6 - Точечный, с зонтом или выбросом горизонтально;  
 7 - Совокупность точечных (зонт или выброс вбок);  
 8 - Автомагистраль (неорганизованный линейный);  
 9 - Точечный, с выбросом вбок;  
 10 - Свеча.

| Учет при расч.             | № ист.  | Наименование источника | Вар. | Тип | Высота ист. (м) | Диаметр устья (м) | Объем ГВС (куб.м/с) | Скорость ГВС (м/с) | Плотность ГВС, (кг/куб.м) | Темп. ГВС (°С) | Ширина источ. (м) | Отклонение выброса, град |          | Коз. ф. рел. | Координаты |          |        |        |
|----------------------------|---|------------------------|------|-----|-----------------|-------------------|---------------------|--------------------|---------------------------|----------------|-------------------|--------------------------|----------|--------------|------------|----------|--------|--------|
|                            |   |                        |      |     |                 |                   |                     |                    |                           |                |                   | Угол                     | Направл. |              | X1 (м)     | Y1 (м)   | X2 (м) | Y2 (м) |
| <b>№ пл.: 0, № цеха: 0</b> |   |                        |      |     |                 |                   |                     |                    |                           |                |                   |                          |          |              |            |          |        |        |
| %                          | 1   | ММК                    | 1    | 10  | 3               | 1,40              | 4002,39             | 2600,00            | 1,29                      | 2200,00        | 0,00              | -                        | -        | 1            | 187419,5   | 63821,50 |        |        |
| Код в-ва                   | Наименование вещества                         |                        |      |     |                 |                   | Выброс, (г/с)       | Выброс, (т/г)      | F                         | Лето           |                   |                          | Зима     |              |            |          |        |        |
|                            |   |                        |      |     |                 |                   |                     |                    |                           | См/ПДК         | Xm                | Um                       | См/ПДК   | Xm           | Um         |          |        |        |
| 0101                       | диАлюминий триоксид (в пересчете на алюминий) |                        |      |     |                 |                   | 102.417             | 0,000000           | 1                         | 0,00           | 8846,24           | 161,15                   | 0,00     | 0,00         | 0,00       |          |        |        |
| 0304                       | Азот (II) оксид (Азота оксид)                 |                        |      |     |                 |                   | 186.083             | 0,000000           | 1                         | 8,43           | 8846,24           | 161,15                   | 0,00     | 0,00         | 0,00       |          |        |        |
| 0316                       | Соляная кислота                               |                        |      |     |                 |                   | 258.934             | 0,000000           | 1                         | 16,87          | 8846,24           | 161,15                   | 0,00     | 0,00         | 0,00       |          |        |        |
| 0337                       | Углерод оксид                                 |                        |      |     |                 |                   | 111,067             | 0,000000           | 1                         | 0,67           | 8846,24           | 161,15                   | 0,00     | 0,00         | 0,00       |          |        |        |



## Выбросы источников по веществам

Типы источников:

- 1 - Точечный;
- 2 - Линейный;
- 3 - Неорганизованный;
- 4 - Совокупность точечных источников;
- 5 - С зависимостью массы выброса от скорости ветра;
- 6 - Точечный, с зонтом или выбросом горизонтально;
- 7 - Совокупность точечных (зонт или выброс вбок);
- 8 - Автомагистраль (неорганизованный линейный);
- 9 - Точечный, с выбросом в бок;
- 10 - Свеча.

### Вещество: 0304 Азот (II) оксид (Азота оксид)

| № пл.         | № цех. | № ист. | Тип | Выброс (г/с)   | F | Лето        |         |        | Зима        |      |      |
|---------------|--------|--------|-----|----------------|---|-------------|---------|--------|-------------|------|------|
|               |        |        |     |                |   | См/ПДК      | Xm      | Um     | См/ПДК      | Xm   | Um   |
| 0             | 0      | 1      | 10  | 186,083        | 1 | 8,43        | 8846,24 | 161,15 | 0,00        | 0,00 | 0,00 |
| <b>Итого:</b> |        |        |     | <b>186,083</b> |   | <b>8,43</b> |         |        | <b>0,00</b> |      |      |

### Вещество: 0316 Соляная кислота

| № пл.         | № цех. | № ист. | Тип | Выброс (г/с)   | F | Лето         |         |        | Зима        |      |      |
|---------------|--------|--------|-----|----------------|---|--------------|---------|--------|-------------|------|------|
|               |        |        |     |                |   | См/ПДК       | Xm      | Um     | См/ПДК      | Xm   | Um   |
| 0             | 0      | 1      | 10  | 258,934        | 1 | 16,87        | 8846,24 | 161,15 | 0,00        | 0,00 | 0,00 |
| <b>Итого:</b> |        |        |     | <b>258,934</b> |   | <b>16,87</b> |         |        | <b>0,00</b> |      |      |

### Вещество: 0337 Углерод оксид

| № пл.         | № цех. | № ист. | Тип | Выброс (г/с)   | F | Лето        |         |        | Зима        |      |      |
|---------------|--------|--------|-----|----------------|---|-------------|---------|--------|-------------|------|------|
|               |        |        |     |                |   | См/ПДК      | Xm      | Um     | См/ПДК      | Xm   | Um   |
| 0             | 0      | 1      | 10  | 111,067        | 1 | 0,67        | 8846,24 | 161,15 | 0,00        | 0,00 | 0,00 |
| <b>Итого:</b> |        |        |     | <b>111,067</b> |   | <b>0,67</b> |         |        | <b>0,00</b> |      |      |

## Расчет проводился по веществам (группам суммации)

| Код  | Наименование вещества                         | Предельно допустимая концентрация |              |              |                             |               |              | Поправ. коэф. к ПДК ОБУВ * | Фоновая концентр. |         |
|------|---|-----------------------------------|--------------|--------------|-----------------------------|---------------|--------------|----------------------------|-------------------|---------|
|      |   | Расчет максимальных концентраций  |              |              | Расчет средних концентраций |               |              |                            | Учет              | Интерп. |
|      |   | Тип                               | Спр. значени | Исп. в расч. | Тип                         | Спр. значение | Исп. в расч. |                            |                   |         |
| 0101 | диАлюминий триоксид (в пересчете на алюминий) | -                                 | -            | -            | ПДК с/с                     | 0,010         | 0,010        | 1                          | Нет               | Нет     |
| 0304 | Азот (II) оксид (Азота оксид)                 | ПДК м/р                           | 0,400        | 0,400        | ПДК с/с                     | 0,060         | 0,060        | 1                          | Нет               | Нет     |
| 0316 | Соляная кислота                               | ПДК м/р                           | 0,200        | 0,200        | ПДК с/с                     | 0,100         | 0,100        | 1                          | Нет               | Нет     |
| 0337 | Углерод оксид                                 | ПДК м/р                           | 5,000        | 5,000        | ПДК с/с                     | 3,000         | 3,000        | 1                          | Нет               | Нет     |

\*Используется при необходимости применения особых нормативных требований. При изменении значения параметра "Поправочный коэффициент к ПДК/ОБУВ", по умолчанию равного 1, получаемые результаты расчета максимальной концентрации следует сравнивать не со значением коэффициента, а с 1.

## Посты измерения фоновых концентраций

| № поста | Наименование | Координаты (м) |      |
|---------|--------------|----------------|------|
|         |              | X              | Y    |
| 1       |              | 0,00           | 0,00 |

| Код в-ва | Наименование вещества         | Максимальная концентрация * |       |        |       |       | Средняя концентрация * |
|----------|-------------------------------|-----------------------------|-------|--------|-------|-------|------------------------|
|          |                               | Штиль                       | Север | Восток | Юг    | Запад |                        |
| 0304     | Азот (II) оксид (Азота оксид) | 0,048                       | 0,048 | 0,048  | 0,048 | 0,048 | 0,000                  |
| 0337     | Углерод оксид                 | 2,300                       | 2,300 | 2,300  | 2,300 | 2,300 | 0,000                  |

\* Фоновые концентрации измеряются в мг/м3 для веществ и долях приведенной ПДК для групп суммации

## Перебор метеопараметров при расчете

### Набор-автомат

Перебор скоростей ветра осуществляется автоматически

#### Направление ветра

| Начало сектора | Конец сектора | Шаг перебора ветра |
|----------------|---------------|--------------------|
| 0              | 360           | 1                  |

## Расчетные области

### Расчетные площадки

| Код | Тип             | Полное описание площадки            |          |                                     |          |            | Зона влияния (м) | Шаг (м)   |          | Высота (м) |
|-----|-----------------|-------------------------------------|----------|-------------------------------------|----------|------------|------------------|-----------|----------|------------|
|     |                 | Координаты середины 1-й стороны (м) |          | Координаты середины 2-й стороны (м) |          | Ширина (м) |                  | По ширине | По длине |            |
|     |                 | X                                   | Y        | X                                   | Y        |            |                  |           |          |            |
| 2   | Полное описание | 529,00                              | 77522,75 | 286808,50                           | 77522,75 | 153987,50  | 0,00             | 5022,45   | 5132,92  | 2,00       |

### Расчетные точки

| Код | Координаты (м) |           | Высота (м) | Тип точки          | Комментарий                   |
|-----|----------------|-----------|------------|--------------------|-------------------------------|
|     | X              | Y         |            |                    |                               |
| 1   | 179625,00      | 38027,00  | 2,00       | точка пользователя | Ахтубинск                     |
| 2   | 147218,00      | 68682,50  | 2,00       | точка пользователя | Знаменск                      |
| 3   | 207944,50      | 110723,50 | 2,00       | точка пользователя | ПП "Эльтонский"               |
| 4   | 223418,00      | 37443,00  | 2,00       | точка пользователя | ГПЗ "Богдинско-Баскунчакский" |
| 5   | 57880,00       | 82112,00  | 2,00       | точка пользователя | Волгоград                     |
| 6   | 80652,50       | 88827,00  | 2,00       | точка пользователя | Волжский                      |

## Результаты расчета по веществам (расчетные точки)

Типы точек:

- 0 - расчетная точка пользователя
- 1 - точка на границе охранной зоны
- 2 - точка на границе производственной зоны
- 3 - точка на границе СЗЗ
- 4 - на границе жилой зоны
- 5 - на границе застройки

### Вещество: 0304 Азот (II) оксид (Азота оксид)

| № | Коорд<br>Х(м) | Коорд<br>У(м) | Высота<br>(м) | Концентр<br>(д. ПДК) | Концентр.<br>(мг/куб.м) | Напр<br>ветр | Скор<br>ветр | Фон         |          | Фон до исключения |          | Тип<br>точки |
|---|---------------|---------------|---------------|----------------------|-------------------------|--------------|--------------|-------------|----------|-------------------|----------|--------------|
|   |               |               |               |                      |                         |              |              | доли<br>ПДК | мг/куб.м | доли<br>ПДК       | мг/куб.м |              |
| 1 | 179625,0      | 38027,0       | 2,00          | 0,41                 | 0,166                   | 17           | 10,30        | -           | -        | -                 | -        | 0            |
| 2 | 147218,0      | 68682,5       | 2,00          | 0,36                 | 0,144                   | 97           | 10,30        | -           | -        | -                 | -        | 0            |
| 4 | 223418,0      | 37443,0       | 2,00          | 0,34                 | 0,137                   | 306          | 10,30        | -           | -        | -                 | -        | 0            |
| 3 | 207944,0      | 110723,0      | 2,00          | 0,32                 | 0,126                   | 204          | 10,30        | -           | -        | -                 | -        | 0            |
| 6 | 80652,5       | 88827,0       | 2,00          | 0,15                 | 0,058                   | 103          | 10,30        | -           | -        | -                 | -        | 0            |
| 5 | 57880,0       | 82112,0       | 2,00          | 0,11                 | 0,045                   | 98           | 10,30        | -           | -        | -                 | -        | 0            |

### Вещество: 0316 Соляная кислота

| № | Коорд<br>Х(м) | Коорд<br>У(м) | Высота<br>(м) | Концентр<br>(д. ПДК) | Концентр.<br>(мг/куб.м) | Напр<br>ветр | Скор<br>ветр | Фон         |          | Фон до исключения |          | Тип<br>точки |
|---|---------------|---------------|---------------|----------------------|-------------------------|--------------|--------------|-------------|----------|-------------------|----------|--------------|
|   |               |               |               |                      |                         |              |              | доли<br>ПДК | мг/куб.м | доли<br>ПДК       | мг/куб.м |              |
| 1 | 179625,0      | 38027,0       | 2,00          | 0,83                 | 0,166                   | 17           | 10,30        | -           | -        | -                 | -        | 0            |
| 2 | 147218,0      | 68682,5       | 2,00          | 0,72                 | 0,144                   | 97           | 10,30        | -           | -        | -                 | -        | 0            |
| 4 | 223418,0      | 37443,0       | 2,00          | 0,69                 | 0,137                   | 306          | 10,30        | -           | -        | -                 | -        | 0            |
| 3 | 207944,0      | 110723,0      | 2,00          | 0,63                 | 0,126                   | 204          | 10,30        | -           | -        | -                 | -        | 0            |
| 6 | 80652,5       | 88827,0       | 2,00          | 0,29                 | 0,058                   | 103          | 10,30        | -           | -        | -                 | -        | 0            |
| 5 | 57880,0       | 82112,0       | 2,00          | 0,23                 | 0,045                   | 98           | 10,30        | -           | -        | -                 | -        | 0            |

### Вещество: 0337 Углерод оксид

| № | Коорд<br>Х(м) | Коорд<br>У(м) | Высота<br>(м) | Концентр<br>(д. ПДК) | Концентр.<br>(мг/куб.м) | Напр<br>ветр | Скор<br>ветр | Фон         |          | Фон до исключения |          | Тип<br>точки |
|---|---------------|---------------|---------------|----------------------|-------------------------|--------------|--------------|-------------|----------|-------------------|----------|--------------|
|   |               |               |               |                      |                         |              |              | доли<br>ПДК | мг/куб.м | доли<br>ПДК       | мг/куб.м |              |
| 1 | 179625,0      | 38027,0       | 2,00          | 0,03                 | 0,166                   | 17           | 10,30        | -           | -        | -                 | -        | 0            |
| 2 | 147218,0      | 68682,5       | 2,00          | 0,03                 | 0,144                   | 97           | 10,30        | -           | -        | -                 | -        | 0            |
| 4 | 223418,0      | 37443,0       | 2,00          | 0,03                 | 0,137                   | 306          | 10,30        | -           | -        | -                 | -        | 0            |
| 3 | 207944,0      | 110723,0      | 2,00          | 0,03                 | 0,126                   | 204          | 10,30        | -           | -        | -                 | -        | 0            |
| 6 | 80652,5       | 88827,0       | 2,00          | 0,01                 | 0,058                   | 103          | 10,30        | -           | -        | -                 | -        | 0            |
| 5 | 57880,0       | 82112,0       | 2,00          | 9,04E-03             | 0,045                   | 98           | 10,30        | -           | -        | -                 | -        | 0            |

**Вещество: 0101 диАлюминий триоксид (в пересчете на алюминий)**

| № | Коорд<br>X(м) | Коорд<br>Y(м) | Высота<br>(м) | Концентр<br>(д. ПДК) | Концентр.<br>(мг/куб.м) | Напр<br>ветр | Скор<br>ветр | Фон         |          | Фон до исключения |          | Тип<br>точки |
|---|---------------|---------------|---------------|----------------------|-------------------------|--------------|--------------|-------------|----------|-------------------|----------|--------------|
|   |               |               |               |                      |                         |              |              | доли<br>ПДК | мг/куб.м | доли<br>ПДК       | мг/куб.м |              |
| 1 | 179625,00     | 38027,00      | 2,00          | 0,83                 | 0,008                   | -            | -            | -           | -        | -                 | -        | 0            |
| 2 | 147218,00     | 68682,50      | 2,00          | 0,72                 | 0,007                   | -            | -            | -           | -        | -                 | -        | 0            |
| 4 | 223418,00     | 37443,00      | 2,00          | 0,69                 | 0,007                   | -            | -            | -           | -        | -                 | -        | 0            |
| 3 | 207944,00     | 110723,00     | 2,00          | 0,63                 | 0,006                   | -            | -            | -           | -        | -                 | -        | 0            |
| 6 | 80652,50      | 88827,00      | 2,00          | 0,29                 | 0,003                   | -            | -            | -           | -        | -                 | -        | 0            |
| 5 | 57880,00      | 82112,00      | 2,00          | 0,23                 | 0,002                   | -            | -            | -           | -        | -                 | -        | 0            |







Жилые зоны



Расчетные точки

### Условные обозначения



Промышленные зоны



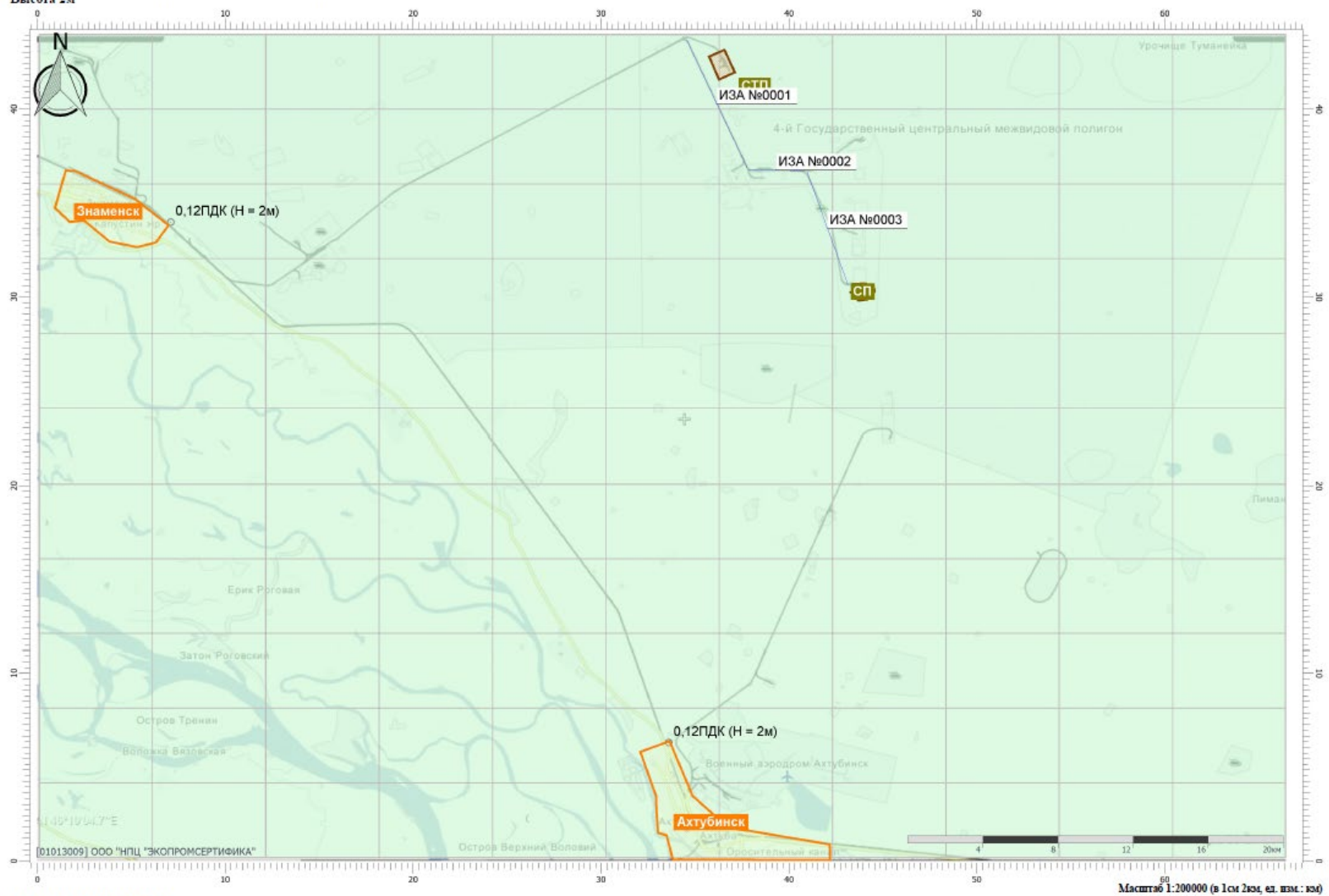
Расчетные площади

### Отчет

Вариант расчета: ММК Бурей\_Капляр (5) - Расчет рассеивания ММК марш колонны Капляр [02.11.2022 14:52 - 02.11.2022 14:52], ЛЕТО

Код расчета: 0304 (Азот (II) оксид (Азот монооксид))

Высота 2м



Цветовая схема (ПДК)

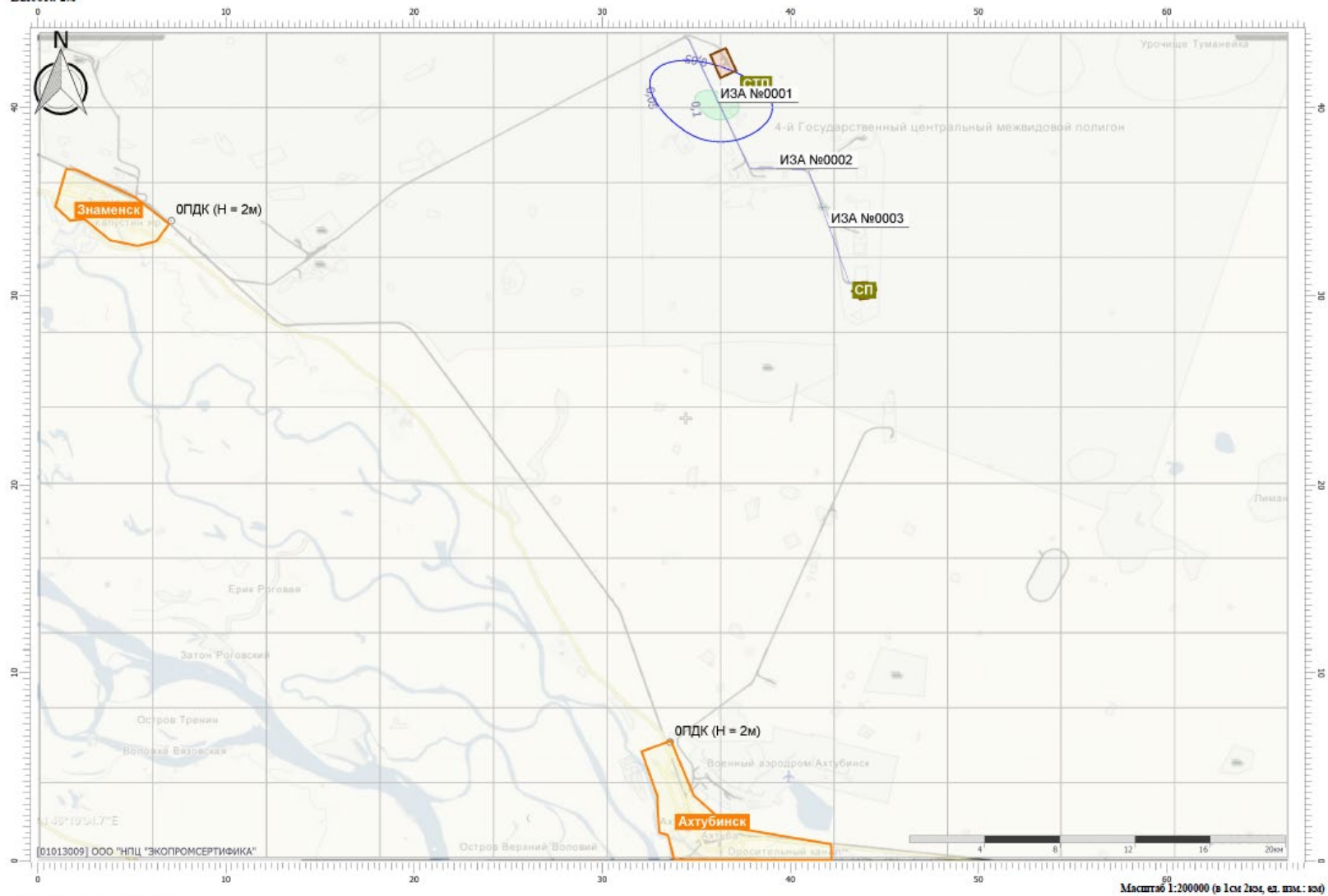


### Отчет

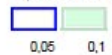
Вариант расчета: ММК Буряя\_КапЯр (5) - Расчет рассеивания ММК марш колонны КапЯр [02.11.2022 14:52 - 02.11.2022 14:52] , ЛЕТО

Код расчета: 0328 (Углерод (Пигмент черный))

Высота 2м



Цветовая схема (ПДК)

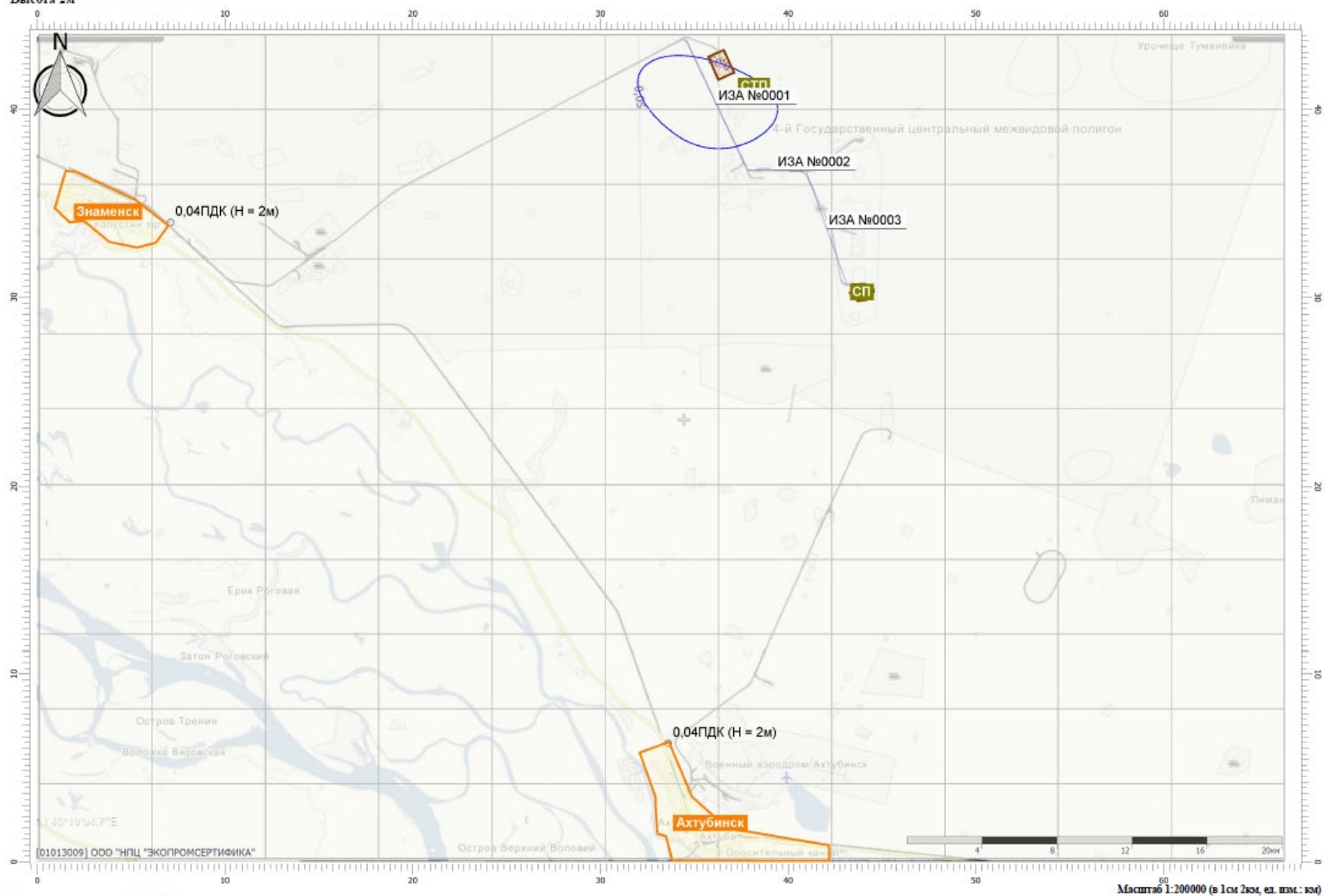


### Отчет

Вариант расчета: ММК Бурья\_КапЯр (5) - Расчет рассеивания ММК марш колонны КапЯр [02.11.2022 14:52 - 02.11.2022 14:52] , ЛЕТО

Код расчета: 0330 (Серв лпоспа)

Высота 2м



Цветовая схема (ПДК)

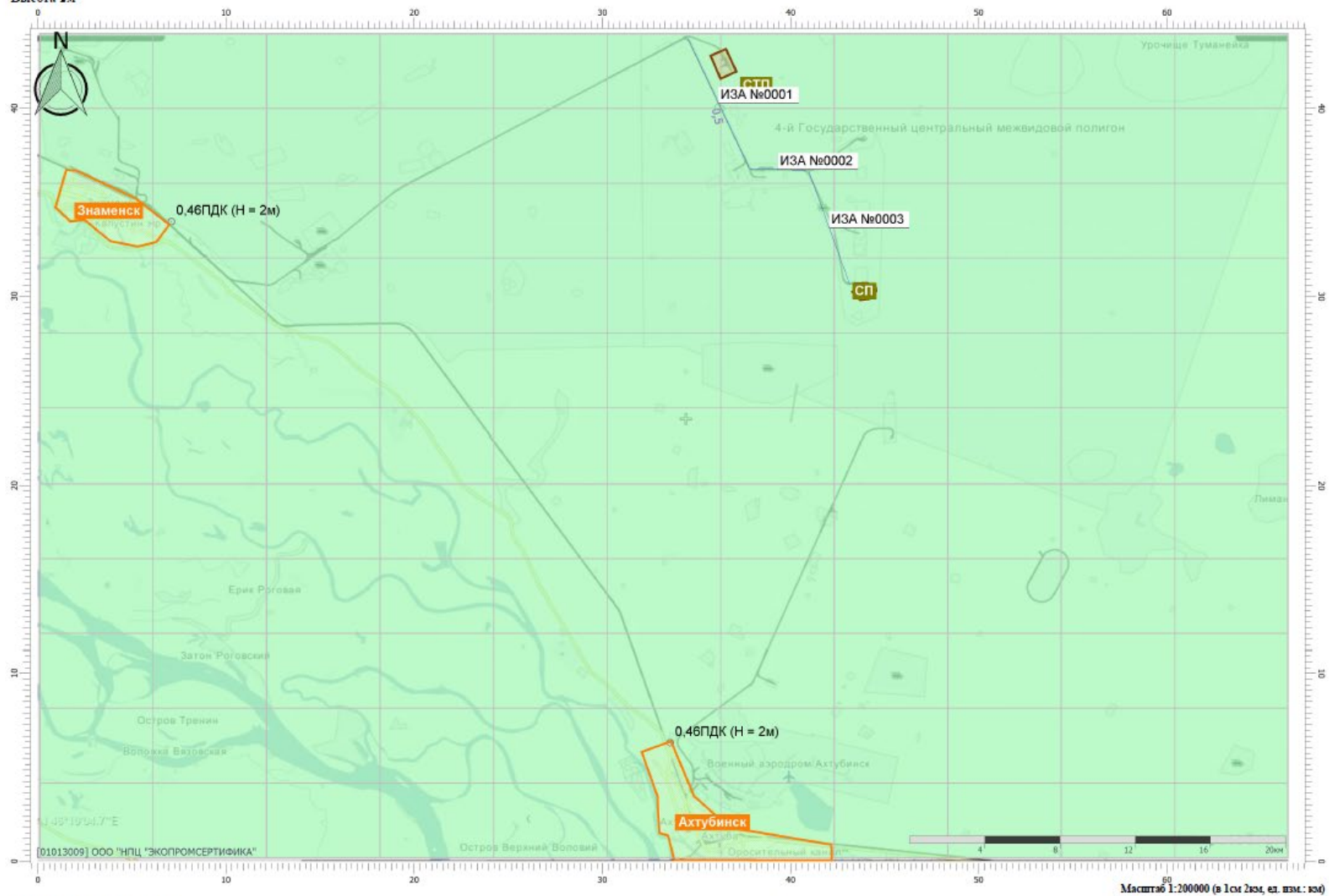


### Отчет

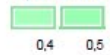
Вариант расчета: ММК Бурья\_КапЯр (5) - Расчет рассеивания ММК марш колонны КапЯр [02.11.2022 14:52 - 02.11.2022 14:52] , ЛЕТО

Код расчета: 0337 (Углерода оксид (Углерод оксид; углерод монооксид; угарный газ))

Высота 2м



Цветовая схема (ПДК)



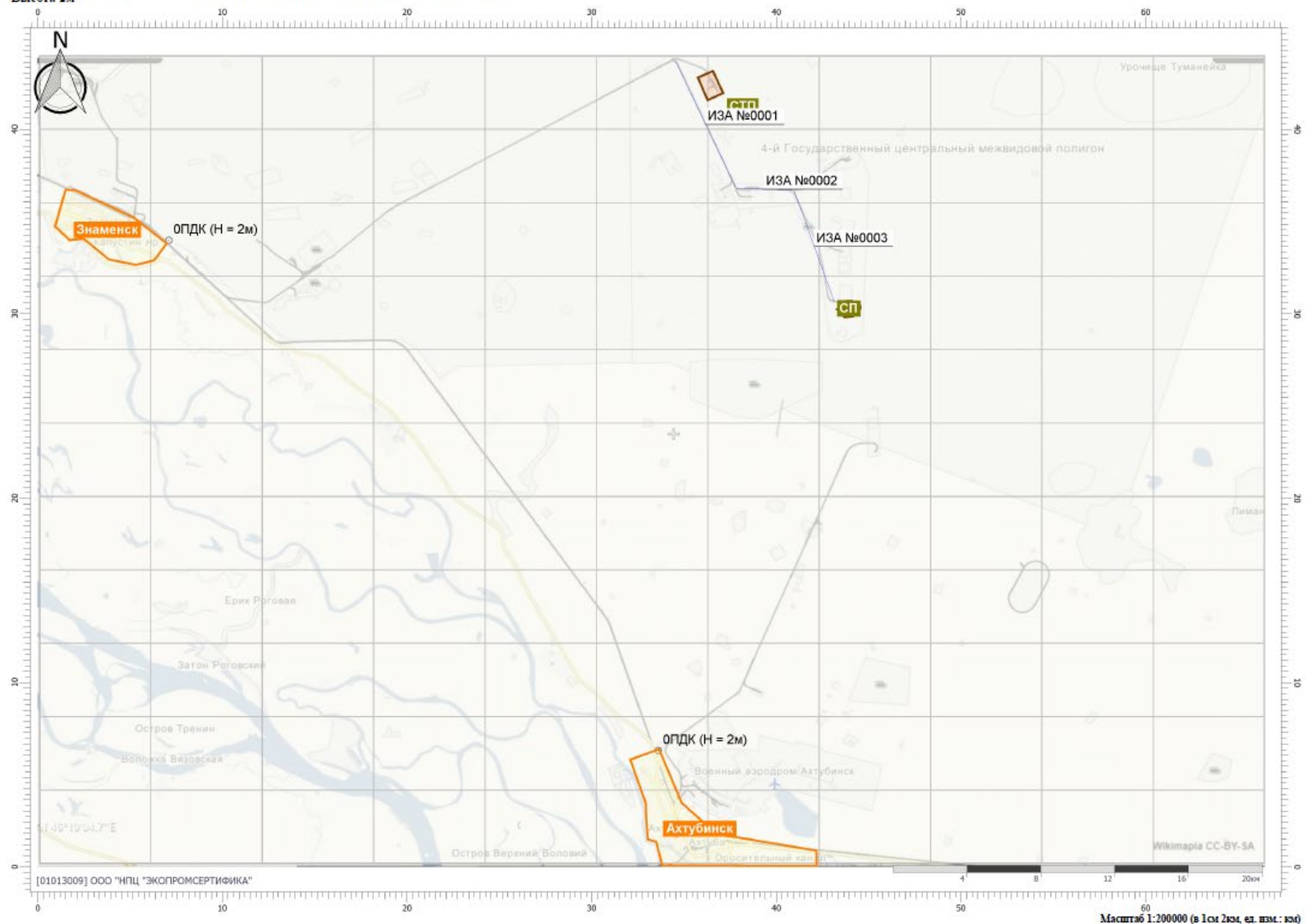


### Отчет

Вариант расчета: ММК Бурья\_КапЯр (5) - Расчет рассеивания ММК марш колонны КапЯр [02.11.2022 14:52 - 02.11.2022 14:52] , ЛЕТО

Код расчета: 2732 (Керосни прямой перегонки; керосни дезодорированный)

Высота 2м



Цветовая схема (ПДК)







### Отчет

Вариант расчета: ММК Бурья\_КапЯр (5) - Расчет рассеивания ММК КапЯр Подготовка на СП [02.11.2022 15:05 - 02.11.2022 15:05] , ЛЕТО  
Код расчета: 0301 (Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота))  
Высота 2м

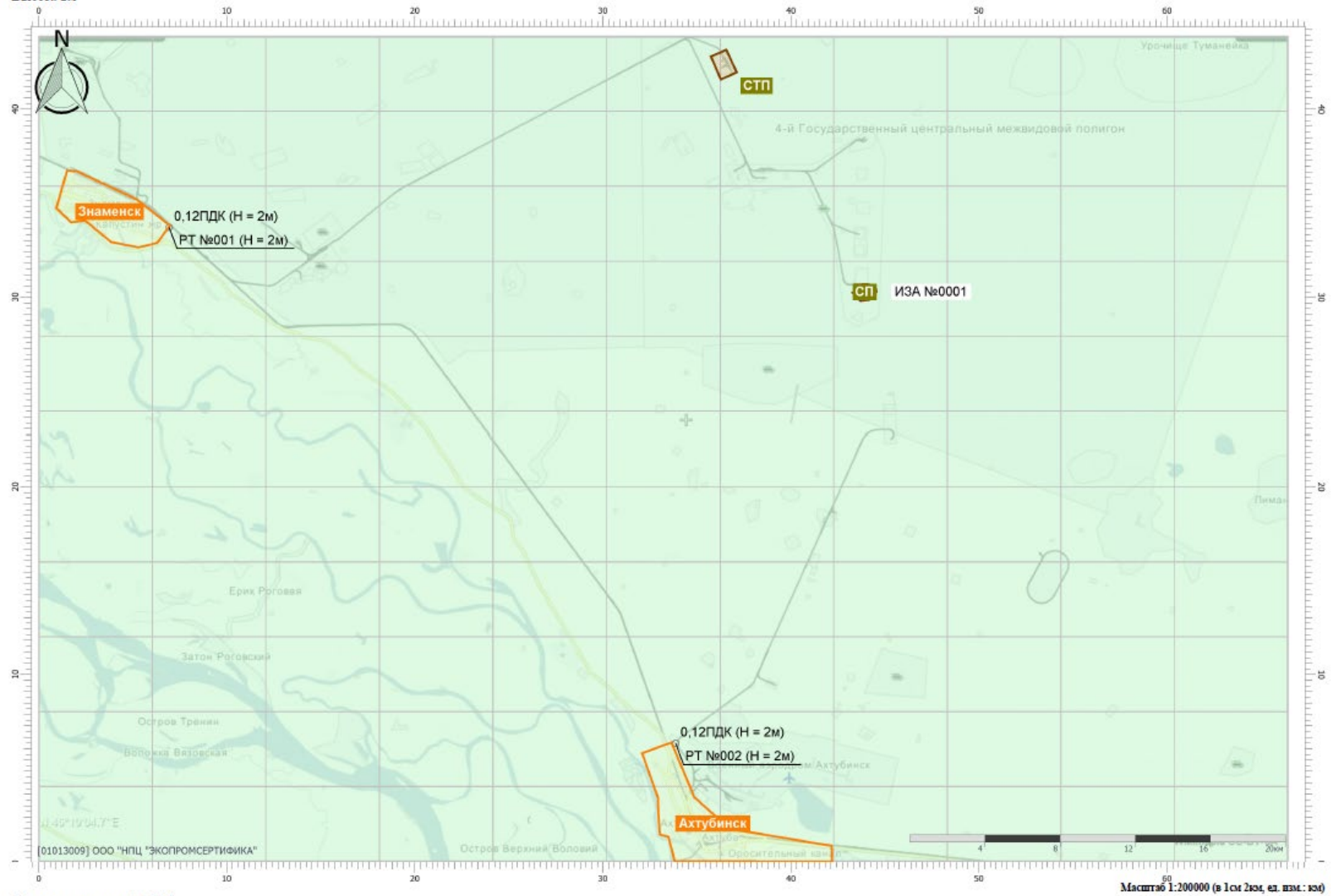


Цветовая схема (ПДК)



Отчет

Вариант расчета: ММК Буяря\_КапЯр (5) - Расчет рассеивания ММК КапЯр Подготовка на СП [02.11.2022 15:05 - 02.11.2022 15:05] , ЛЕТО  
Код расчета: 0304 (Азот (II) оксид (Азот монооксида))  
Высота 2м



Цветовая схема (ПДК)

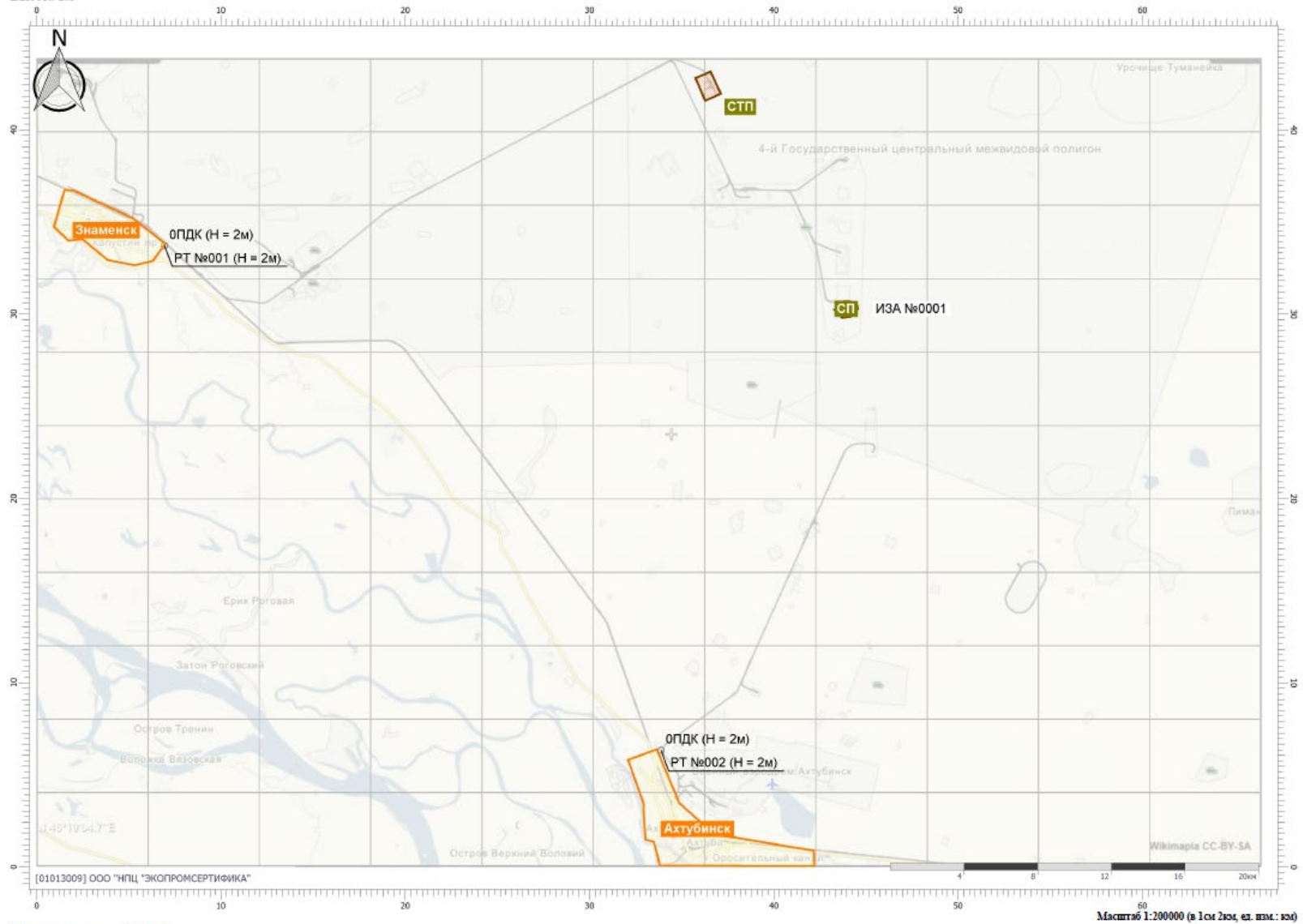


Отчет

Вариант расчета: ММК Бурья\_КапЯр (5) - Расчет рассеивания ММК КапЯр Подготовка на СП [02.11.2022 15:05 - 02.11.2022 15:05] , ЛЕТО

Код расчета: 0328 (Углерод (Пигмент черный))

Высота 2м



Цветовая схема (ПДК)

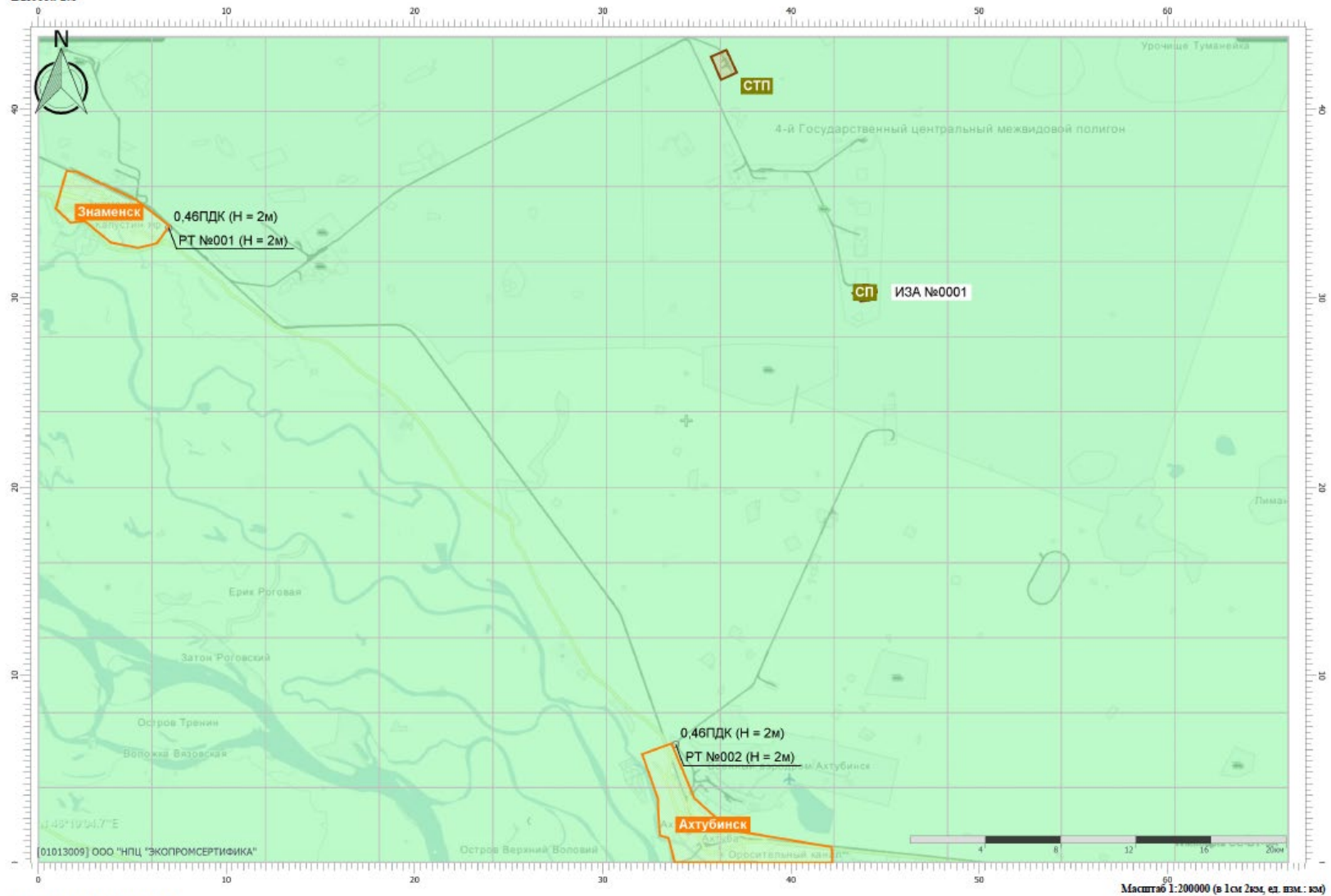
Масштаб 1:200000 (в 1 см 2км, ед. изм.: км)





### Отчет

Вариант расчета: ММК Бурья\_КапЯр (5) - Расчет рассеивания ММК КапЯр Подготовка на СП [02.11.2022 15:05 - 02.11.2022 15:05] , ЛЕТО  
Код расчета: 0337 (Углерода оксид (Углерод оксид; углерод монооксид; угарный газ))  
Высота 2м



Цветовая схема (ПДК)



Отчет

Вариант расчета: ММК Буяра\_КапЯр (5) - Расчет рассеивания ММК КапЯр Подготовка на СП [02.11.2022 15:05 - 02.11.2022 15:05] , ЛЕТО

Код расчета: 2732 (Керосин (Керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный))

Высота 2м



Цветовая схема (ЦДК)

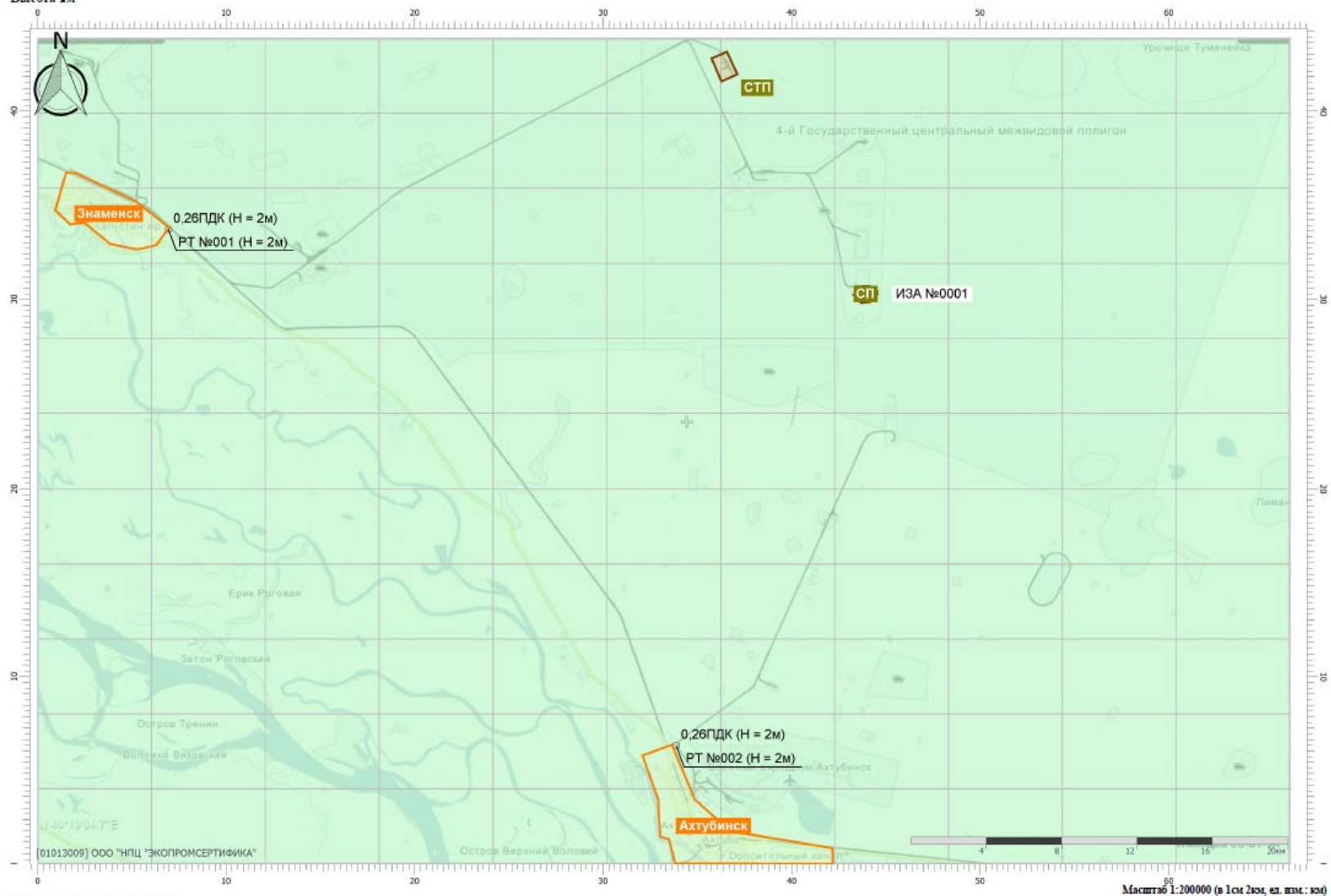
Масштаб 1:200000 (в 1 см 2км, ед. изм.: км)

### Отчет

Вариант расчета: ММК Бурья\_КалЯр (5) - Расчет рассеивания ММК КалЯр Подготовка на СП [02.11.2022 15:05 - 02.11.2022 15:05] , ЛЕТО

Код расчета: 6204 (Азота диоксид, серы диоксид)

Высота 2м

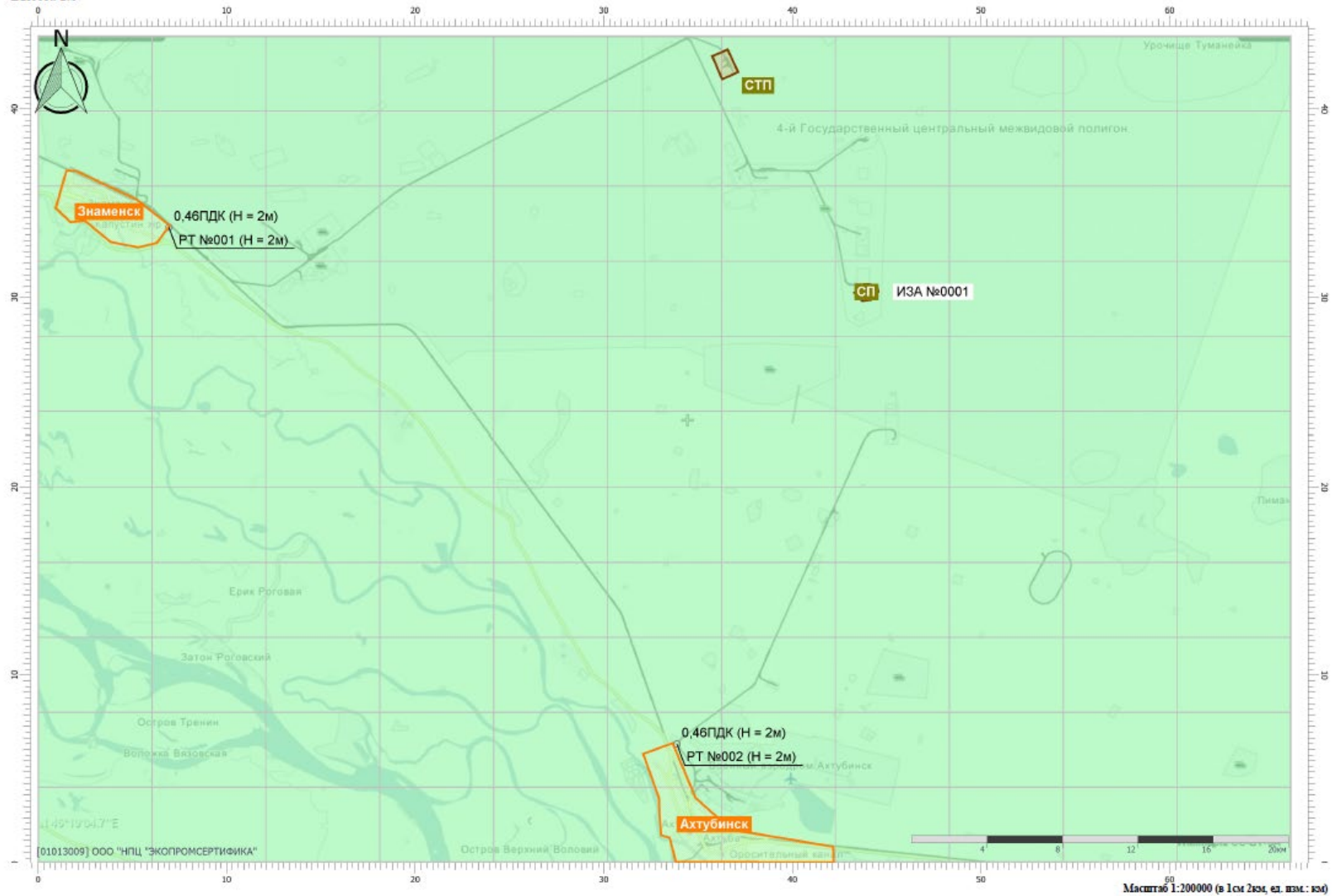


Цветовая схема (ПДК)



### Отчет

Вариант расчета: ММК Буря\_КапЯр (5) - Расчет рассеивания ММК КапЯр Подготовка на СП [02.11.2022 15:05 - 02.11.2022 15:05] , ЛЕТО  
Код расчета: Все вещества (Объединенный результат)  
Высота 2м



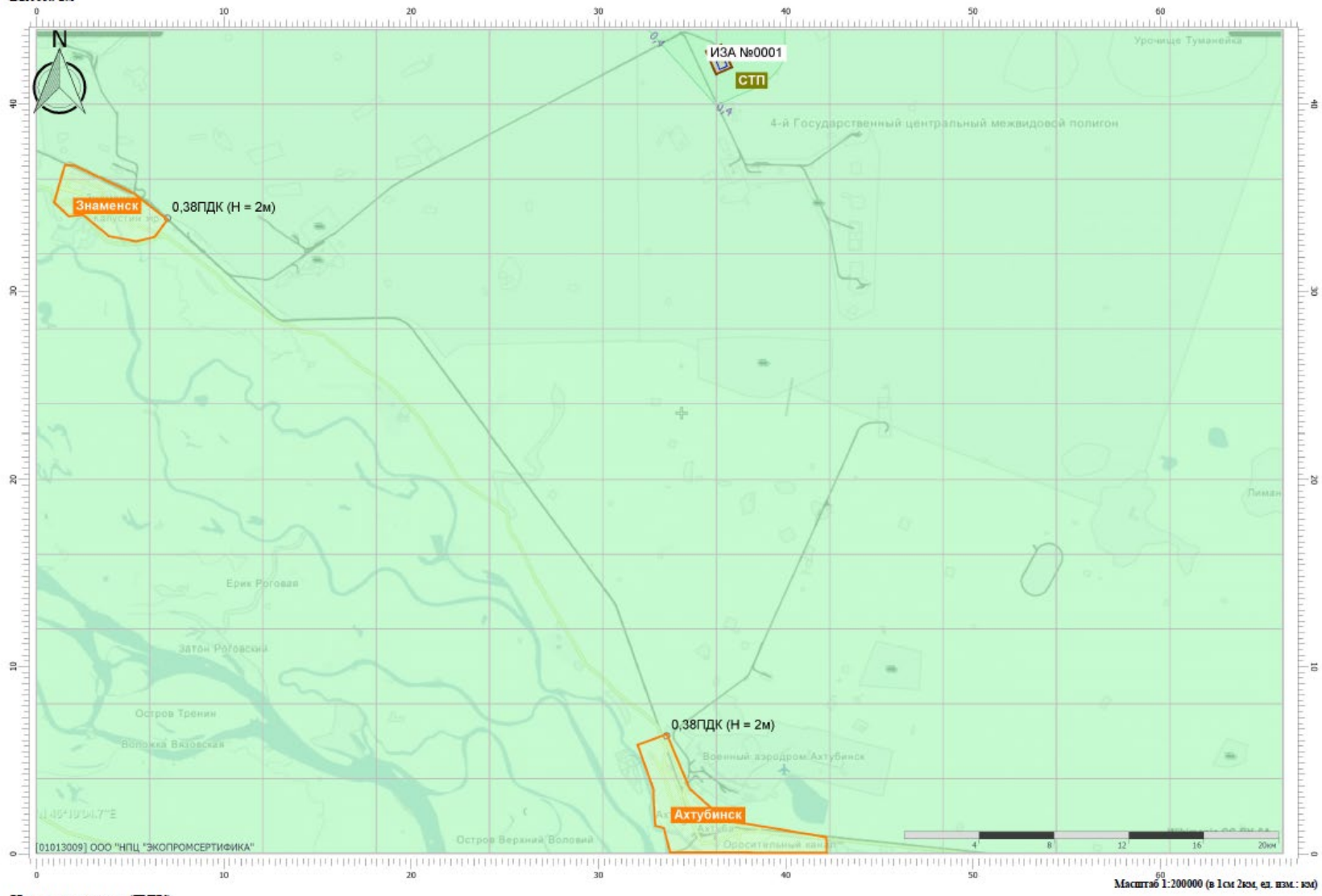
Цветовая схема (ПДК)



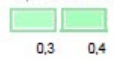


# Отчет

Вариант расчета: ММК Бурья\_КапЯр (5) - Расчет рассеивания ММК КапЯр работа на СТП [02.11.2022 14:28 - 02.11.2022 14:28] , ЛЕТО  
Код расчета: 0301 (Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота))  
Высота 2м



Цветовая схема (ПДК)

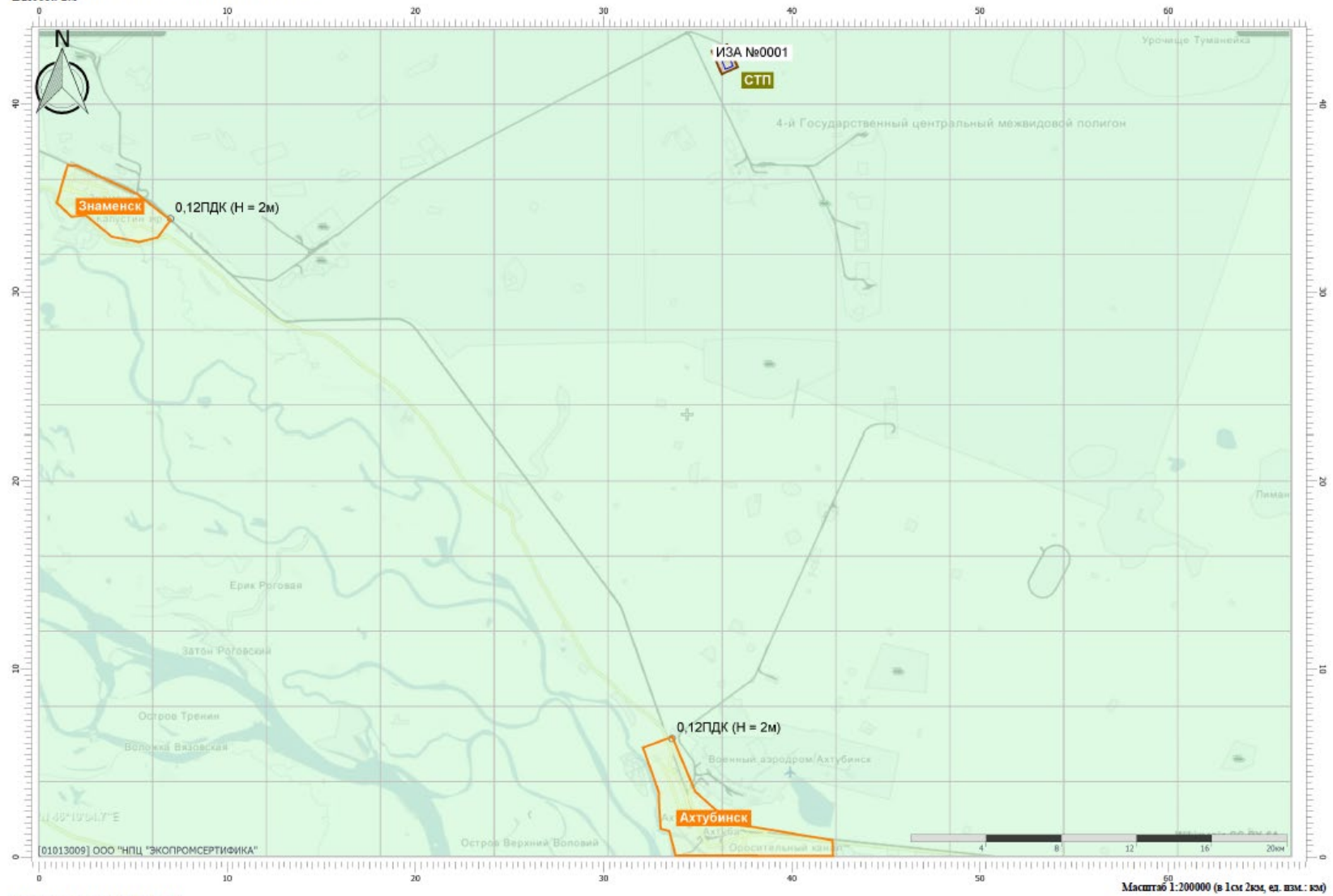


### Отчет

Вариант расчета: ММК Бурья\_Капляр (5) - Расчет рассеивания ММК Капляр работа на СТП [02.11.2022 14:28 - 02.11.2022 14:28], ЛЕТО

Код расчета: 0304 (Азот (II) оксид (Азот моноксид))

Высота 2м

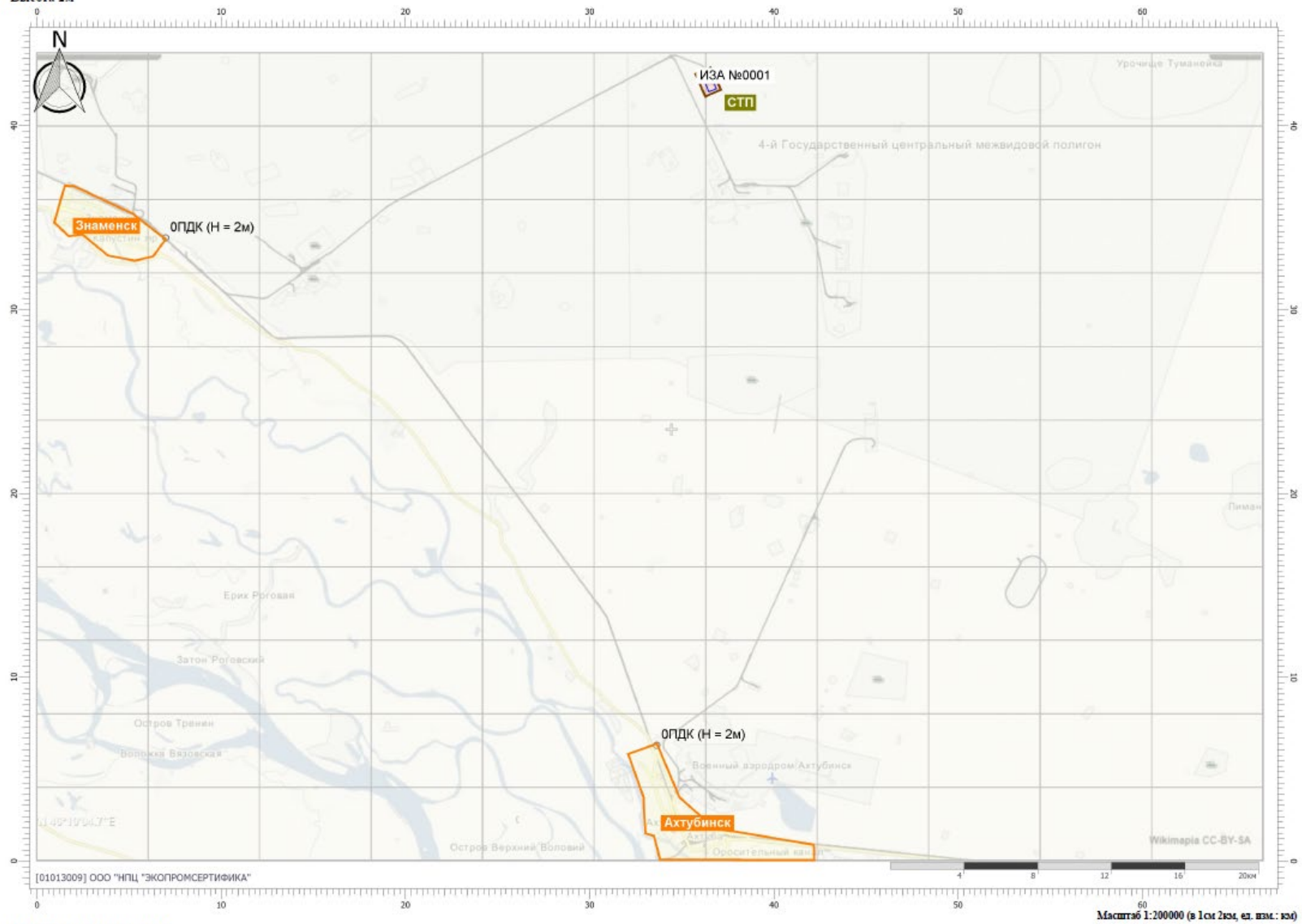


Цветовая схема (ПДК)



### Отчет

Вариант расчета: ММК Бурая\_КапЯр (5) - Расчет рассеивания ММК КапЯр работа на СТП [02.11.2022 14:28 - 02.11.2022 14:28], ЛЕТО  
Код расчета: 0328 (Углерод (Пигмент черный))  
Высота 2м



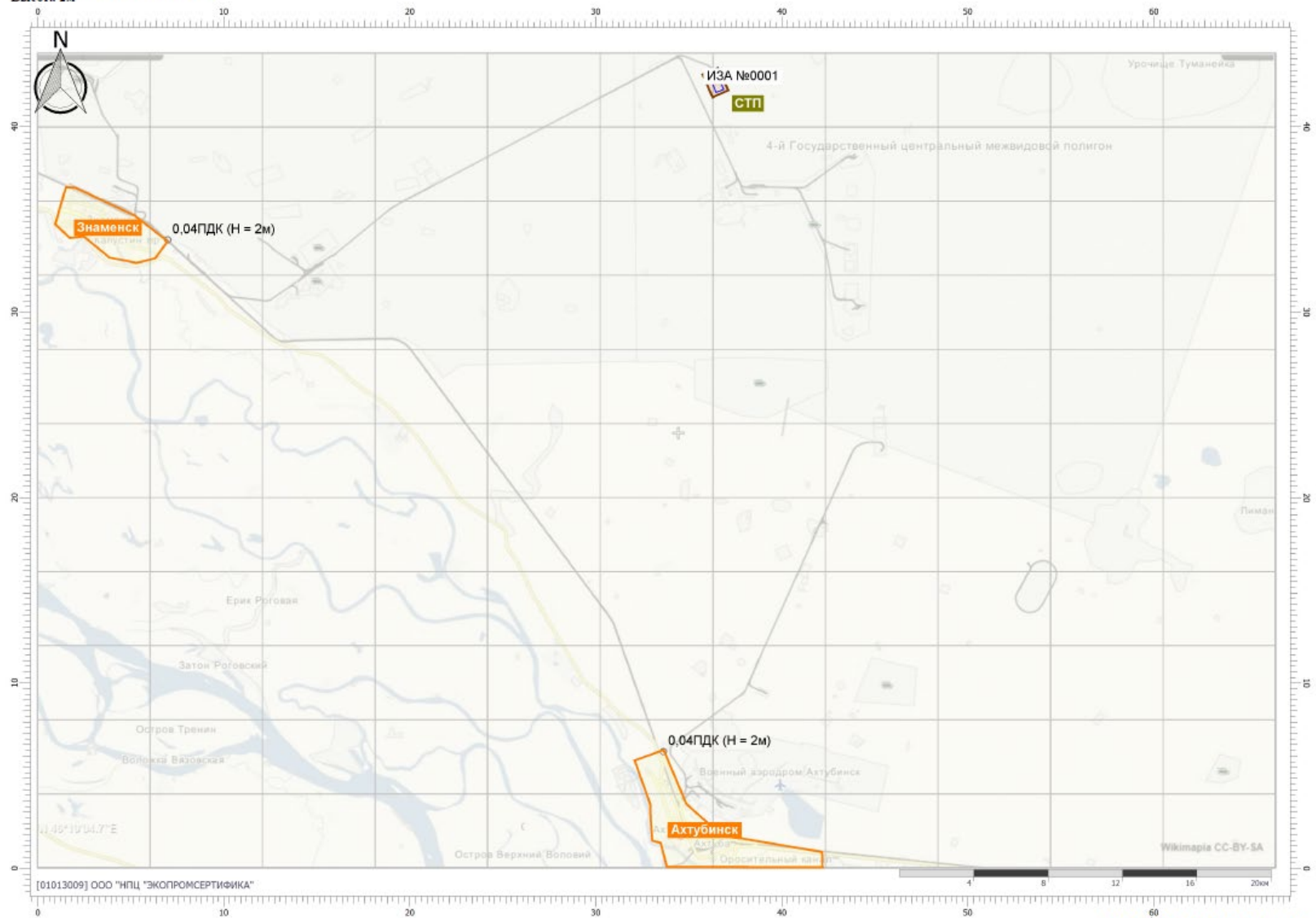
Цветовая схема (ЦДК)

Отчет

Вариант расчета: ММК Бурья\_КапЯр (5) - Расчет рассеивания ММК КапЯр работа на СТП [02.11.2022 14:28 - 02.11.2022 14:28] , ЛЕТО

Код расчета: 0330 (Сера диоксид)

Высота 2м



Цветовая схема (ПДК)

Масштаб 1:200000 (в 1 см 2км, ед. изм.: км)

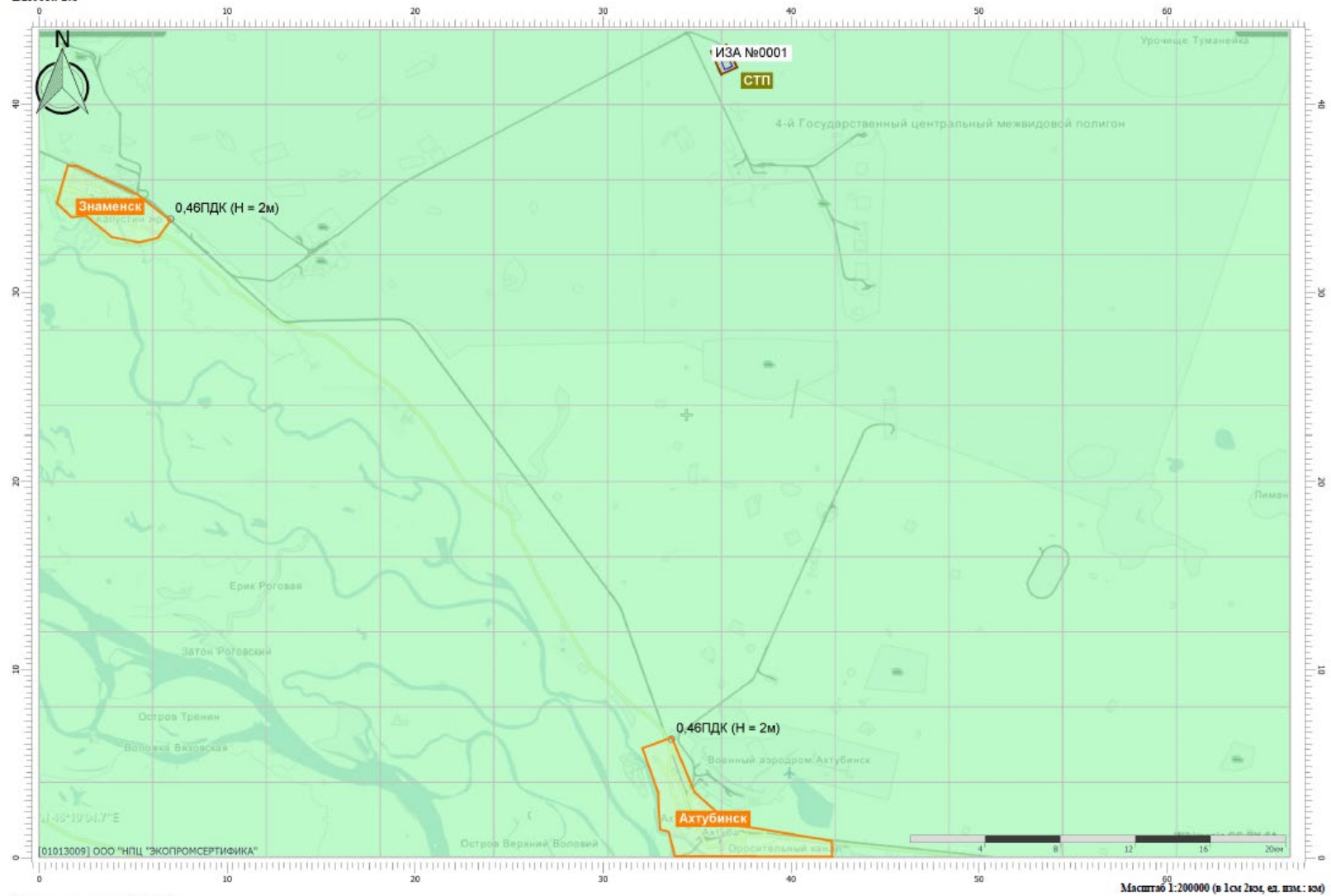


### Отчет

Вариант расчета: ММК Бурья\_КапЯр (5) - Расчет рассеивания ММК КапЯр работа на СТП [02.11.2022 14:28 - 02.11.2022 14:28] , ЛЕТО

Код расчета: 0337 (Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ))

Высота 2м



Цветовая схема (ПДК)

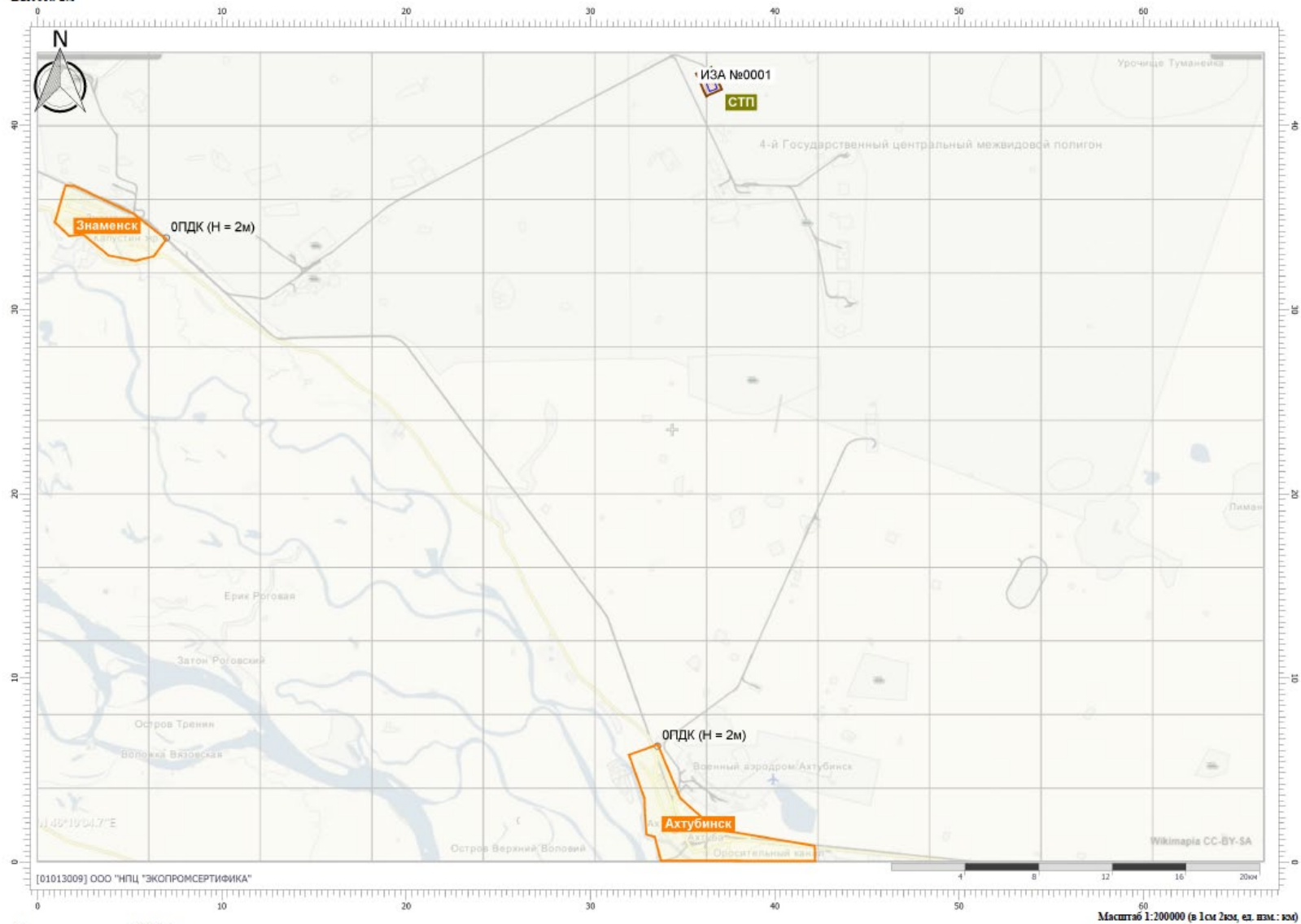


Отчет

Вариант расчета: ММК Бурья\_КапЯр (5) - Расчет рассеивания ММК КапЯр работа на СТП [02.11.2022 14:28 - 02.11.2022 14:28] , ЛЕТО

Код расчета: 2732 (Керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный)

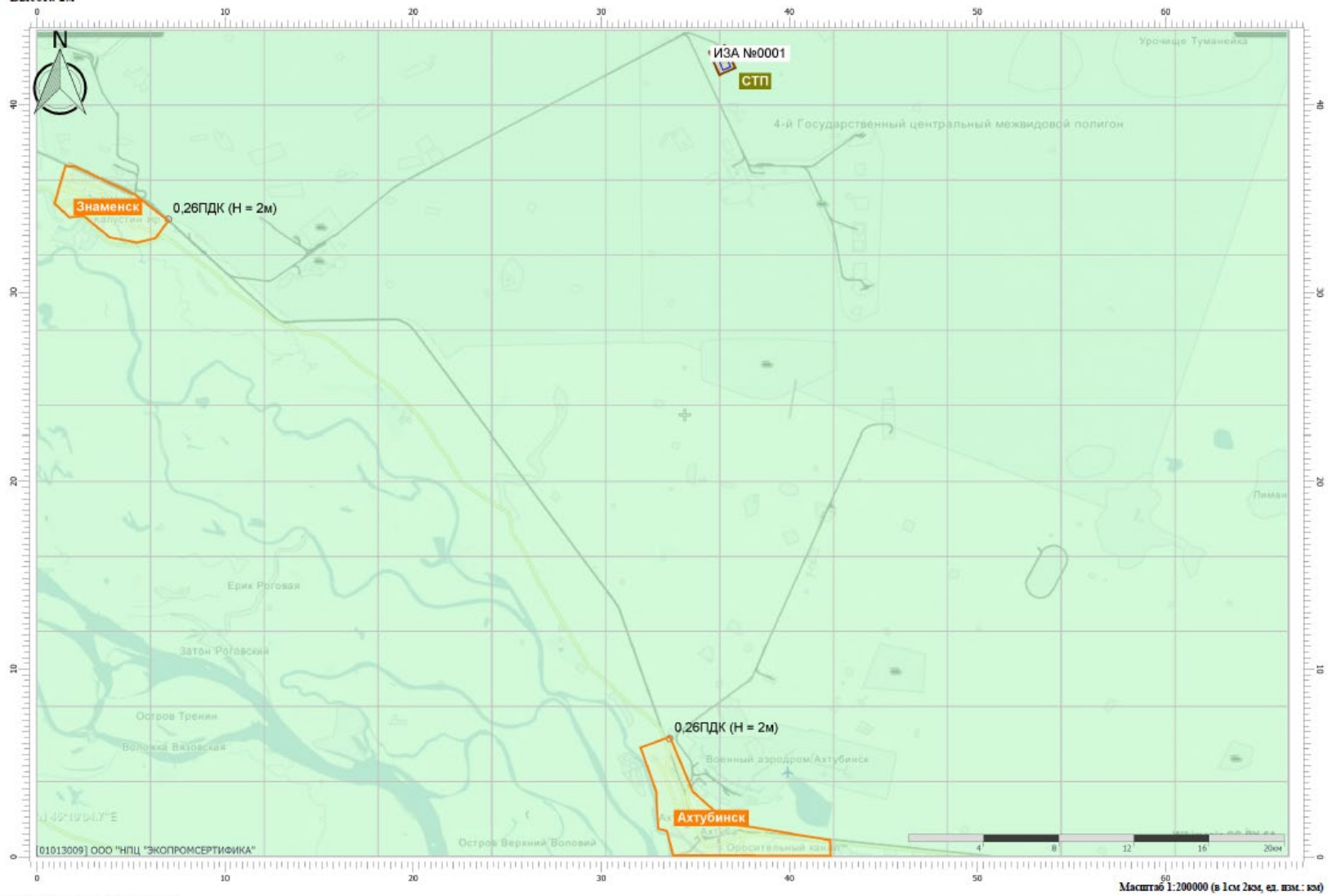
Высота 2м



Цветовая схема (ПДК)

Отчет

Вариант расчета: ММК Бурья\_КапЯр (5) - Расчет рассеивания ММК КапЯр работа на СТП [02.11.2022 14:28 - 02.11.2022 14:28] , ЛЕТО  
Код расчета: 6204 (Азота диоксид, серы диоксид)  
Высота 2м



Цветовая схема (ПДК)

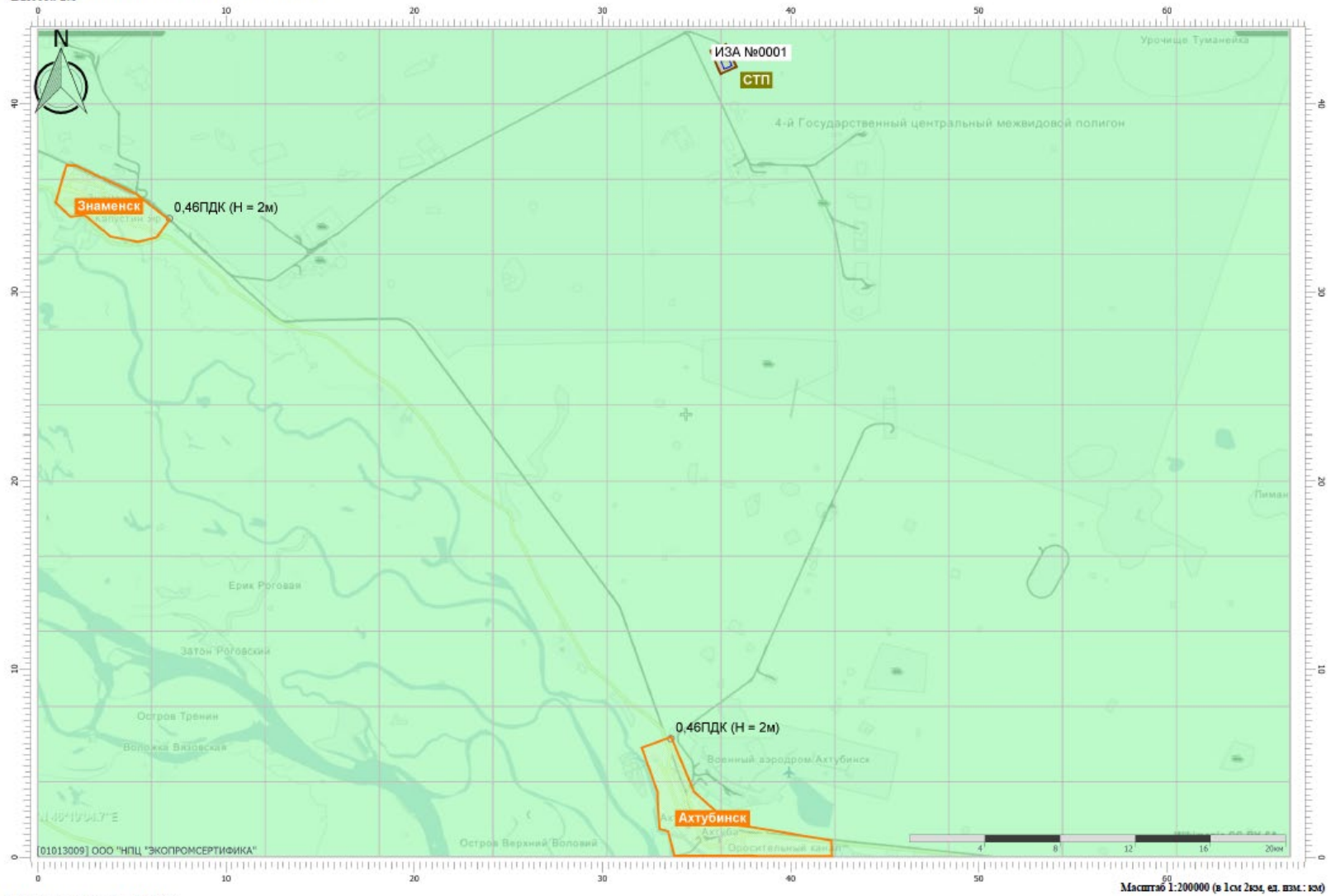


### Отчет

Вариант расчета: ММК Бурья\_КапЯр (5) - Расчет рассеивания ММК КапЯр работа на СТП [02.11.2022 14:28 - 02.11.2022 14:28] , ЛЕТО

Код расчета: Все вещества (Объединенный результат)

Высота 2м



Цветовая схема (ПДК)

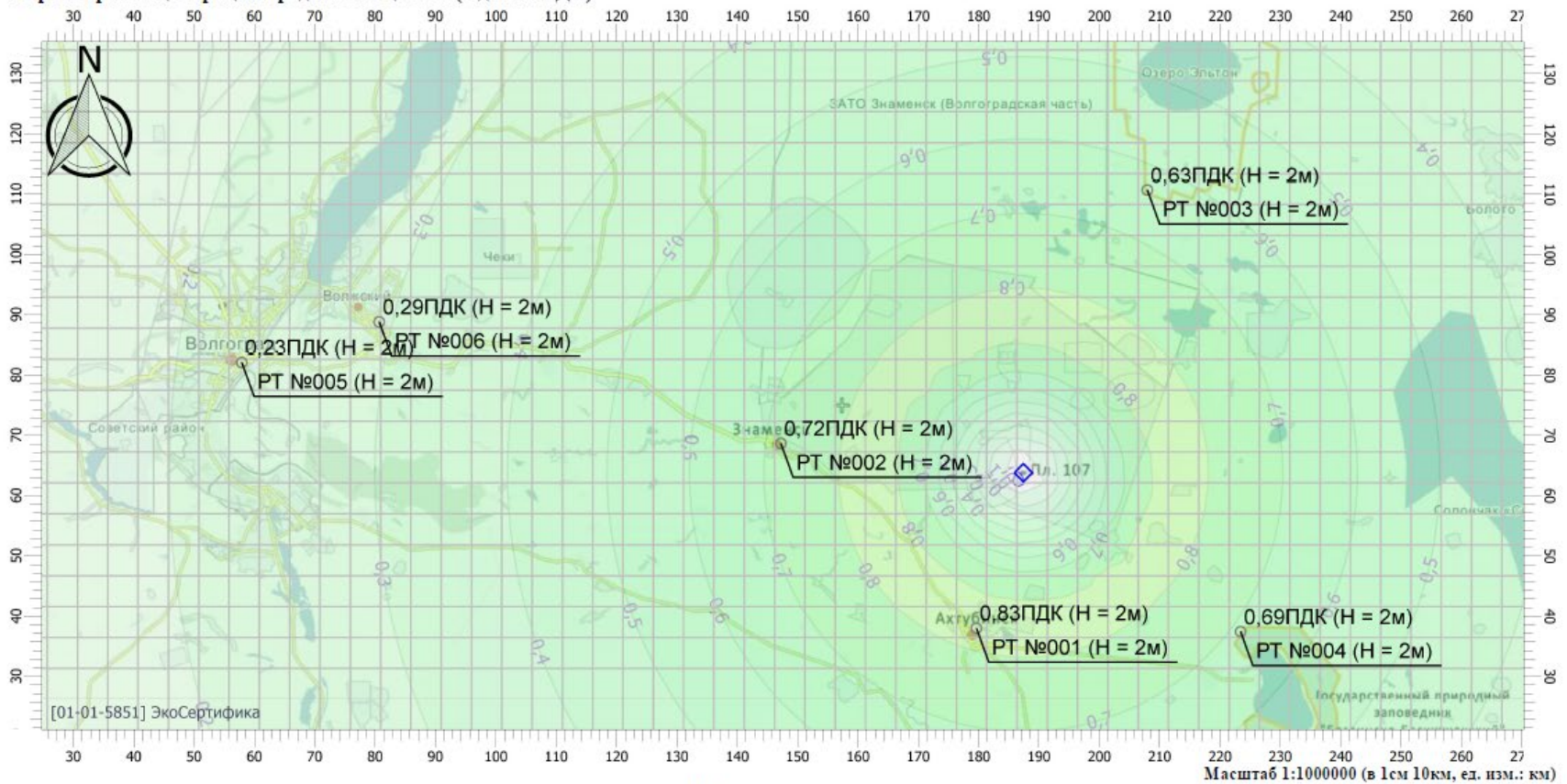




Тип расчета: Расчеты по веществам

Код расчета: 0101 (диАлюминий триоксид (в пересчете на алюминий))

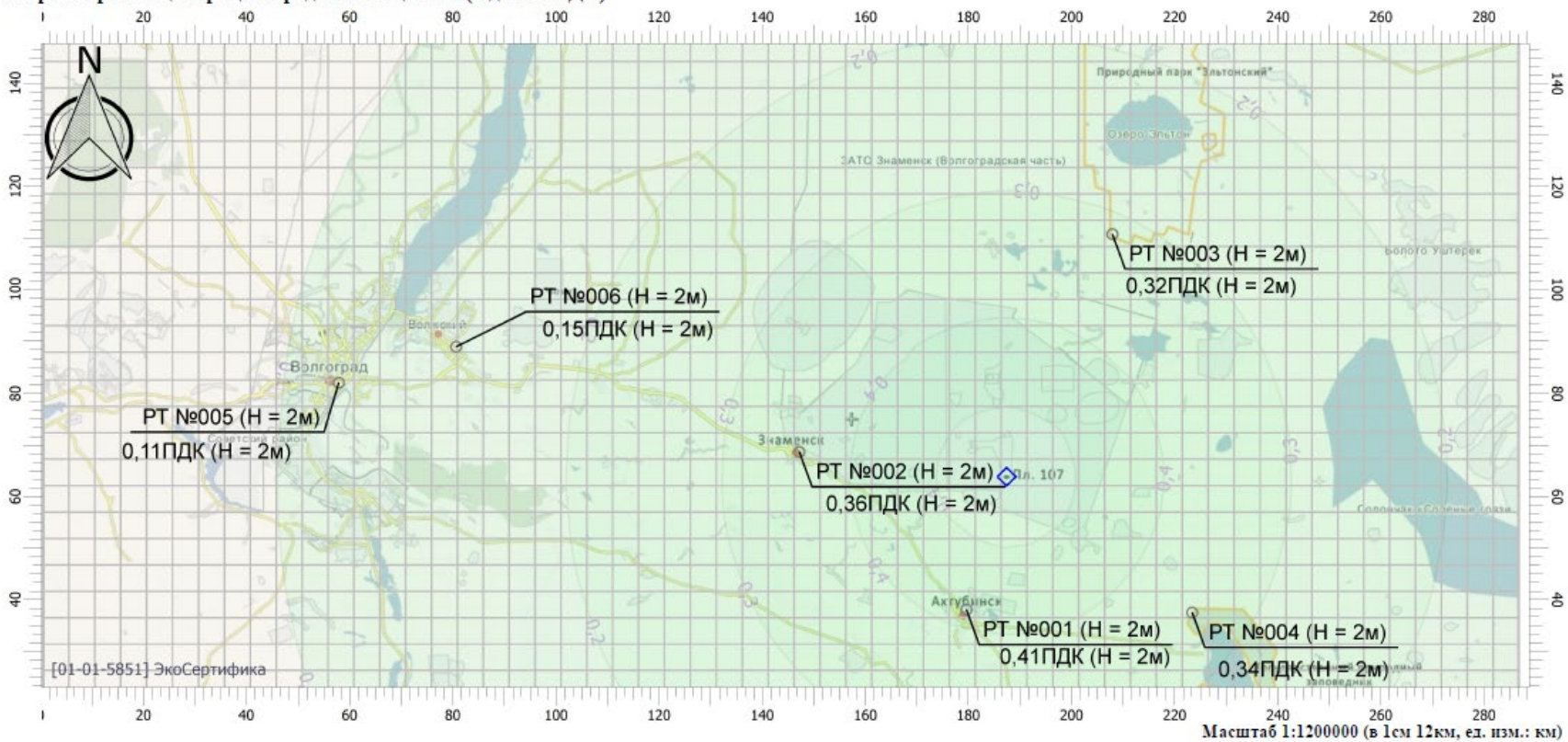
Параметр: Концентрация вредного вещества (в долях ПДК)



**Цветовая схема**

|                 |                  |                 |                 |                 |                 |
|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 0 и ниже ПДК    | (0,05 - 0,1] ПДК | (0,1 - 0,2] ПДК | (0,2 - 0,3] ПДК | (0,3 - 0,4] ПДК | (0,4 - 0,5] ПДК |
| (0,5 - 0,6] ПДК | (0,6 - 0,7] ПДК  | (0,7 - 0,8] ПДК | (0,8 - 0,9] ПДК | (0,9 - 1] ПДК   | (1 - 1,5] ПДК   |
| (1,5 - 2] ПДК   | (2 - 3] ПДК      | (3 - 4] ПДК     | (4 - 5] ПДК     | (5 - 7,5] ПДК   | (7,5 - 10] ПДК  |
| (10 - 25] ПДК   | (25 - 50] ПДК    | выше 50 ПДК     |                 |                 |                 |

Тип расчета: Расчеты по веществам  
 Код расчета: 0304 (Азот (II) оксид (Азота оксид))  
 Параметр: Концентрация вредного вещества (в долях ПДК)



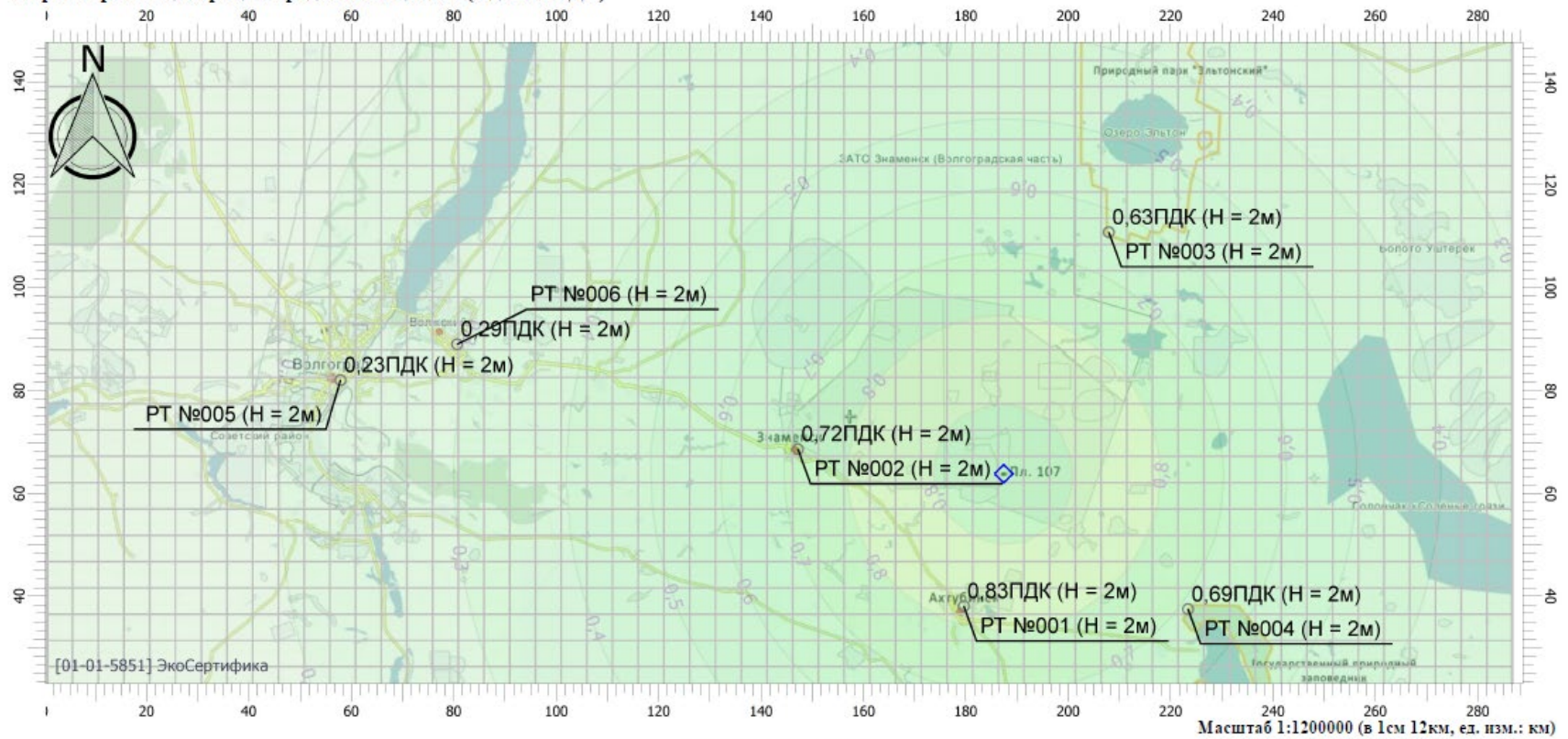
Масштаб 1:1200000 (в 1см 12км, ед. изм.: км)

**Цветовая схема**

|                 |                  |                 |                 |                 |                 |
|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 0 и ниже ПДК    | (0,05 - 0,1) ПДК | (0,1 - 0,2) ПДК | (0,2 - 0,3) ПДК | (0,3 - 0,4) ПДК | (0,4 - 0,5) ПДК |
| (0,5 - 0,6) ПДК | (0,6 - 0,7) ПДК  | (0,7 - 0,8) ПДК | (0,8 - 0,9) ПДК | (0,9 - 1) ПДК   | (1 - 1,5) ПДК   |
| (1,5 - 2) ПДК   | (2 - 3) ПДК      | (3 - 4) ПДК     | (4 - 5) ПДК     | (5 - 7,5) ПДК   | (7,5 - 10) ПДК  |
| (10 - 25) ПДК   | (25 - 50) ПДК    | выше 50 ПДК     |                 |                 |                 |



Тип расчета: Расчеты по веществам  
 Код расчета: 0316 (Соляная кислота)  
 Параметр: Концентрация вредного вещества (в долях ПДК)



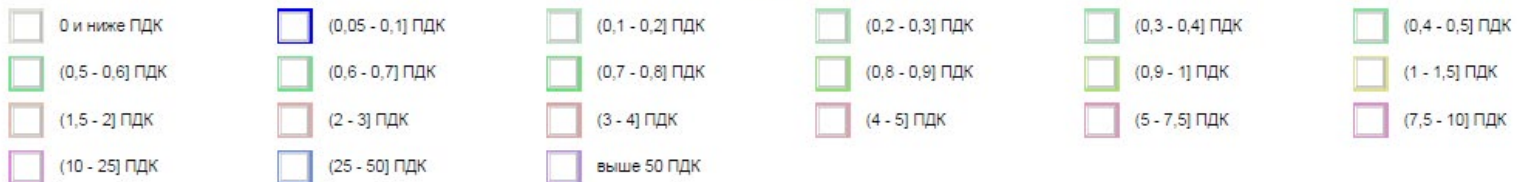
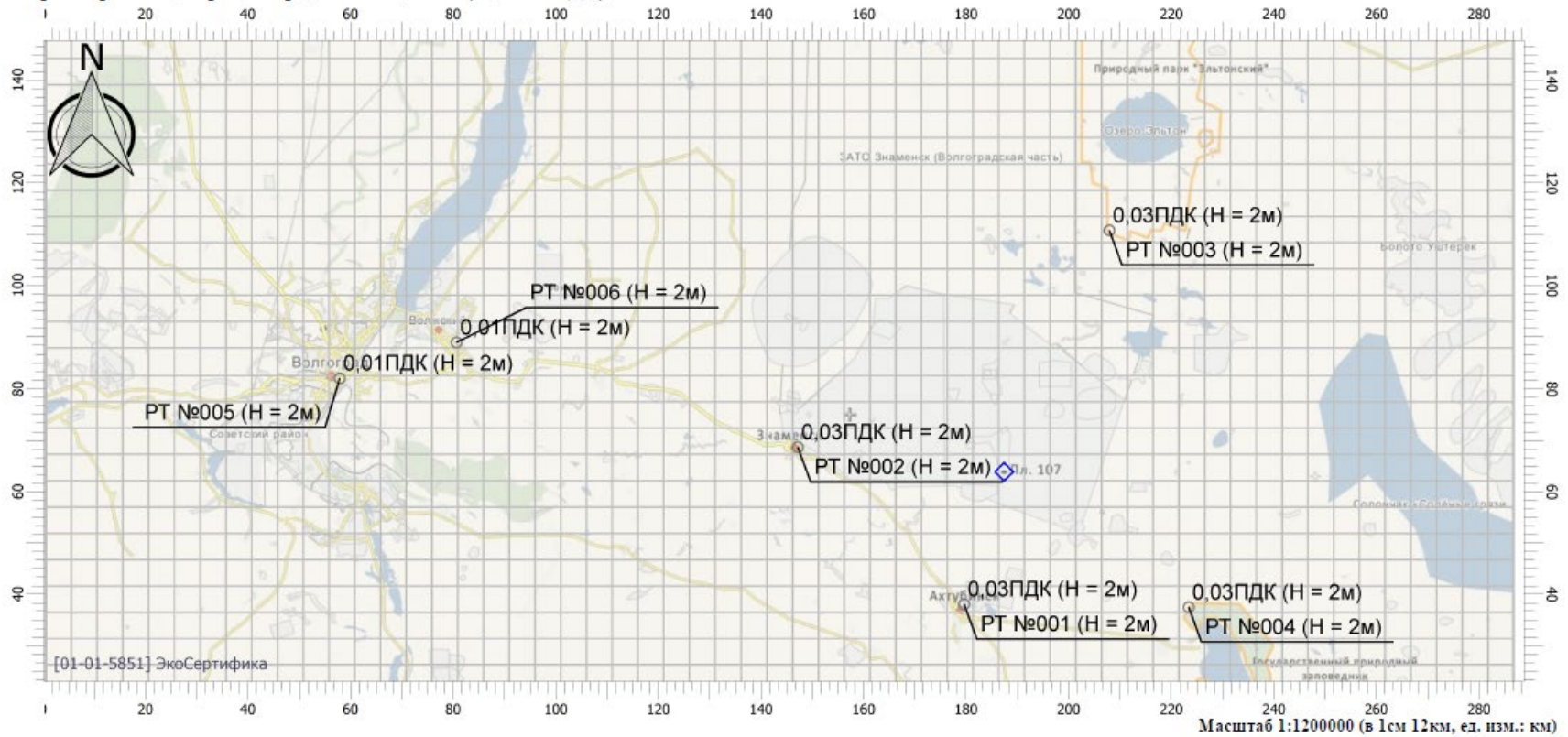
**Цветовая схема**

|                 |                  |                 |                 |                 |                 |
|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 0 и ниже ПДК    | (0,05 - 0,1] ПДК | (0,1 - 0,2] ПДК | (0,2 - 0,3] ПДК | (0,3 - 0,4] ПДК | (0,4 - 0,5] ПДК |
| (0,5 - 0,6] ПДК | (0,6 - 0,7] ПДК  | (0,7 - 0,8] ПДК | (0,8 - 0,9] ПДК | (0,9 - 1] ПДК   | (1 - 1,5] ПДК   |
| (1,5 - 2] ПДК   | (2 - 3] ПДК      | (3 - 4] ПДК     | (4 - 5] ПДК     | (5 - 7,5] ПДК   | (7,5 - 10] ПДК  |
| (10 - 25] ПДК   | (25 - 50] ПДК    | выше 50 ПДК     |                 |                 |                 |

Тип расчета: Расчеты по веществам

Код расчета: 0337 (Углерод оксид)

Параметр: Концентрация вредного вещества (в долях ПДК)



Расчет произведен программой «Шум от автомобильных дорог», версия 1.1.2.4 (от 25.04.2018)

Copyright© 2015-2018 Фирма «Интеграл»  
 Программа зарегистрирована на: ЭкоСертифика  
 Регистрационный номер: 01-01-5851

**Результаты расчетов**

| Источники шума       | Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах с СГЧ в Гц |       |       |       |       |       |       |       |       | La, дБА | La макс., дБА |
|----------------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|---------------|
|                      | 31.5   | 63    | 125   | 250   | 500   | 1000  | 2000  | 4000  | 8000  |         |               |
| [№ 001] Марш колонны | 44,37  | 50,87 | 46,37 | 43,37 | 40,37 | 40,37 | 37,37 | 31,37 | 18,87 | 44,37   | 67,27         |

**Расчет произведен по формулам**

Расчетное значение эквивалентного уровня звука при движении транспортного потока в реальных дорожных условиях (La), дБА

$$L_a = 10 \cdot \lg(10^{0.1 \cdot L_{авт. экв.}}) \text{ (A.1 [1])}$$

Расчетное значение максимального уровня звука при движении транспортного потока в реальных дорожных условиях (L макс.), дБА

$$L_{a \text{ макс.}} = 10 \cdot \lg(10^{0.1 \cdot L_{авт. макс.}}) \text{ (A.1 [1])}$$

Эквивалентный уровень звука автомобильного транспортного потока ( $L_{авт. экв.}$ ), дБА

$$L_{авт. экв.} = L_{грп} + L_{груз} + L_{ск} + L_{ук} + L_{лок} + L_{рп} + L_{перес} = 44,37 \text{ дБА (6.1 [3])}$$

Максимальный уровень звука автомобильного транспортного потока ( $L_{авт. макс.}$ ), дБА

$$L_{авт. макс.} = 80 + 32 \cdot \lg(V/50) = 67,27 \text{ дБА (п.6.6 [3])}$$

Среднегодовая суточная интенсивность движения: 15 авт./сут.

$$N = 0.076 \cdot N_{сут.} = 1,14 \text{ авт./ч (3 [1])}$$

Прогнозируемая скорость движения автомобильного транспортного потока (V): 20 км/ч

Прогнозируемая доля грузовых автомобилей и автобусов в составе потока (p): 100 %

**Программа основана на следующих методических документах:**

1. Приказ № 893/пр от 03.12.2016 об утверждении свода правил «Здания и территории. Правила проектирования защиты от шума транспортных потоков», Минстрой России, Москва 2016г.
2. «Защита от шума» Актуализированная редакция, СНиП 23-03-2003, Москва, 2011 г
3. «Методические рекомендации по защите от транспортного шума территорий, прилегающих к автомобильным дорогам (первая редакция)», Федеральное Дорожное Агентство (РОСАВТОДОР), Москва 2011 г.

Расчет произведен программой «Шум от автомобильных дорог», версия 1.1.2.4 (от 25.04.2018)

Copyright© 2015-2018 Фирма «Интеграл»  
 Программа зарегистрирована на: ЭкоСертифика  
 Регистрационный номер: 01-01-5851

### Результаты расчетов

| Источники шума           | Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах с СГЧ в Гц |    |      |      |      |      |      |      |      | La, дБА | La макс., дБА |
|--------------------------|--|----|------|------|------|------|------|------|------|---------|---------------|
|                          | 31,5   | 63 | 125  | 250  | 500  | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |         |               |
| [№ 001] Подготовка на СП | 43,5   | 50 | 45,5 | 42,5 | 39,5 | 39,5 | 36,5 | 30,5 | 18   | 43,5    | 67,27         |

**Расчет произведен по формулам**

**Расчетное значение эквивалентного уровня звука при движении транспортного потока в реальных дорожных условиях (La), дБА**

$$L_a = 10 \cdot \lg(10^{0.1 \cdot L_{\text{авт. экв.}}}) \quad (\text{А.1 [1]})$$

**Расчетное значение максимального уровня звука при движении транспортного потока в реальных дорожных условиях (L макс.), дБА**

$$L_{a \text{ макс.}} = 10 \cdot \lg(10^{0.1 \cdot L_{\text{авт. макс.}}}) \quad (\text{А.1 [1]})$$

**Эквивалентный уровень звука автомобильного транспортного потока ( $L^{\text{авт. экв.}}$ ), дБА**

$$L^{\text{авт. экв.}} = L_{\text{трп}} + L_{\text{груз}} + L_{\text{ск}} + L_{\text{ук}} + L_{\text{пок}} + L_{\text{рп}} + L_{\text{перес}} = 43,5 \text{ дБА} \quad (\text{1 [1]})$$

**Максимальный уровень звука автомобильного транспортного потока ( $L^{\text{авт. макс.}}$ ), дБА**

$$L^{\text{авт. макс.}} = 80 + 32 \cdot \lg(V/50) = 67,27 \text{ дБА} \quad (\text{6 [1]})$$

Расчетное значение эквивалентного уровня звука транспортного потока на расстоянии 7.5 от оси ближайшей полосы движения прямолинейного горизонтального участка автомобильной дороги с мелкозернистым асфальтобетонным покрытием при распространении шума над грунтом на высоте 1.5 м, при скорости движения соответствующей интенсивности движения, в составе транспортного потока 40% грузовых автомобилей ( $L_{\text{трп}}$ ), дБА

$$L_{\text{трп}} = 50 + 8.8 \cdot \lg(N) = 47 \text{ дБА} \quad (\text{2 [1]})$$

Расчетная интенсивность движения (N), авт./ч

$$N = 0.076 \cdot N_{\text{сут.}} = 0,456 \quad (\text{3 [1]})$$

Среднегодовая суточная интенсивность движения ( $N_{\text{сут.}}$ ): 6 авт./сут.

Поправка, учитывающая изменение количества грузовых автомобилей и автобусов в транспортном потоке по сравнению с расчетным составом ( $L_{\text{груз}}$ ): 3 дБА

Доля грузовых автомобилей и автобусов в составе потока: 100 %

Поправка учитывающая, изменение средней скорости движения по сравнению с расчетным значением ( $L_{\text{ск}}$ ): -6,5 дБА

Скорость движения: 20 км/ч

Поправка, учитывающая величину продольного уклона ( $L_{\text{ук}}$ ): 0 дБА

Уклон: 0 %

Поправка, учитывающая тип дорожного покрытия ( $L_{\text{пок}}$ ): 0 дБА

Тип покрытия проезжей части: шероховатая поверхностная обработка

Поправка, учитывающая наличие центральной разделительной полосы ( $L_{\text{рп}}$ ): 0 дБА

Ширина центральной разделительной полосы: 0 м

Поправка, учитывающая наличие пересечения ( $L_{\text{перес}}$ ): 0 дБА

**Программа основана на следующих методических документах:**

1. Приказ № 893/пр от 03.12.2016 об утверждении свода правил «Здания и территории. Правила проектирования защиты от шума транспортных потоков», Минстрой России, Москва 2016г.
2. «Защита от шума» Актуализированная редакция, СНиП 23-03-2003, Москва, 2011 г
3. «Методические рекомендации по защите от транспортного шума территорий, прилегающих к автомобильным дорогам (первая редакция)», Федеральное Дорожное Агентство (РОСАВТОДОР), Москва 2011 г.

**Эколог-Шум. Модуль печати результатов расчета**  
**Copyright © 2006-2021 ФИРМА "ИНТЕГРАЛ"**  
**Источник данных: Эколог-Шум, версия 2.5.0.4581 (от 07.07.2021) [3D]**  
**Серийный номер 01013009, ООО "НПЦ "ЭКОПРОМСЕРТИФИКА"**

**1. Исходные данные**

**1.2. Источники непостоянного шума**

| N   | Объект       | Координаты точек (X, Y, Высота подъема)   | Ширина (м) | Высота (м) | Уровни звукового давления (мощности, в случае R = 0), дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами в Гц |      |      |      |      |      |      |      |      |      | t   | T     | La.экв | La.макс | В расчете |
|-----|--------------|---|------------|------------|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-------|--------|---------|-----------|
|     |              |   |            |            | Дистанция замера (расчета) R (м)   | 31.5 | 63   | 125  | 250  | 500  | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |     |       |        |         |           |
| 003 | Марш колонны | (34479.8, 43684.5, 0),<br>(37808.1, 36823.6, 0),<br>(40844.4, 36648.4, 0),<br>(42187.4, 33874.8, 0),<br>(42858.9, 30780.1, 0) | 14.00      |            | 7.5  | 44.4 | 50.9 | 46.4 | 43.4 | 40.4 | 40.4 | 37.4 | 31.4 | 18.9 | 8.0 | 960.0 | 44.4   | 67.3    | Да        |

**Вариант расчета: "Марш колонны"**

**2. Результаты расчета (расчетный параметр "Звуковое давление")**

**2.1. Результаты в расчетных точках**

Точки типа: Расчетная точка пользователя

| Расчетная точка |           | Координаты точки |          | Высота (м) | 31.5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 | La.экв | La.макс |
|-----------------|-----------|------------------|----------|------------|------|----|-----|-----|-----|------|------|------|------|--------|---------|
| N               | Название  | X (м)            | Y (м)    |            |      |    |     |     |     |      |      |      |      |        |         |
| 1               | Знаменск  | 7079.90          | 33793.70 | 1.50       | 0    | 0  | 0   | 0   | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0.00   | 0.00    |
| 2               | Ахтубинск | 33647.70         | 6423.00  | 1.50       | 0    | 0  | 0   | 0   | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0.00   | 0.00    |

**Эколог-Шум. Модуль печати результатов расчета**  
**Copyright © 2006-2021 ФИРМА "ИНТЕГРАЛ"**  
**Источник данных: Эколог-Шум, версия 2.5.0.4581 (от 07.07.2021) [3D]**  
**Серийный номер 01013009, ООО "НПЦ "ЭКОПРОМСЕРТИФИКА"**

**1. Исходные данные**  
**1.2. Источники непостоянного шума**

| N   | Объект           | Координаты точек (X, Y, Высота подъема)       | Ширина (м) | Высота (м) | Уровни звукового давления (мощности, в случае R = 0), дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами в Гц |      |      |      |      |      |      |      |      |      | t   | T     | La.экв | La.макс | В расчете |
|-----|------------------|---|------------|------------|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-------|--------|---------|-----------|
|     |                  |   |            |            | Дистанция замера (расчета) R (м)   | 31.5 | 63   | 125  | 250  | 500  | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |     |       |        |         |           |
| 002 | Подготовка на СП | (43796.2, 30644.4, 0),<br>(44111.5, 30259, 0) | 14.00      |            | 7.5  | 43.5 | 50.0 | 45.5 | 42.5 | 39.5 | 39.5 | 36.5 | 30.5 | 18.0 | 8.0 | 960.0 | 43.5   | 67.3    | Да        |

**Вариант расчета: "Подготовка на СП"**

**2. Результаты расчета (расчетный параметр "Звуковое давление")**

**2.1. Результаты в расчетных точках**

Точки типа: Расчетная точка пользователя

| Расчетная точка |           | Координаты точки |          | Высота (м) | 31.5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 | La.экв | La.макс |
|-----------------|-----------|------------------|----------|------------|------|----|-----|-----|-----|------|------|------|------|--------|---------|
| N               | Название  | X (м)            | Y (м)    |            |      |    |     |     |     |      |      |      |      |        |         |
| 1               | Знаменск  | 7079.90          | 33793.70 | 1.50       | 0    | 0  | 0   | 0   | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0.00   | 0.00    |
| 2               | Ахтубинск | 33647.70         | 6423.00  | 1.50       | 0    | 0  | 0   | 0   | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0.00   | 0.00    |



**Эколог-Шум. Модуль печати результатов расчета**  
**Copyright © 2006-2021 ФИРМА "ИНТЕГРАЛ"**  
**Источник данных: Эколог-Шум, версия 2.5.0.4581 (от 07.07.2021) [3D]**  
**Серийный номер 01013009, ООО "НПЦ "ЭКОПРОМСЕРТИФИКА"**

**1. Исходные данные**  
**1.2. Источники непостоянного шума**

| N   | Объект        | Координаты точек (X, Y, Высота подъема)         | Ширина (м) | Высота (м) | Уровни звукового давления (мощности, в случае R = 0), дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами в Гц |      |      |      |      |      |      |      |      |      | t   | T     | La.экв | La.макс | В расчете |
|-----|---------------|---|------------|------------|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-------|--------|---------|-----------|
|     |               |   |            |            | Дистанция замера (расчета) R (м)   | 31.5 | 63   | 125  | 250  | 500  | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |     |       |        |         |           |
| 001 | Работа на СТП | (36438.9, 42621.8, 0),<br>(36754.2, 42236.4, 0) | 14.00      |            | 7.5  | 43.5 | 50.0 | 45.5 | 42.5 | 39.5 | 39.5 | 36.5 | 30.5 | 18.0 | 8.0 | 960.0 | 43.5   | 67.3    | Да        |

**Вариант расчета: "ММК КапЯр Работа на СТП"**

**2. Результаты расчета (расчетный параметр "Звуковое давление")**

**2.1. Результаты в расчетных точках**

Точки типа: Расчетная точка пользователя

| Расчетная точка |           | Координаты точки |          | Высота (м) | 31.5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 | La.экв | La.макс |
|-----------------|-----------|------------------|----------|------------|------|----|-----|-----|-----|------|------|------|------|--------|---------|
| N               | Название  | X (м)            | Y (м)    |            |      |    |     |     |     |      |      |      |      |        |         |
| 1               | Знаменск  | 7079.90          | 33793.70 | 1.50       | 0    | 0  | 0   | 0   | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0.00   | 0.00    |
| 2               | Ахтубинск | 33647.70         | 6423.00  | 1.50       | 0    | 0  | 0   | 0   | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0.00   | 0.00    |

**Эколог-Шум. Модуль печати результатов расчета**  
**Copyright © 2006-2021 ФИРМА "ИНТЕГРАЛ"**  
**Источник данных: Эколог-Шум, версия 2.5.0.4581 (от 07.07.2021) [3D]**  
**Серийный номер 01013009, ООО "НПЦ "ЭКОПРОМСЕРТИФИКА"**

**1. Исходные данные**

**1.2. Источники непостоянного шума**

| N   | Объект    | Координаты точки |          |                    | Уровни звукового давления (мощности, в случае R = 0), дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами в Гц |       |       |       |       |       |       |       |       |       | t     | T   | La.экв | La.макс | В расчете |    |
|-----|-----------|------------------|----------|--------------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|--------|---------|-----------|----|
|     |           | X (м)            | Y (м)    | Высота подъема (м) | Дистанция замера (расчета) R (м)   | 31.5  | 63    | 125   | 250   | 500   | 1000  | 2000  | 4000  | 8000  |       |     |        |         |           |    |
| 005 | Старт ММК | 43997.50         | 30342.20 | 0.00               | 800.0  | 130.0 | 130.0 | 130.0 | 130.0 | 130.0 | 130.0 | 130.0 | 130.0 | 110.0 | 110.0 | 0.1 | 960.0  | 134.7   | 0.0       | Да |

**Вариант расчета: "Старт ММК"**

**2. Результаты расчета (расчетный параметр "Звуковое давление")**

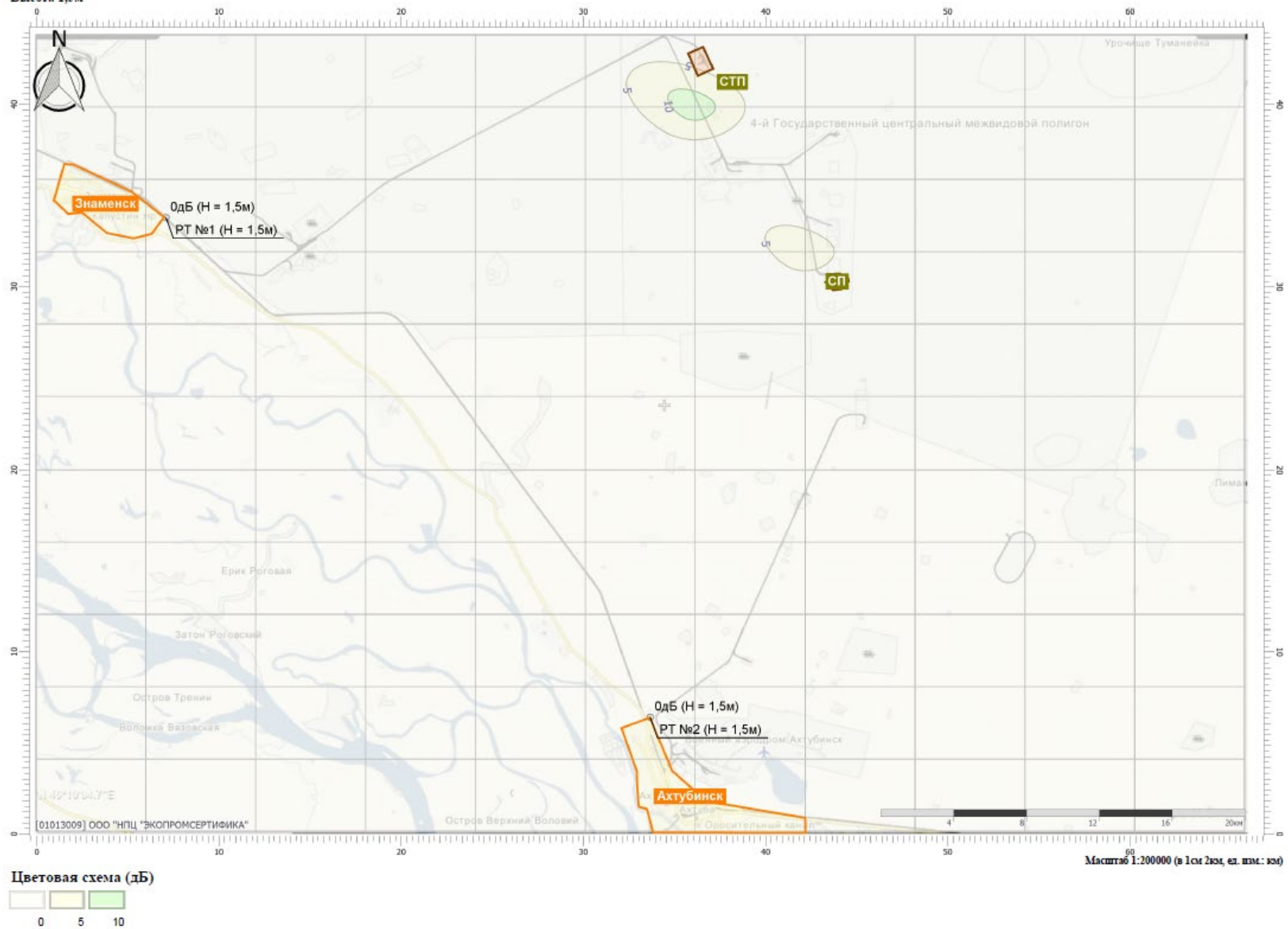
**2.1. Результаты в расчетных точках**

Точки типа: Расчетная точка пользователя

| Расчетная точка |           | Координаты точки |          | Высота (м) | 31.5 | 63   | 125  | 250  | 500  | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 | La.экв | La.макс |
|-----------------|-----------|------------------|----------|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|---------|
| N               | Название  | X (м)            | Y (м)    |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |        |         |
| 1               | Знаменск  | 7079.90          | 33793.70 | 1.50       | 61.7 | 58.5 | 48.1 | 25.2 | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 35.40  | 37.60   |
| 2               | Ахтубинск | 33647.70         | 6423.00  | 1.50       | 65.1 | 62.8 | 55.7 | 39.7 | 17.3 | 0    | 0    | 0    | 0    | 41.90  | 61.90   |

# Отчет

Вариант расчета: Марш колонны  
Код расчета: 31.5Гц (УЗД в октавной полосе со среднегеометрической частотой 31.5Гц)  
Высота 1,5м





**Условные обозначения**



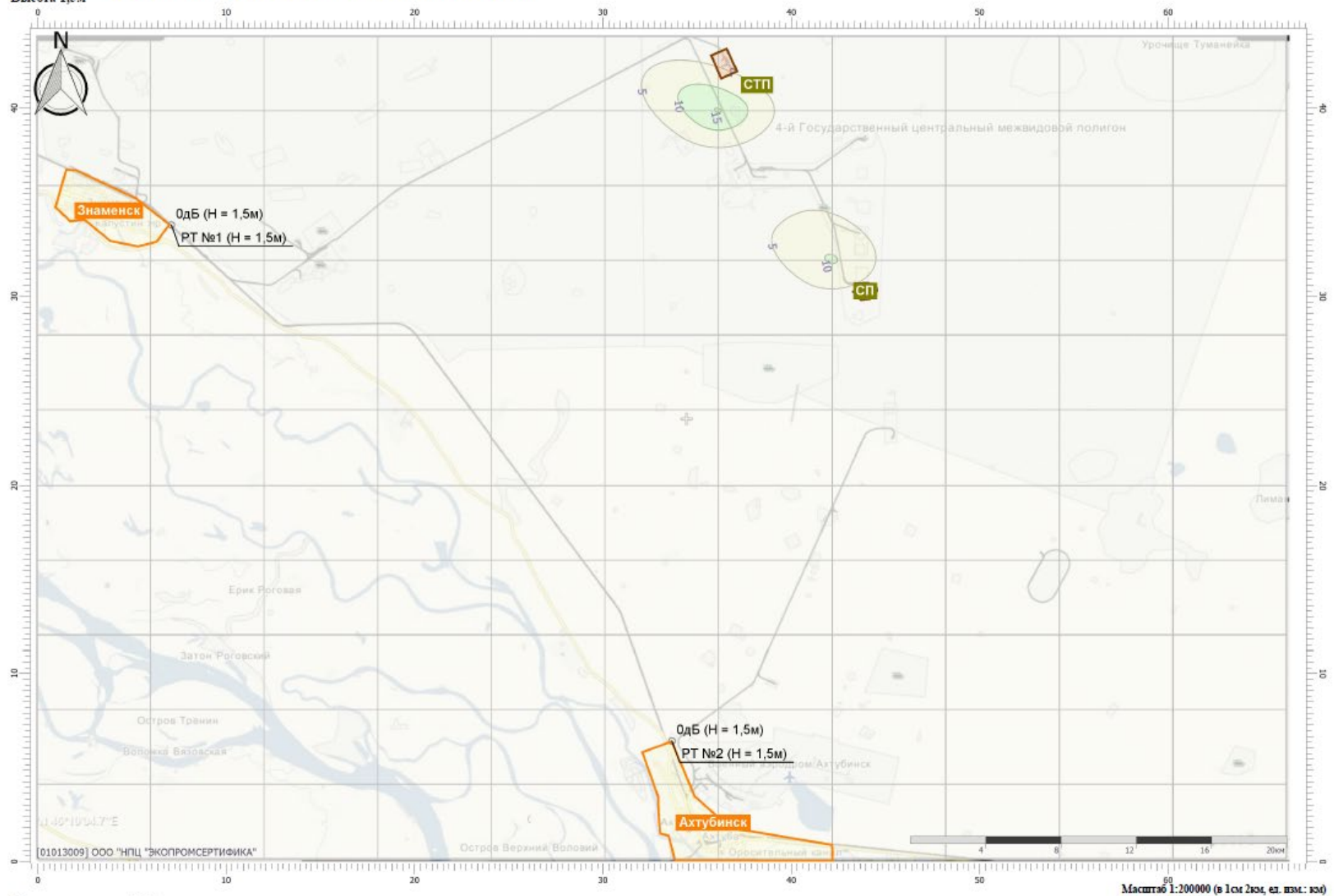
# Отчет

Вариант расчета: Марш колонны  
Код расчета: 63Гц (УЗД в октавной полосе со среднегеометрической частотой 63Гц)  
Высота 1,5м



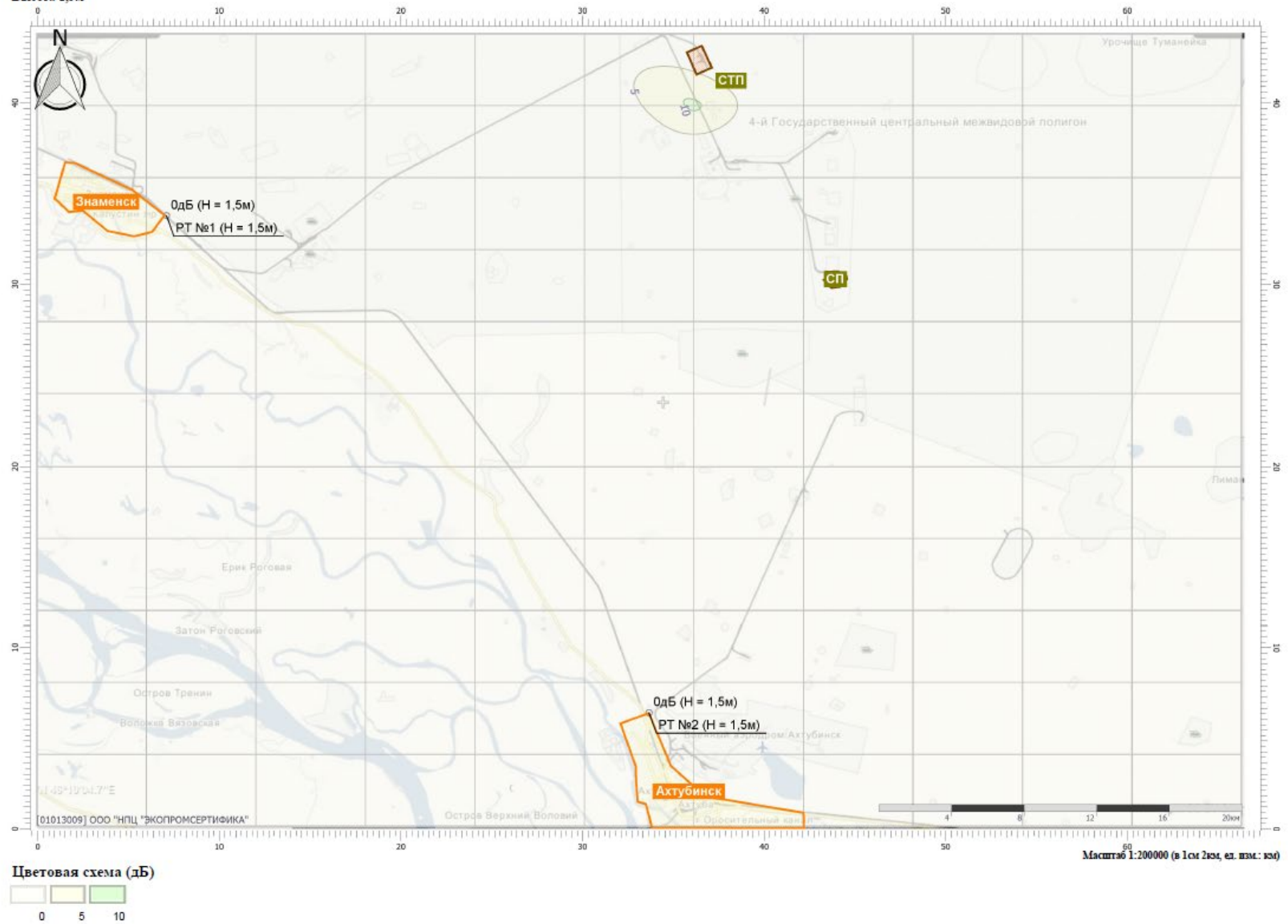
# Отчет

Вариант расчета: Марш колонны  
Код расчета: 125Гп (УЗД в октавной полосе со среднегеометрической частотой 125Гц)  
Высота 1,5м



# Отчет

Вариант расчета: Марш колонны  
Код расчета: 250Гц (УЗД в октавной полосе со среднегеометрической частотой 250Гц)  
Высота 1,5м

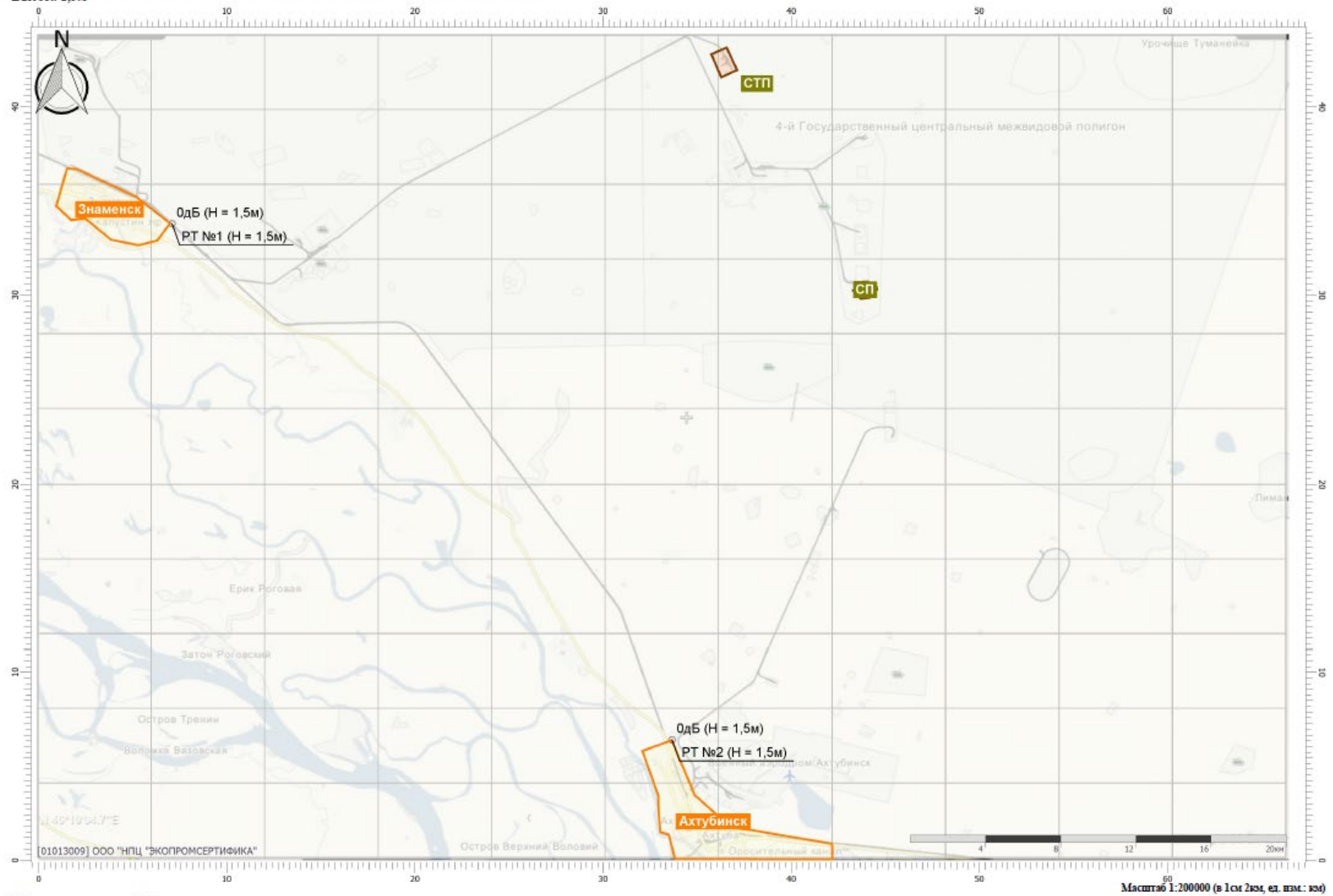






# Отчет

Вариант расчета: Марш колонны  
Код расчета: 1000Гц (УЗД в октавной полосе со среднегеометрической частотой 1000Гц)  
Высота 1,5м

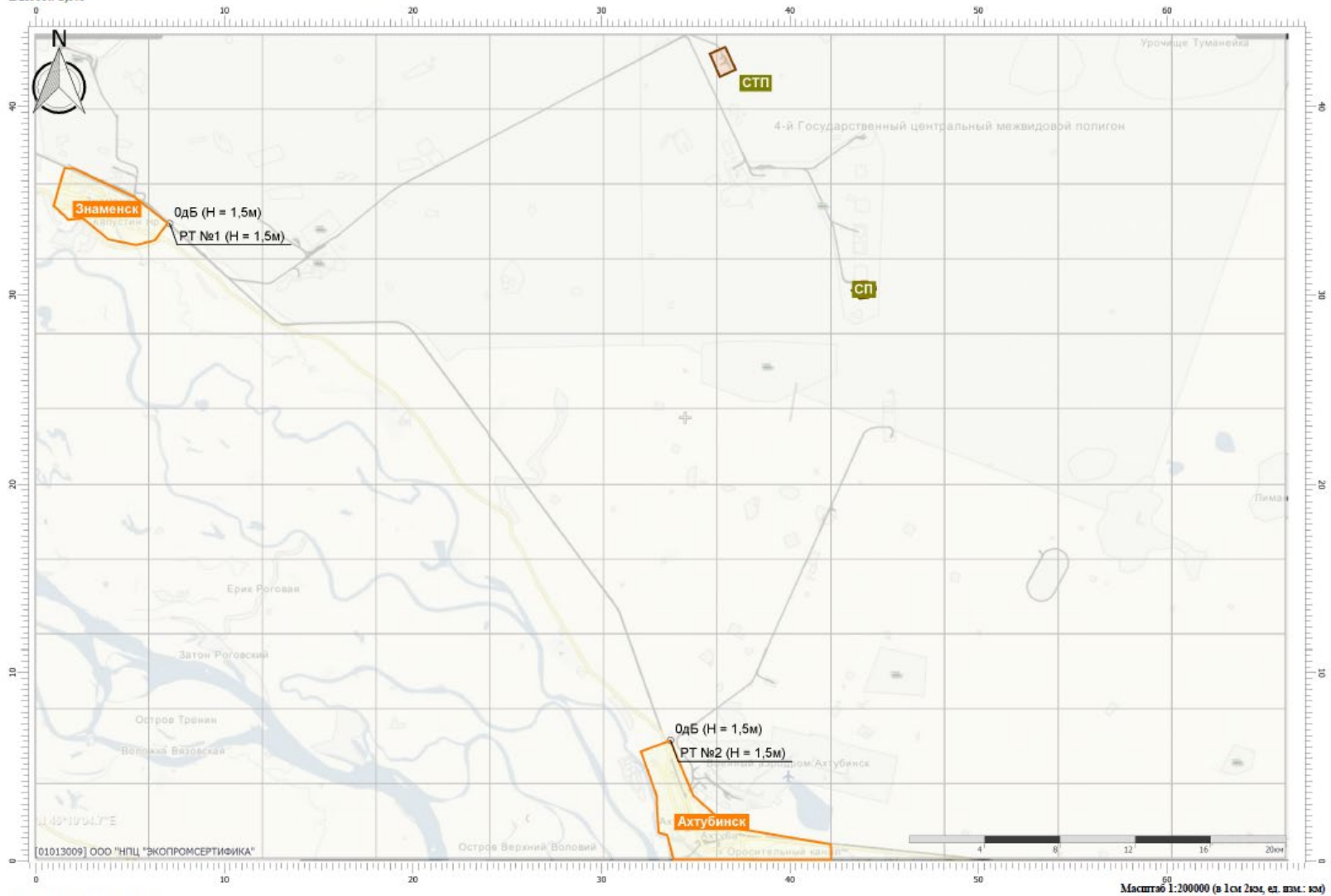


Цветовая схема (дБ)



# Отчет

Вариант расчета: Марш колонны  
Код расчета: 2000Гц (УЗД в октавной полосе со среднегеометрической частотой 2000Гц)  
Высота 1,5м

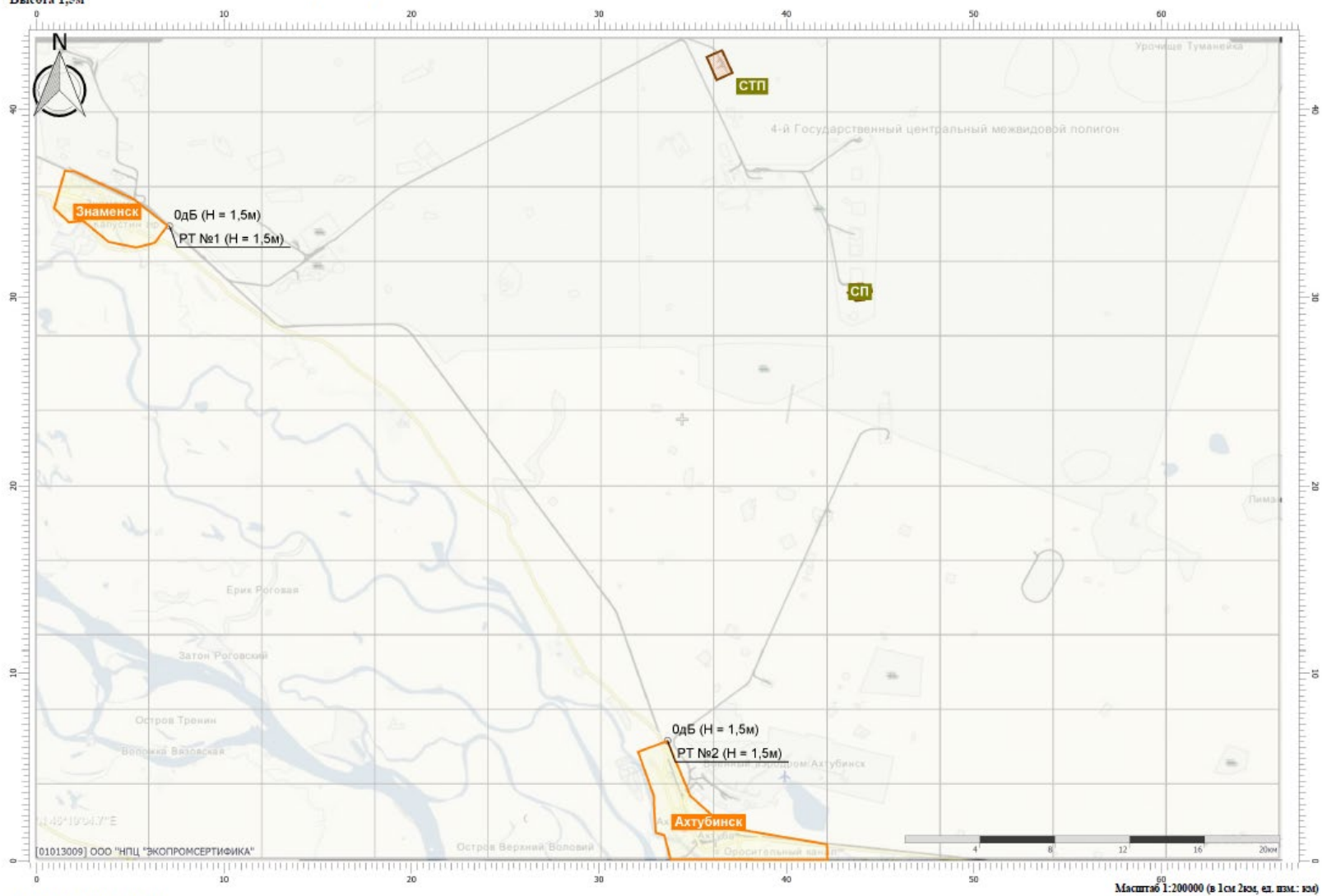


Цветовая схема (дБ)



# Отчет

Вариант расчета: Марш колонны  
Код расчета: 4000Гц (УЗД в октавной полосе со среднегеометрической частотой 4000Гц)  
Высота 1,5м

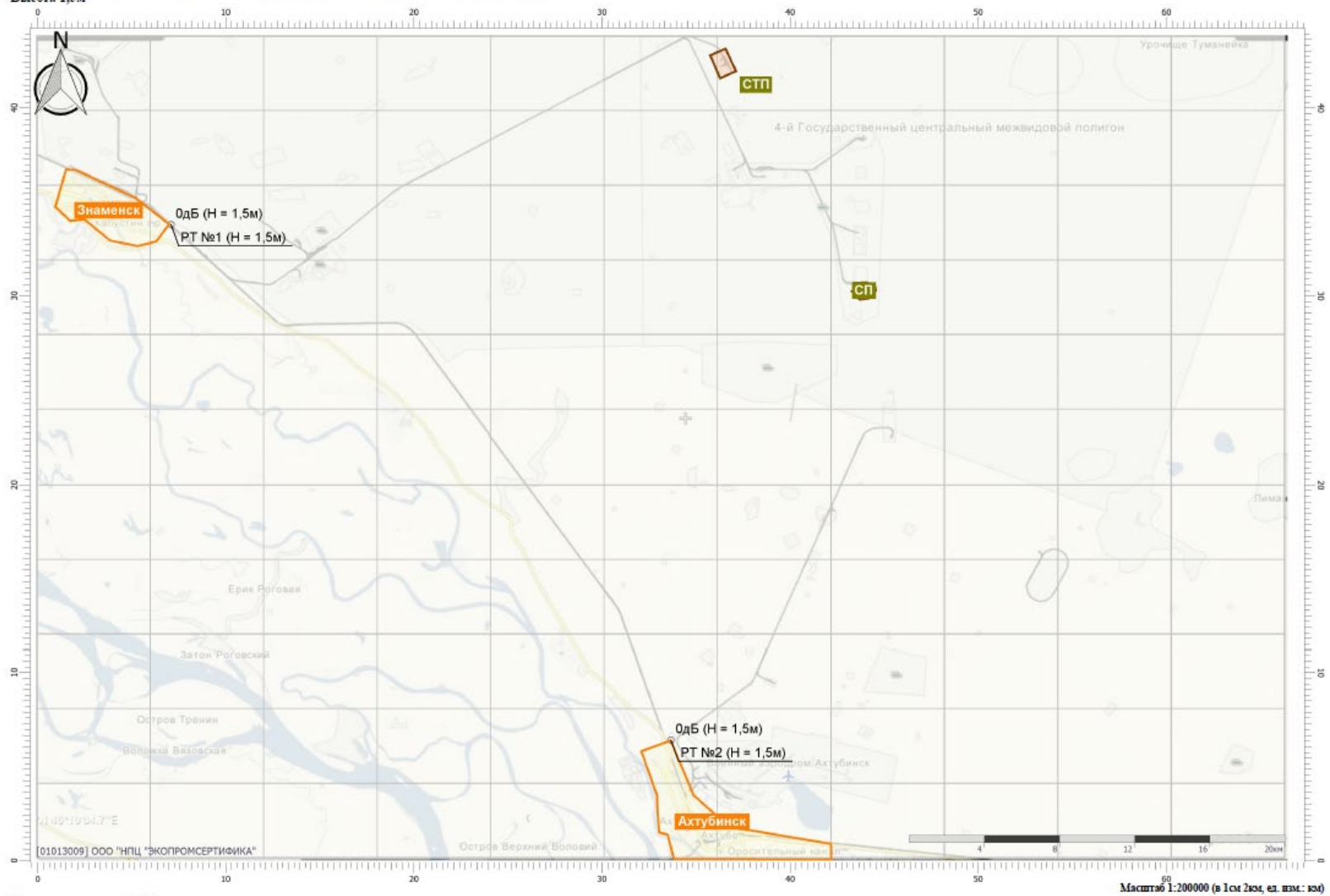


Цветовая схема (дБ)



# Отчет

Вариант расчета: Марш колонны  
Код расчета: 8000Гц (УЗД в октавной полосе со среднегеометрической частотой 8000Гц)  
Высота 1,5м

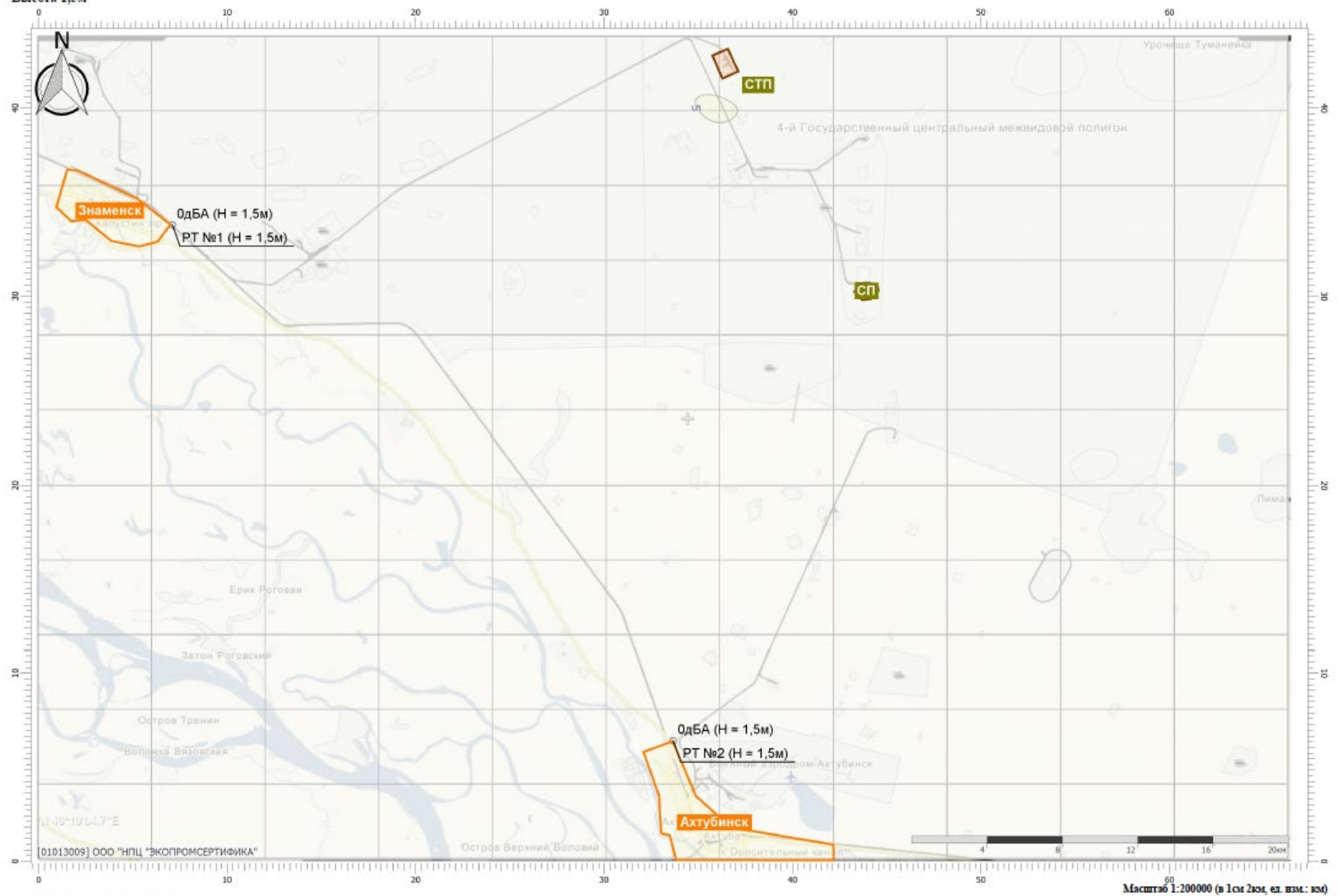


Цветовая схема (дБ)

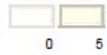


# Отчет

Вариант расчета: Марш колонны  
Код расчета: Lа (Уровень звука)  
Высота 1,5м



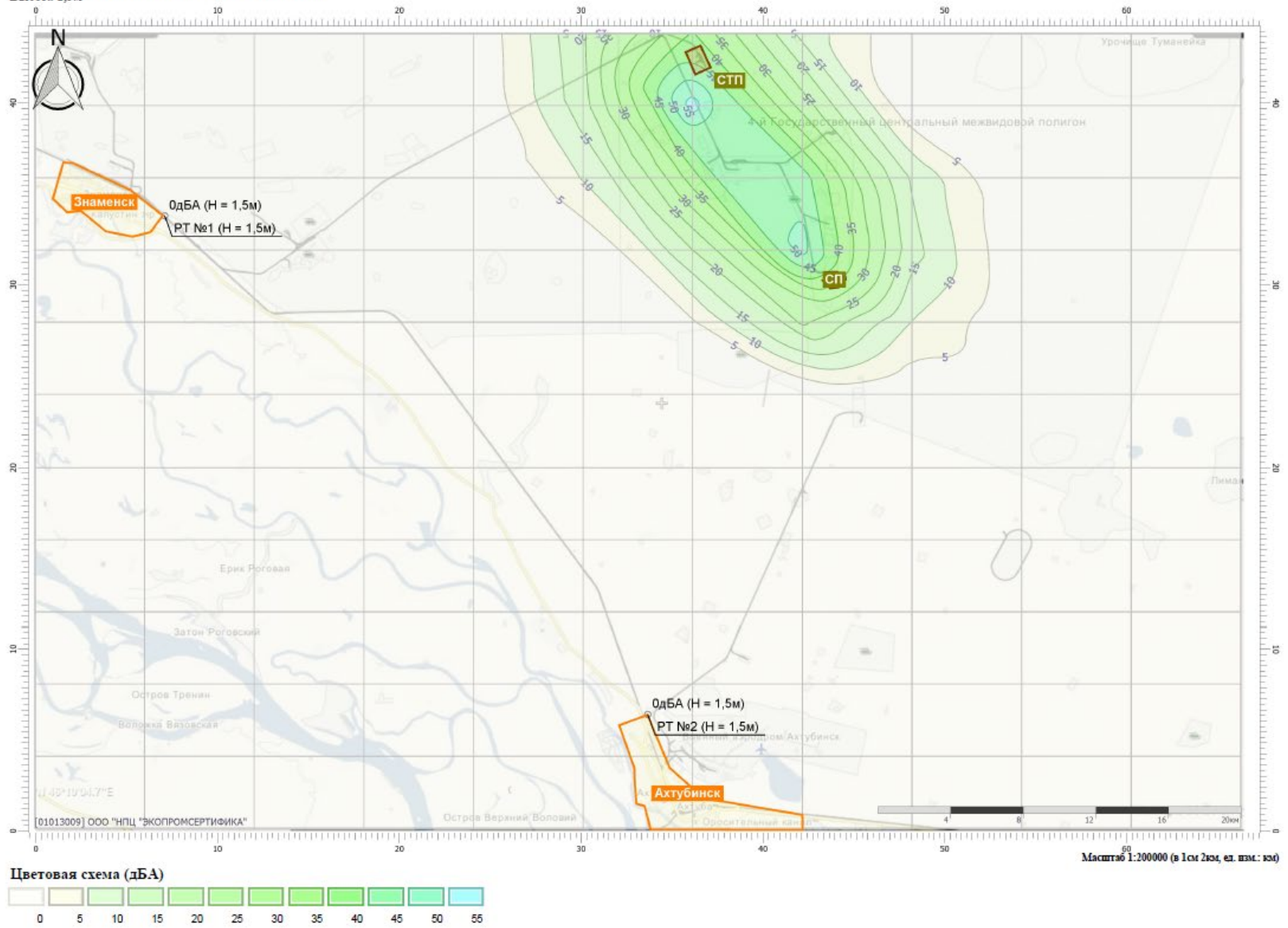
Цветовая схема (дБА)





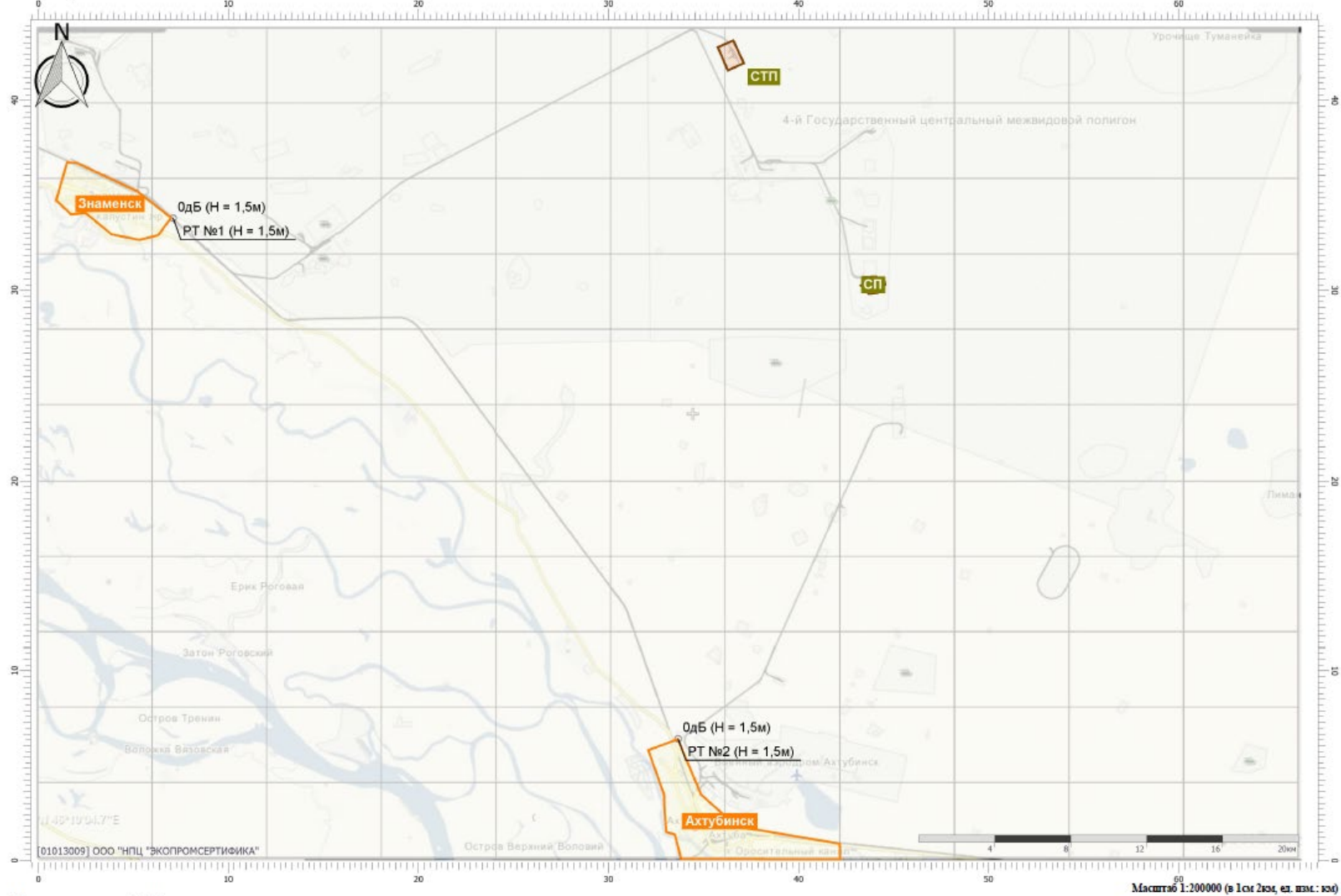
# Отчет

Вариант расчета: Марш колонны  
Код расчета: La шах (Максимальный уровень звука)  
Высота 1,5м



Отчет

Вариант расчета: Подготовка на СП  
Код расчета: 31.5Гц (УЗД в октавной полосе со среднегеометрической частотой 31.5Гц)  
Высота 1,5м



Цветовая схема (дБ)



# Отчет

Вариант расчета: Подготовка на СП  
Код расчета: 63Гц (УЗД в октавной полосе со среднегеометрической частотой 63Гц)  
Высота 1,5м



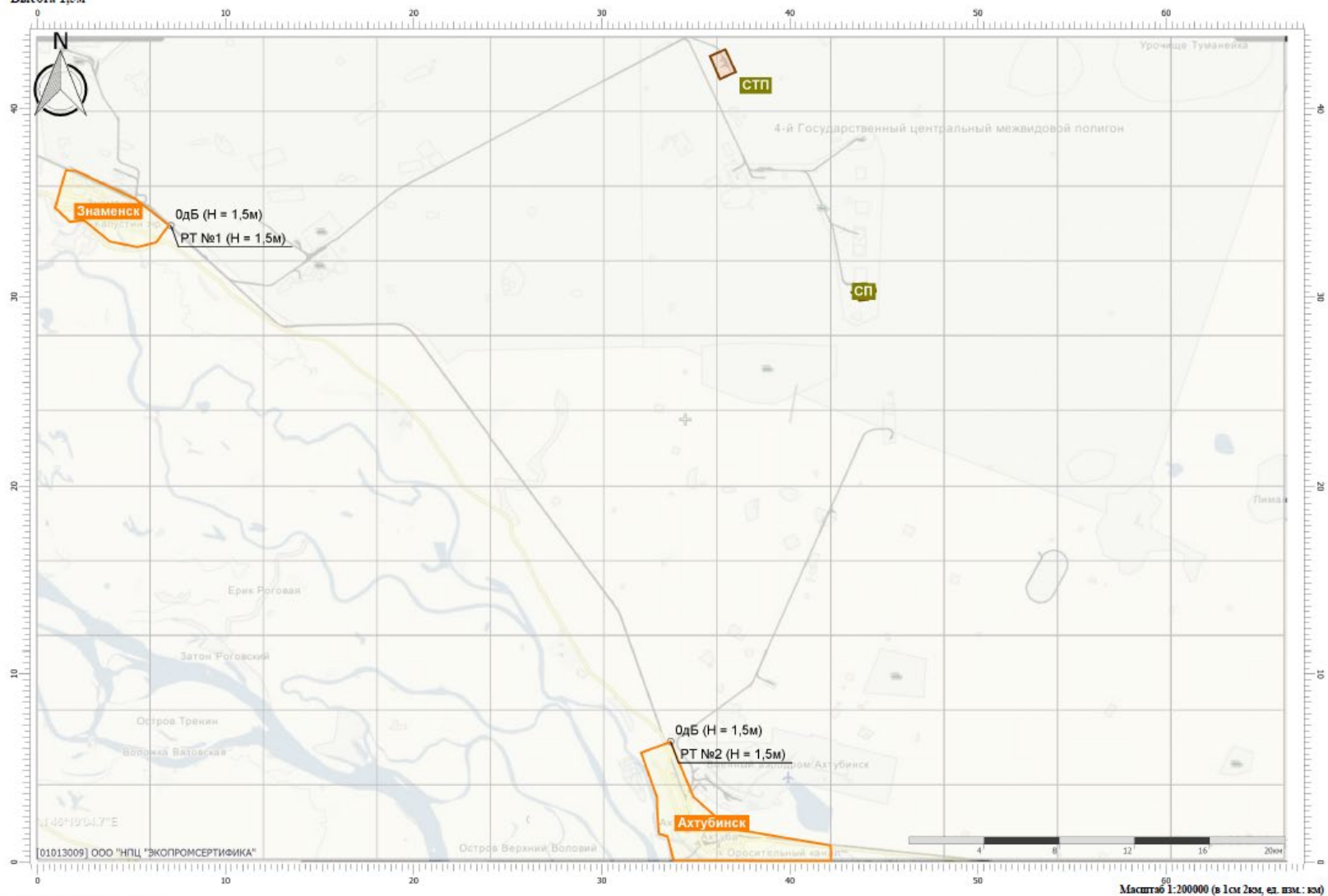
Цветовая схема (дБ)





# Отчет

Вариант расчета: Подготовка на СП  
Код расчета: 125Гц (УЗД в октавной полосе со среднегеометрической частотой 125Гц)  
Высота 1,5м



Цветовая схема (дБ)

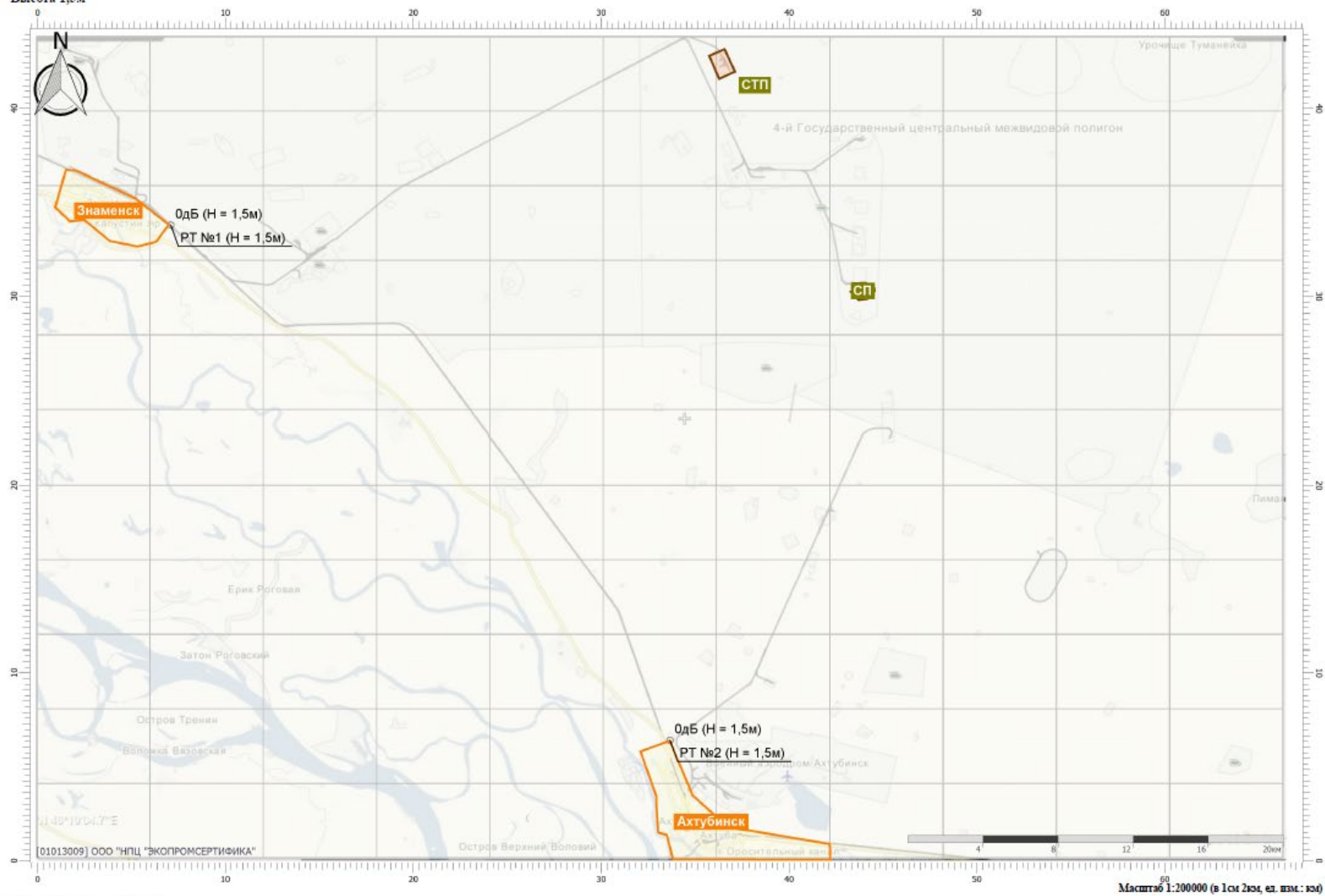


# Отчет

Вариант расчета: Подготовка на СП

Код расчета: 250Гц (УЗД в октавной полосе со среднегеометрической частотой 250Гц)

Высота 1,5м



Цветовая схема (дБ)



0

# Отчет

Вариант расчета: Подготовка на СП  
Код расчета: 500Гп (УЗД в октавной полосе со среднегеометрической частотой 500Гц)  
Высота 1,5м

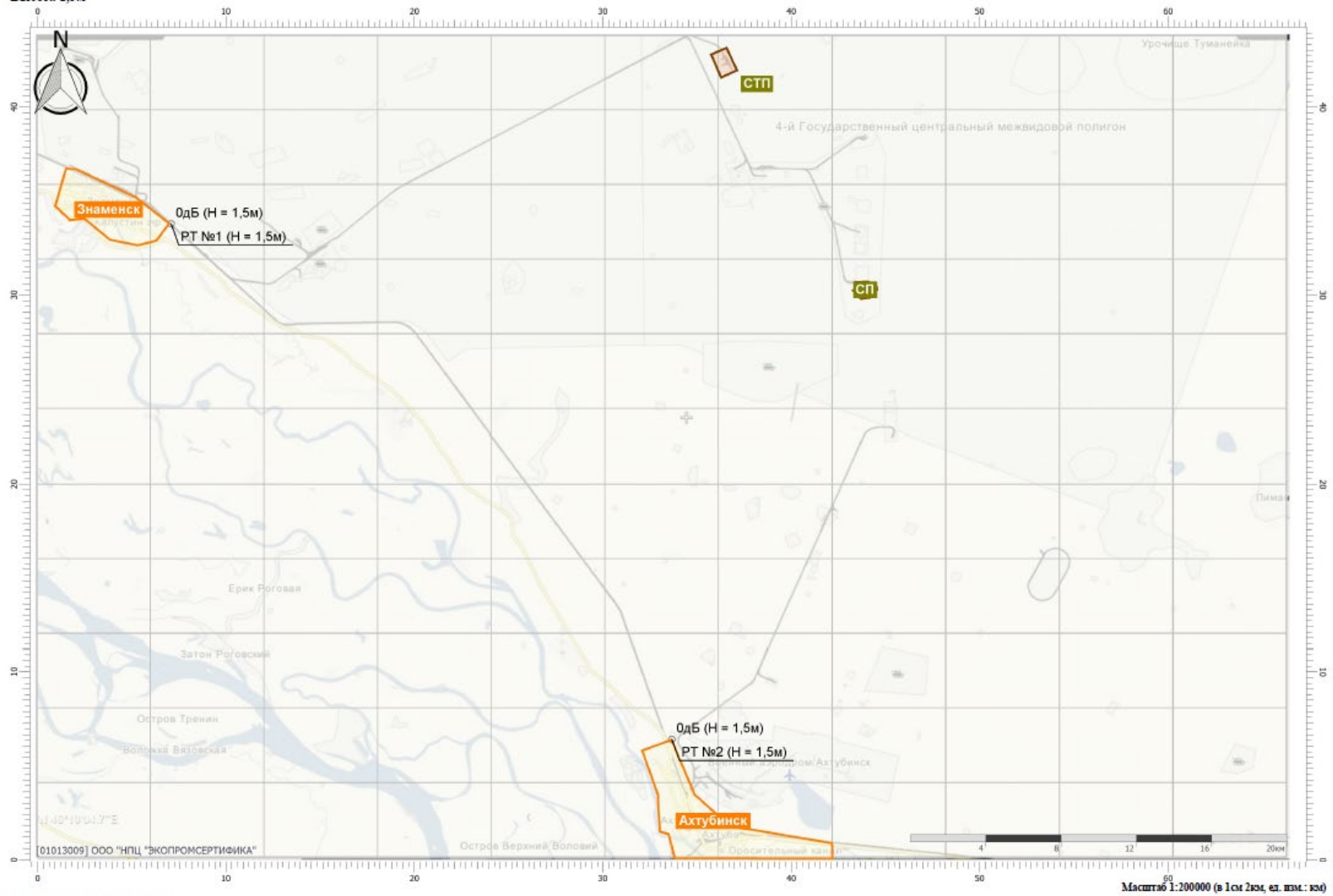


Цветовая схема (дБ)



# Отчет

Вариант расчета: Подготовка на СП  
Код расчета: 1000Гц (УЗД в октавной полосе со среднегеометрической частотой 1000Гц)  
Высота 1,5м

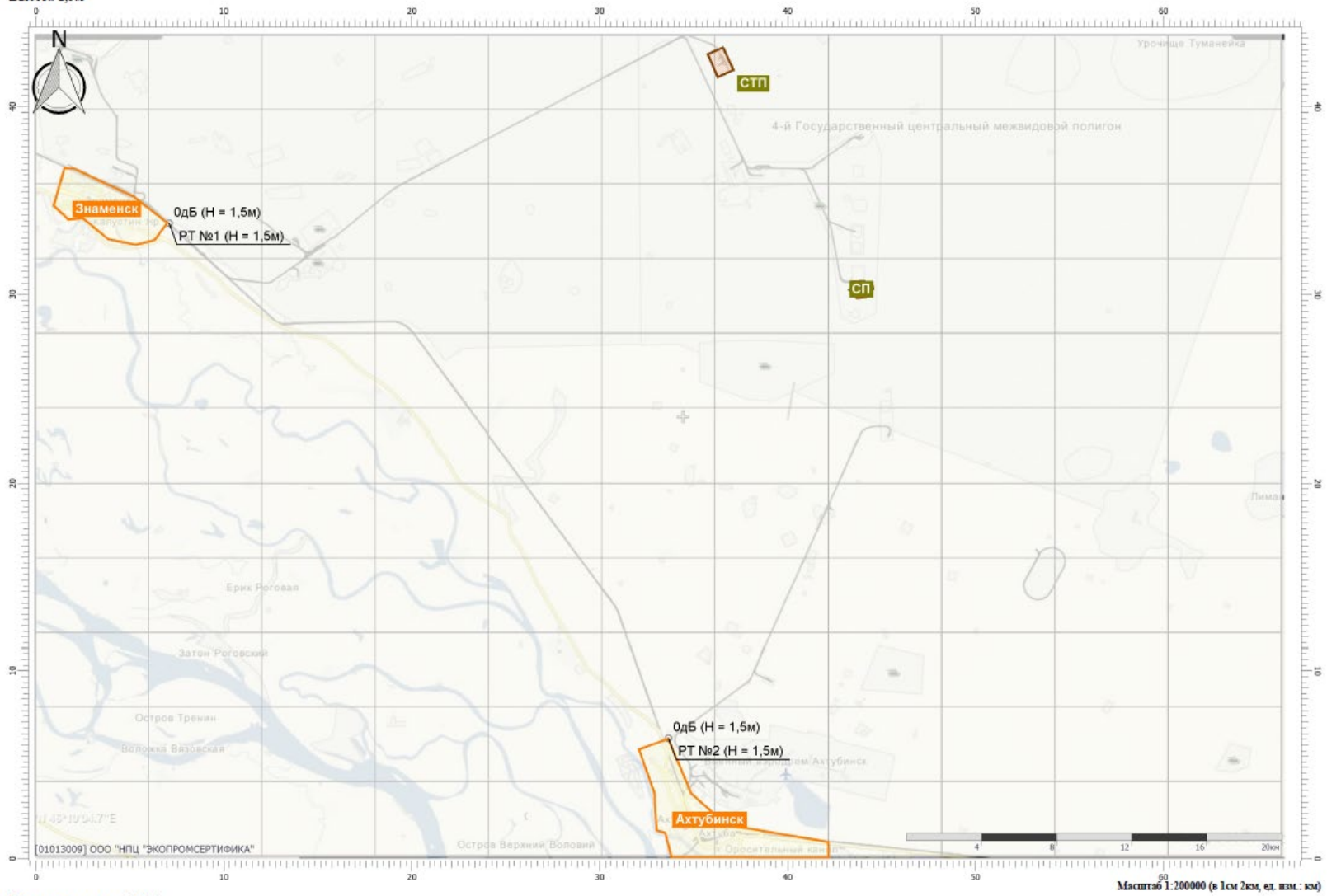


Цветовая схема (дБ)



# Отчет

Вариант расчета: Подготовка на СП  
Код расчета: 2000Гц (УЗД в октавной полосе со среднегеометрической частотой 2000Гц)  
Высота 1,5м



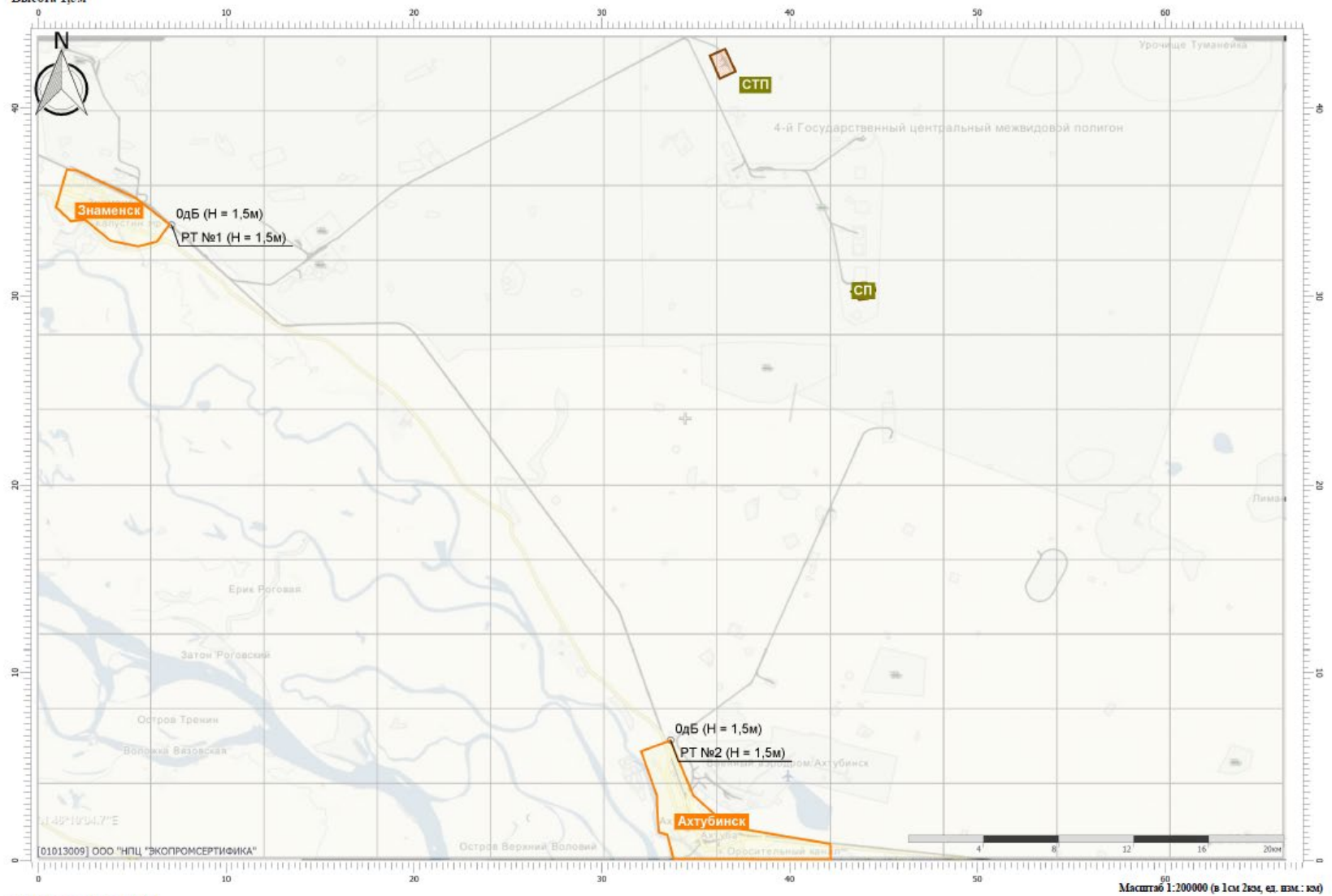
Цветовая схема (дБ)





# Отчет

Вариант расчета: Подготовка на СП  
Код расчета: 4000Гц (УЗД в октавной полосе со среднегеометрической частотой 4000Гц)  
Высота 1,5м



Цветовая схема (дБ)



# Отчет

Вариант расчета: Подготовка на СП  
Код расчета: 8000Гц (УЗД в октавной полосе со среднегеометрической частотой 8000Гц)  
Высота 1,5м

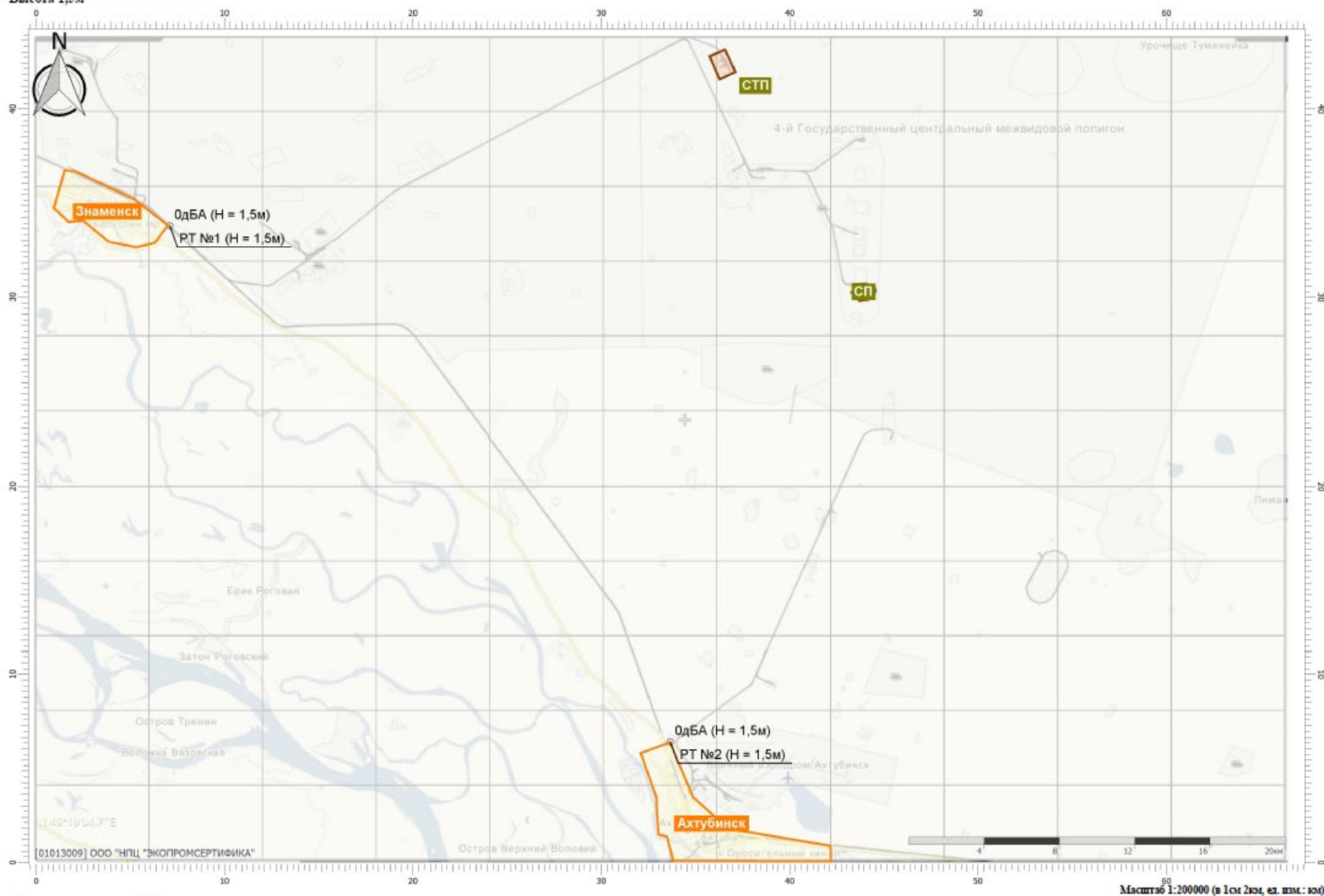


Цветовая схема (дБ)



Отчет

Вариант расчета: Подготовка на СП  
Код расчета: La (Уровень звука)  
Высота 1,5м



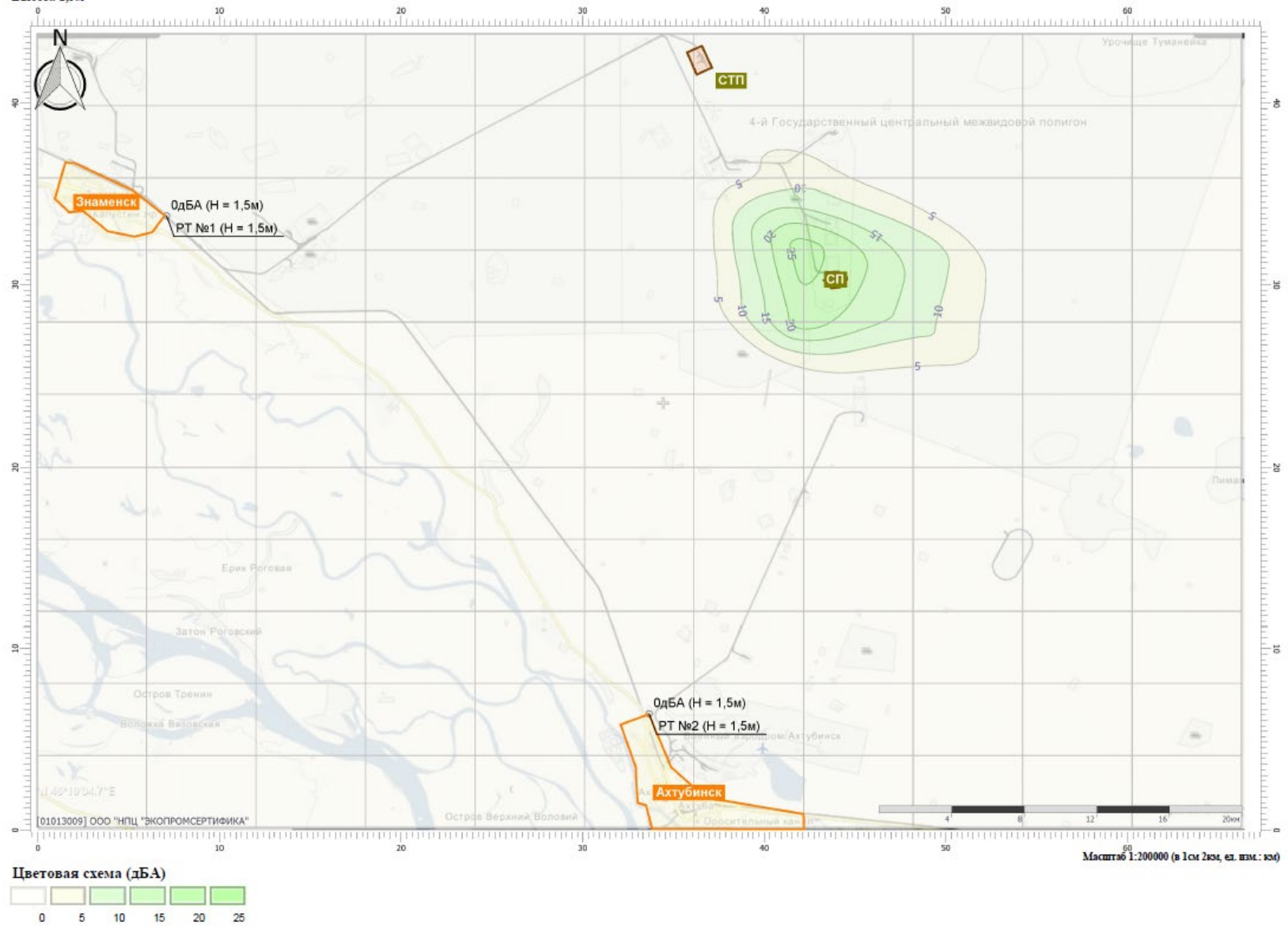
Цветовая схема (дБА)





# Отчет

Вариант расчета: Подготовка на СП  
Код расчета: Ла.шах (Максимальный уровень звука)  
Высота 1,5м



# Отчет

Вариант расчета: ММК КапЯр Работа на СТП  
Код расчета: 31.5Гц (УЗД в октавной полосе со среднегеометрической частотой 31.5Гц)  
Высота 1,5м

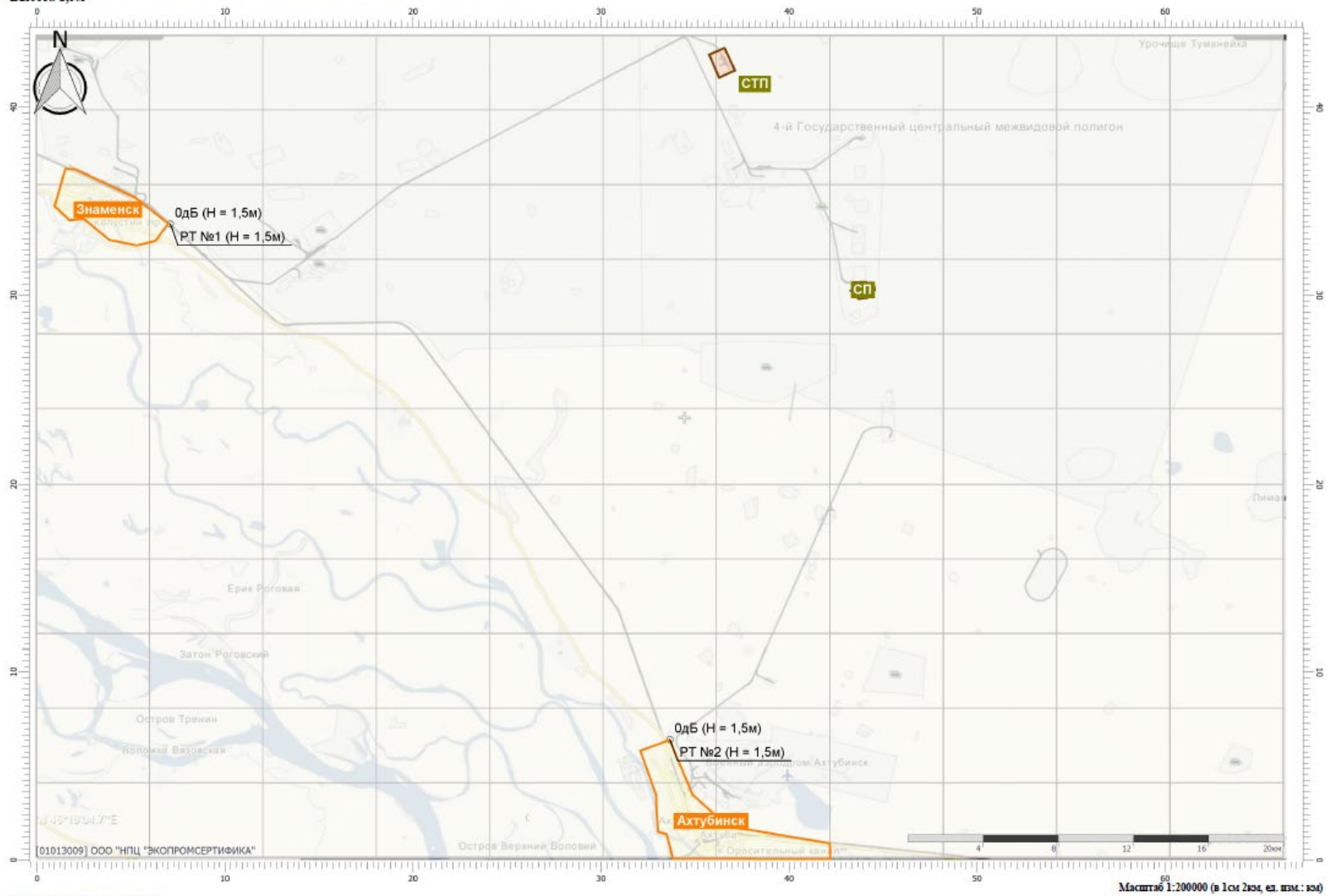


Цветовая схема (дБ)



# Отчет

Вариант расчета: ММК КапЯр Работа на СТП  
Код расчета: 63Гц (УЗД в октавной полосе со среднегеометрической частотой 63Гц)  
Высота 1,5м



Цветовая схема (дБ)



# Отчет

Вариант расчета: ММК КапЯр Работа на СТП  
Код расчета: 125Гц (УЗД в октавной полосе со среднегеометрической частотой 125Гц)  
Высота 1,5м



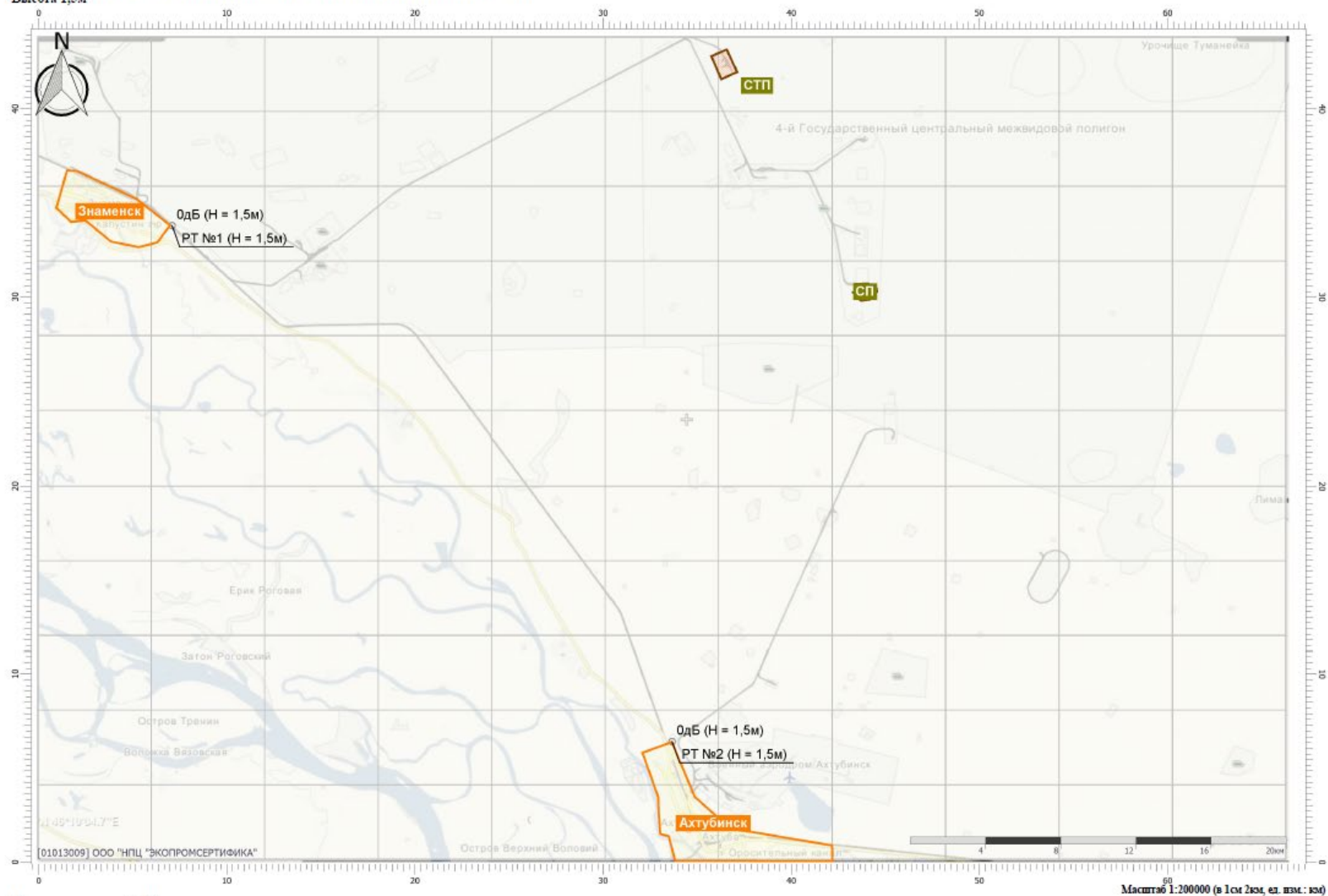
Цветовая схема (дБ)  
0





# Отчет

Вариант расчета: ММК КапЯр Работа на СТП  
Код расчета: 500Гц (УЗД в октавной полосе со среднегеометрической частотой 500Гц)  
Высота 1,5м



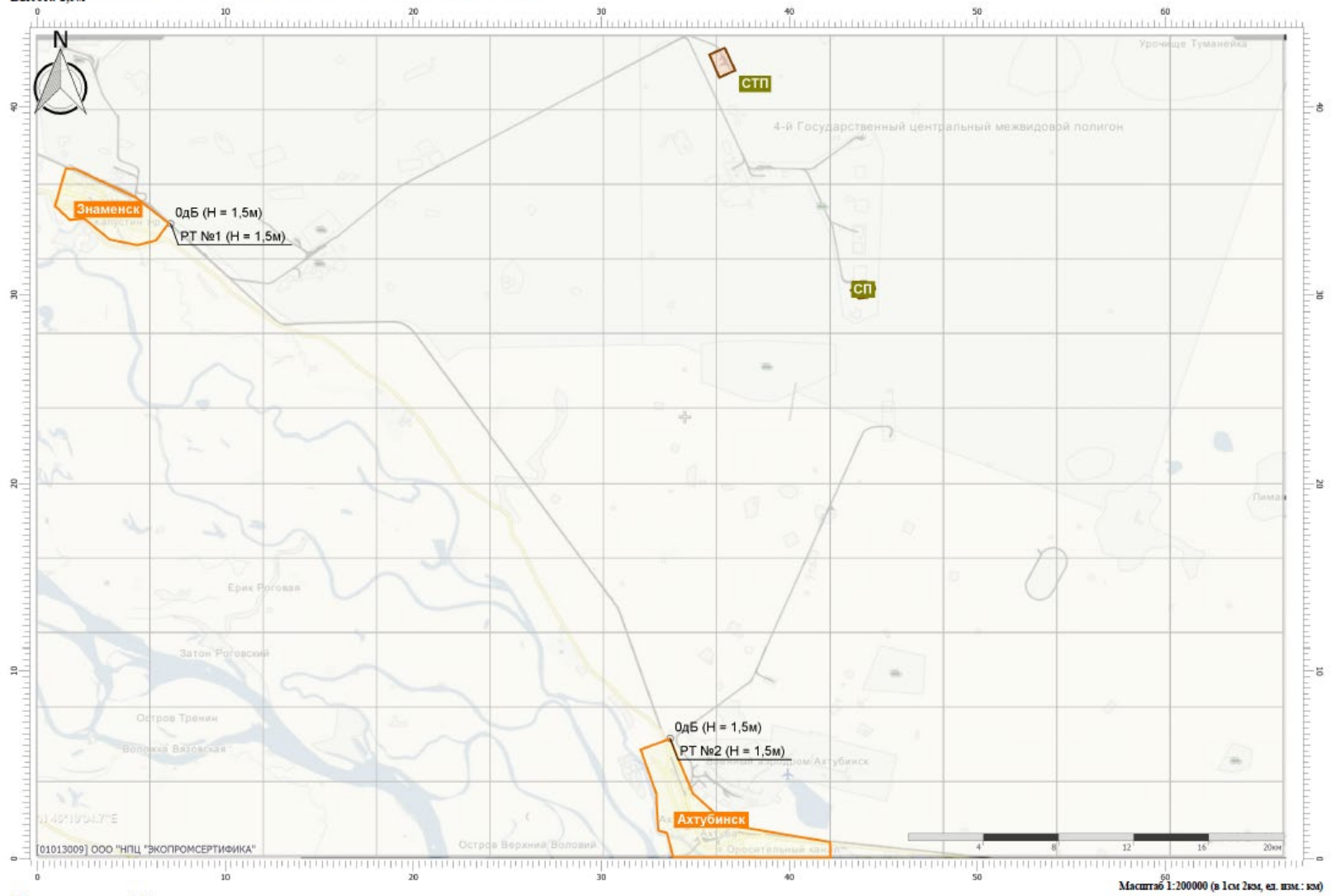
Цветовая схема (дБ)



0

Отчет

Вариант расчета: ММК КапЯр Работа на СТП  
Код расчета: 1000Гц (УЗД в октавной полосе со среднегеометрической частотой 1000Гц)  
Высота 1,5м

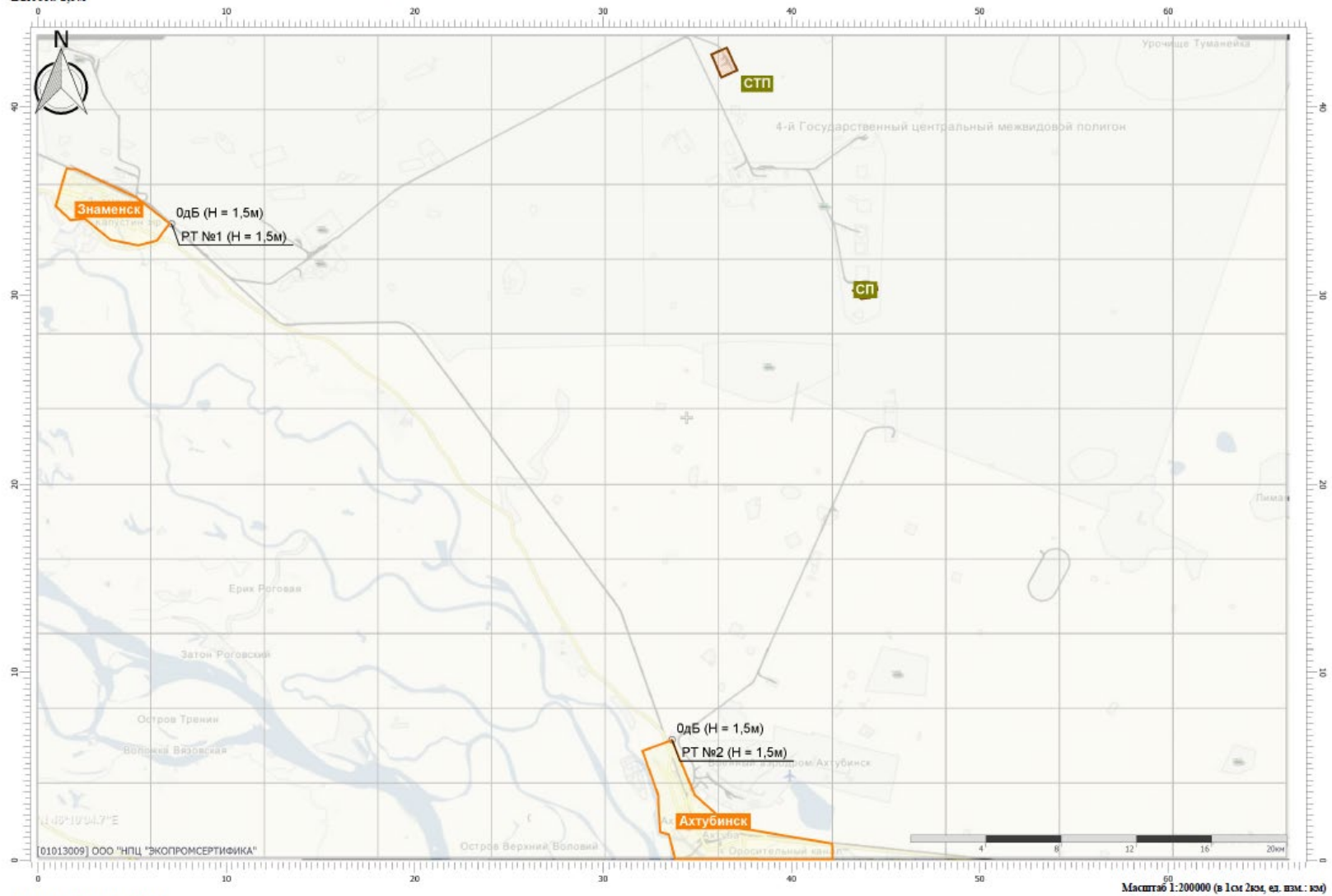


Цветовая схема (дБ)



# Отчет

Вариант расчета: ММК КапЯр Работа на СТП  
Код расчета: 2000Гц (УЗД в охватной полосе со среднегеометрической частотой 2000Гц)  
Высота 1,5м



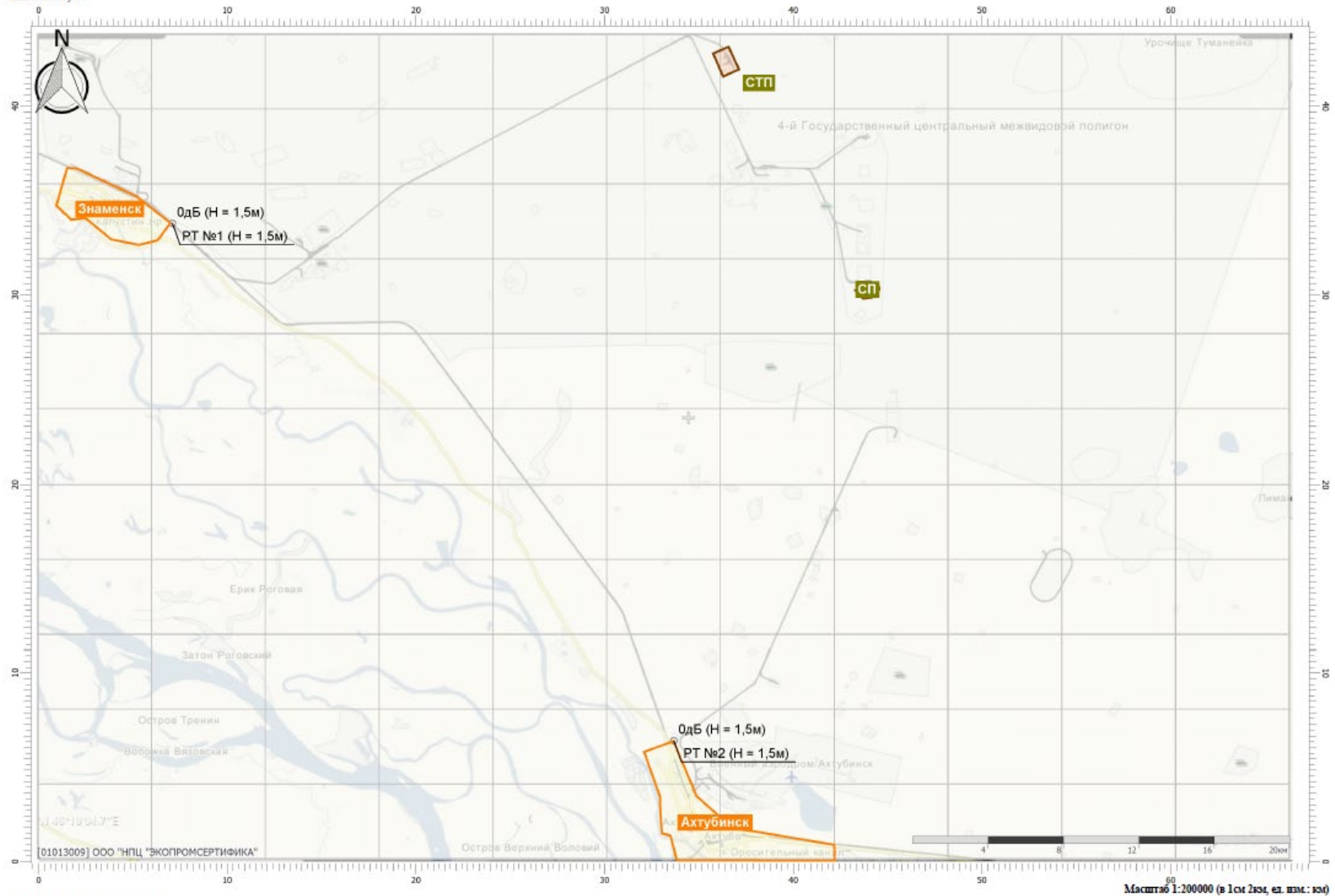
Цветовая схема (дБ)





# Отчет

Вариант расчета: ММК КапЯр Работа на СТП  
Код расчета: 4000Гц (УЗД в октавной полосе со среднегеометрической частотой 4000Гц)  
Высота 1,5м

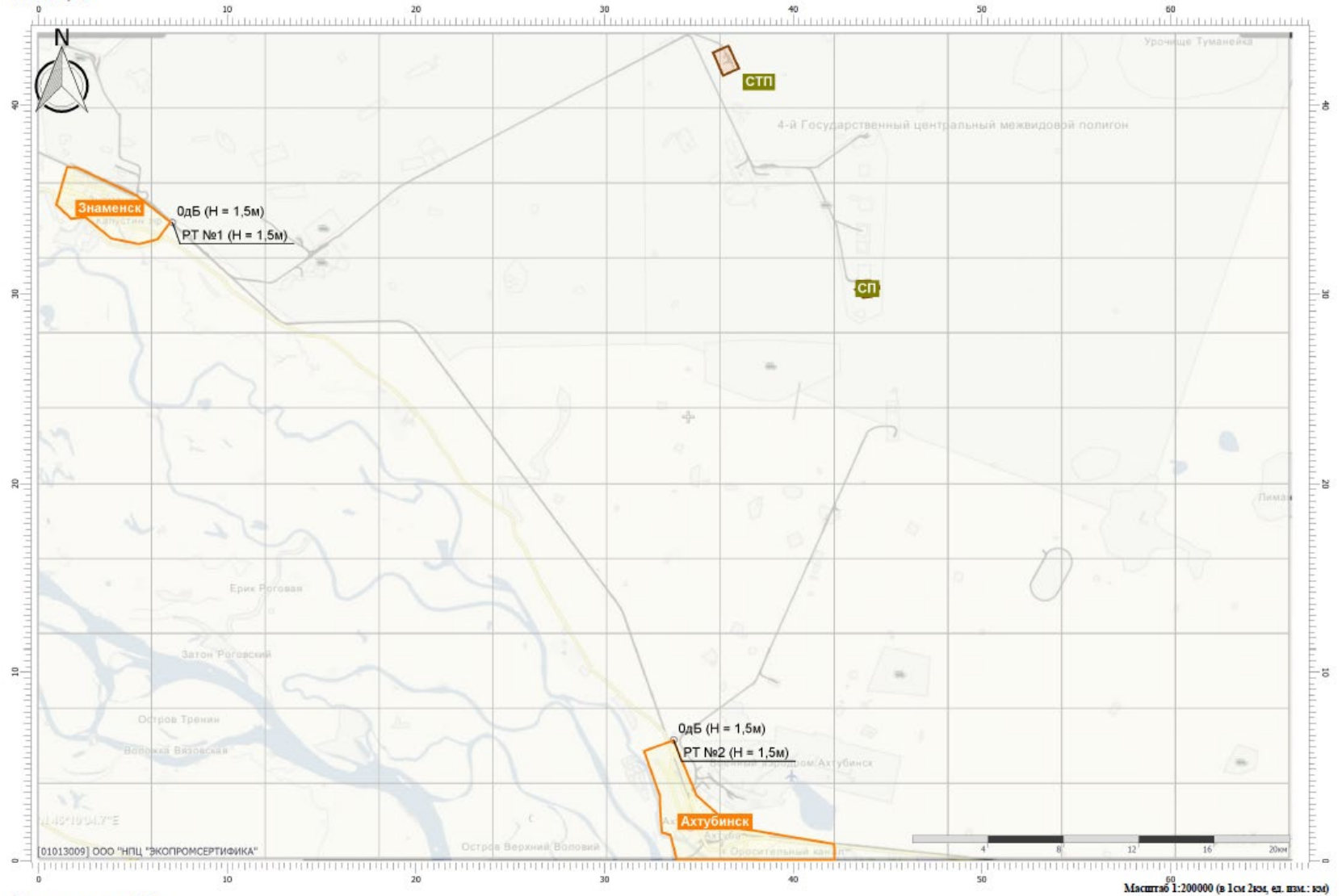


Цветовая схема (дБ)



# Отчет

Вариант расчета: ММК КапЯр Работа на СТП  
Код расчета: 8000Гц (УЗД в октавной полосе со среднегеометрической частотой 8000Гц)  
Высота 1,5м

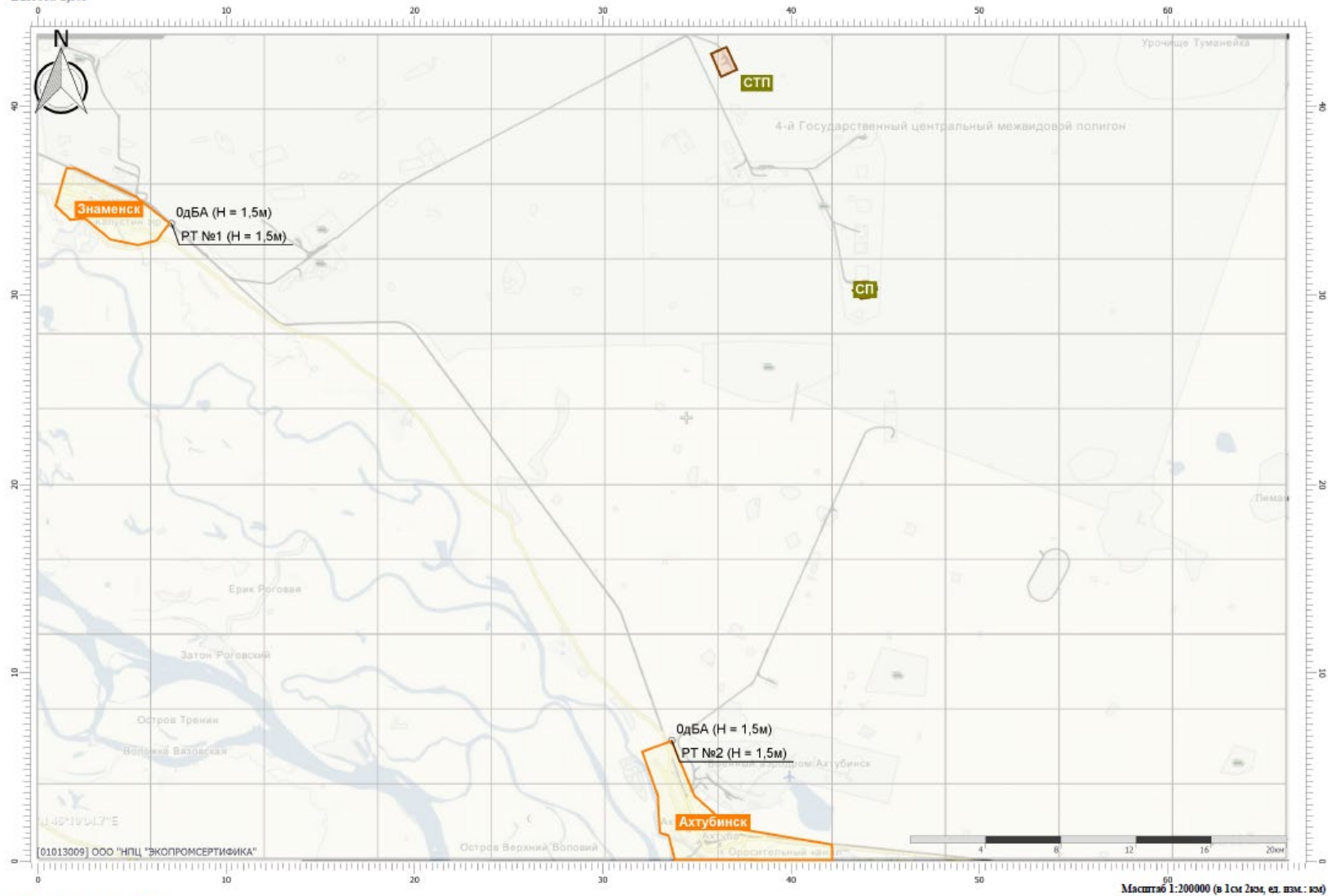


Цветовая схема (дБ)



# Отчет

Вариант расчета: ММК КапЛяР Работа на СТП  
Код расчета: La (Уровень звука)  
Высота 1,5м

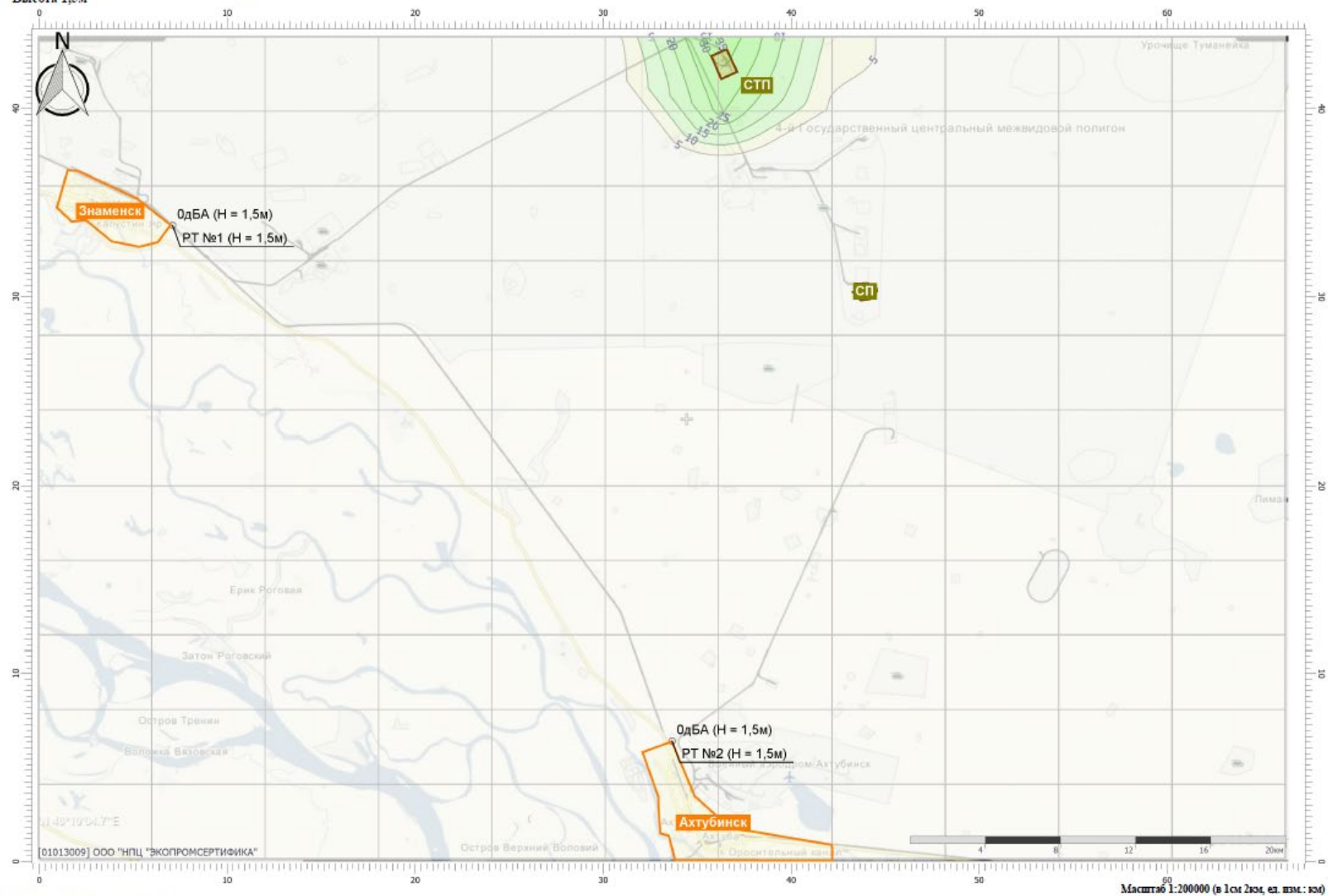


Цветовая схема (дБА)

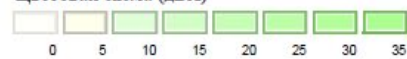


# Отчет

Вариант расчета: ММК КапЯр Работа на СТП  
Код расчета: La.max (Максимальный уровень звука)  
Высота 1,5м

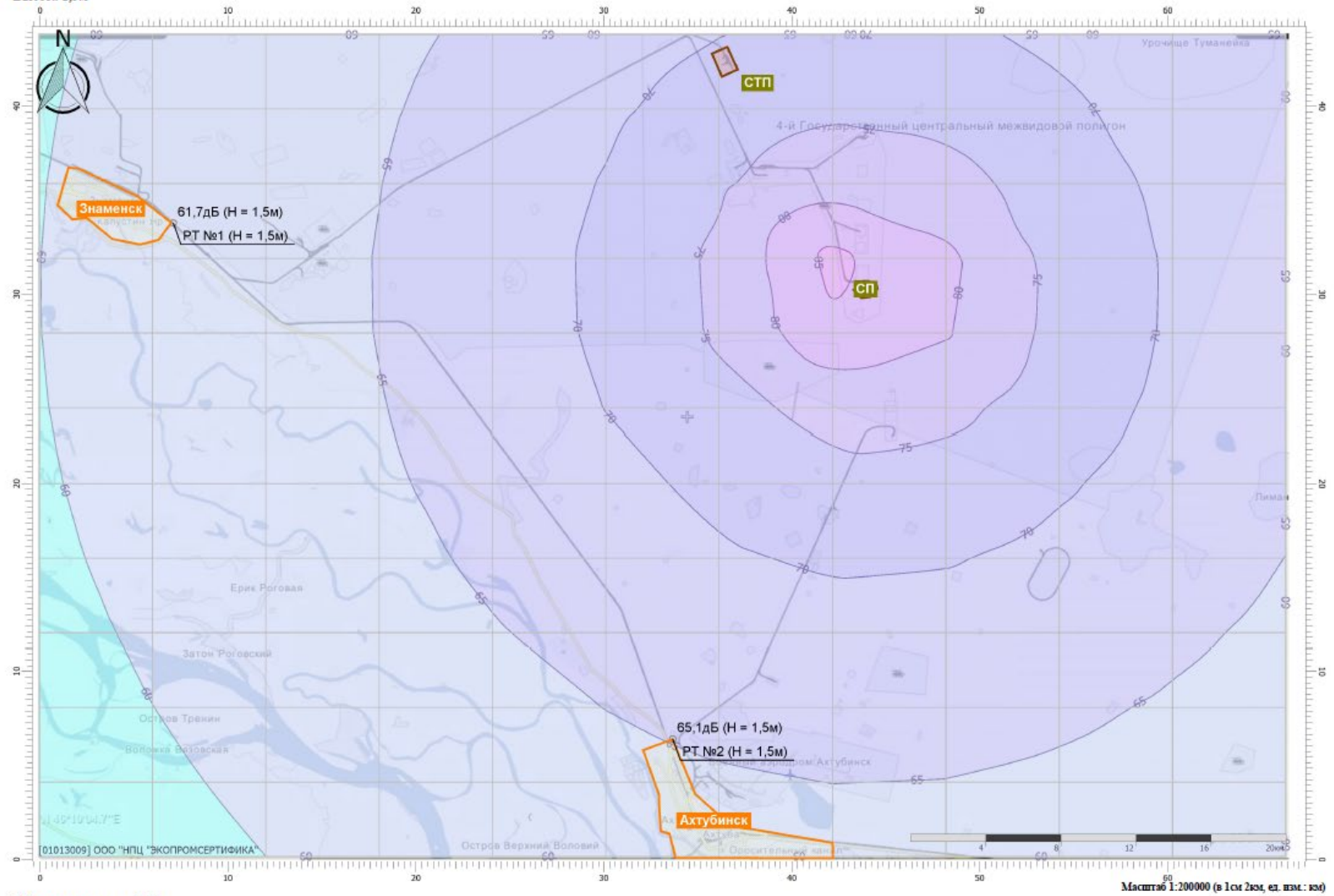


Цветовая схема (дБА)



# Отчет

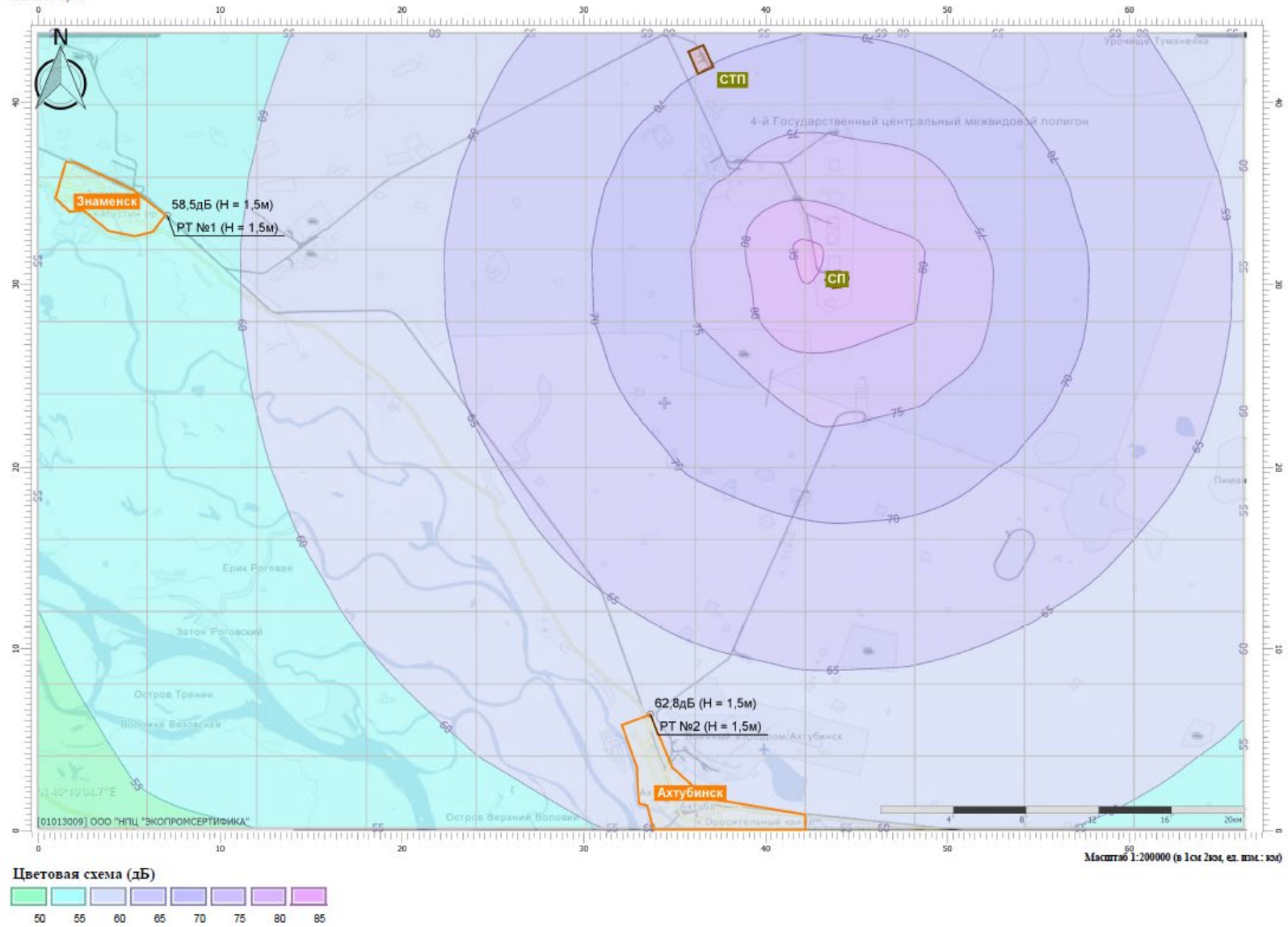
Вариант расчета: Старт ММК  
Код расчета: 31.5Гц (УЗД в оклаивной полосе со среднегеометрической частотой 31.5Гц)  
Высота 1,5м





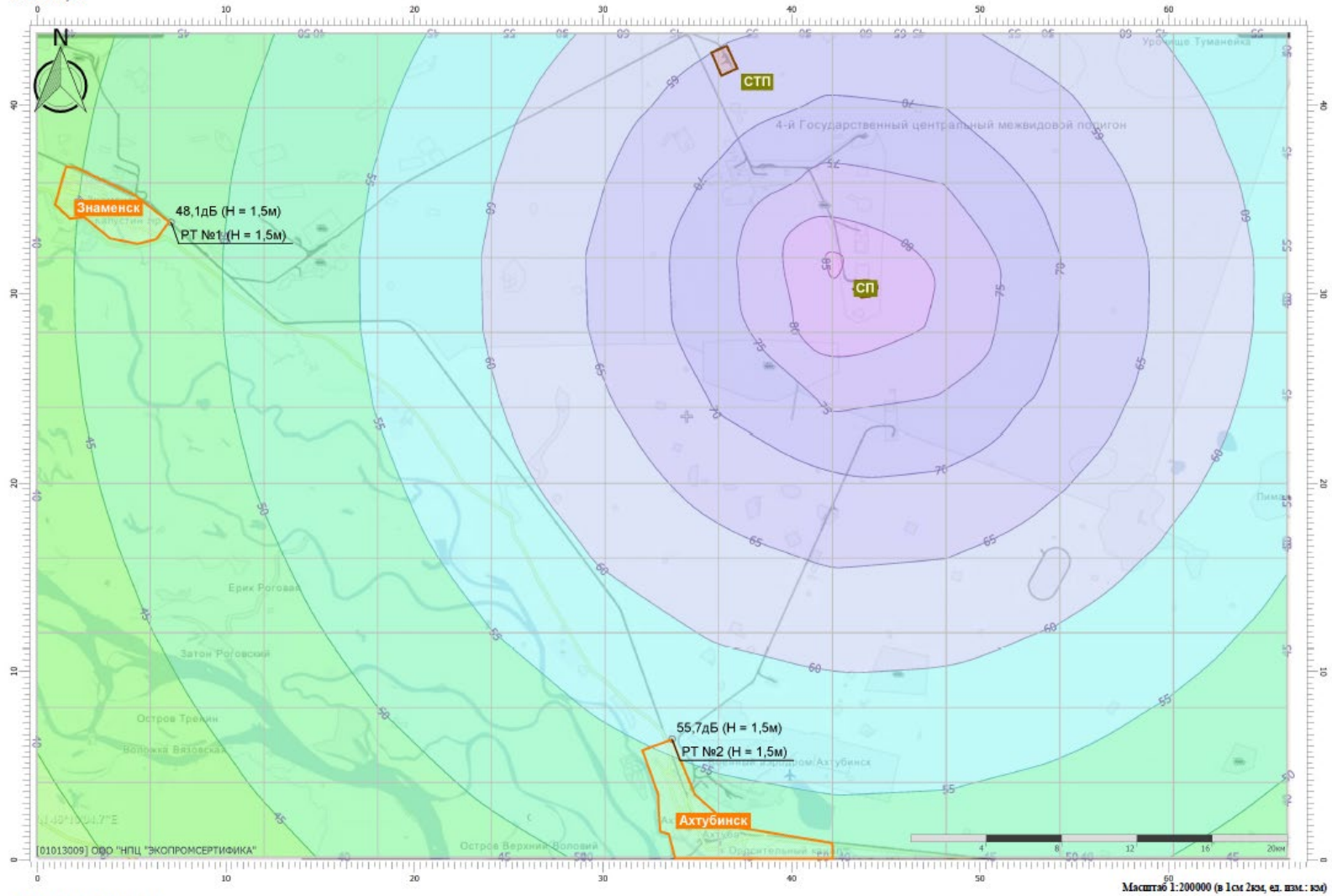
# Отчет

Вариант расчета: Старт ММК  
Код расчета: 63Гц (УЗД в октавной полосе со среднегеометрической частотой 63Гц)  
Высота 1,5м

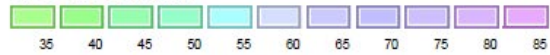


Отчет

Вариант расчета: Старт ДМК  
Код расчета: 125Гп (УЗД в октавной полосе со среднегеометрической частотой 125Гц)  
Высота 1,5м

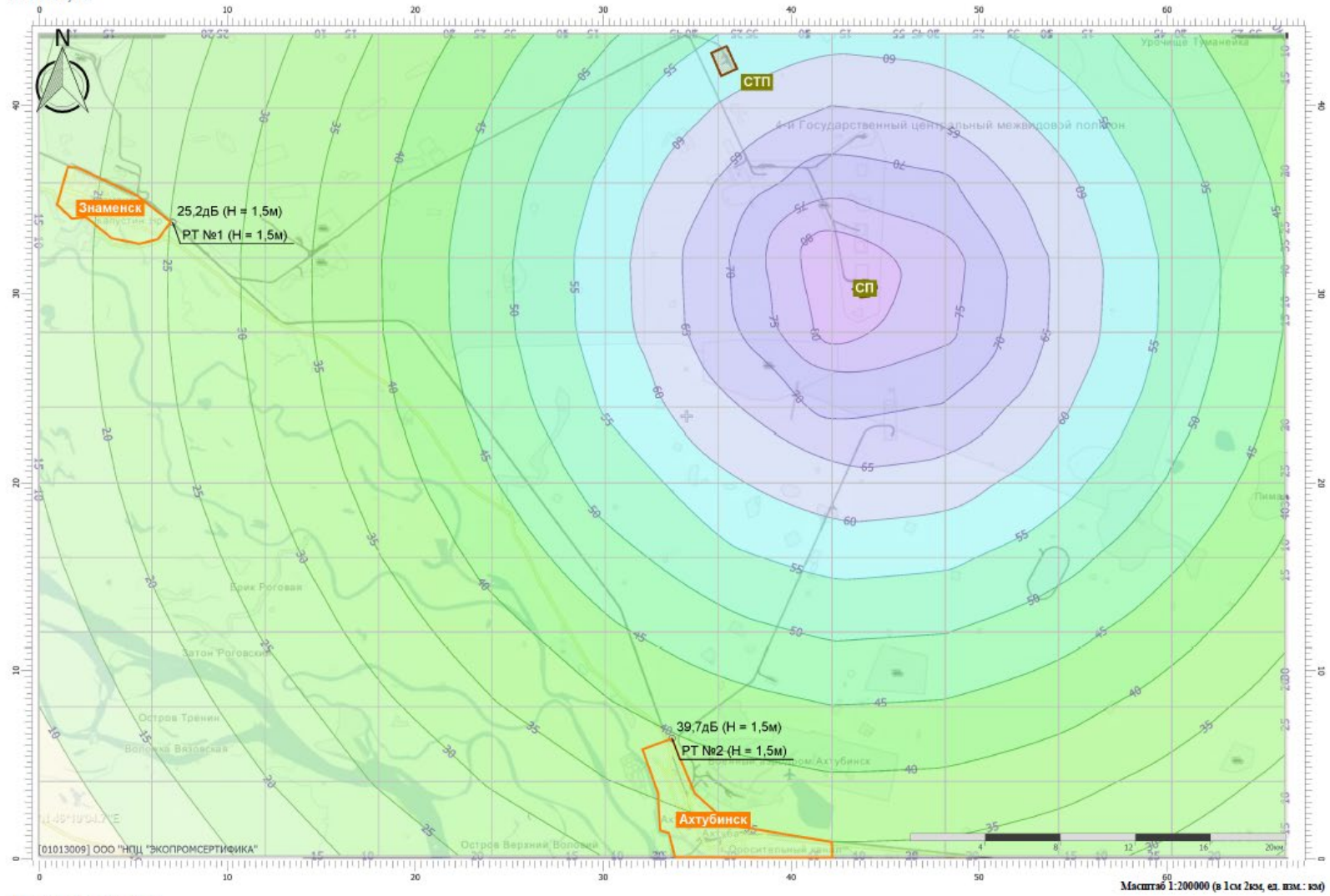


Цветовая схема (дБ)



Отчет

Вариант расчета: Старт ММК  
Код расчета: 250Гц (УЗД в октавной полосе со среднегеометрической частотой 250Гц)  
Высота 1,5м

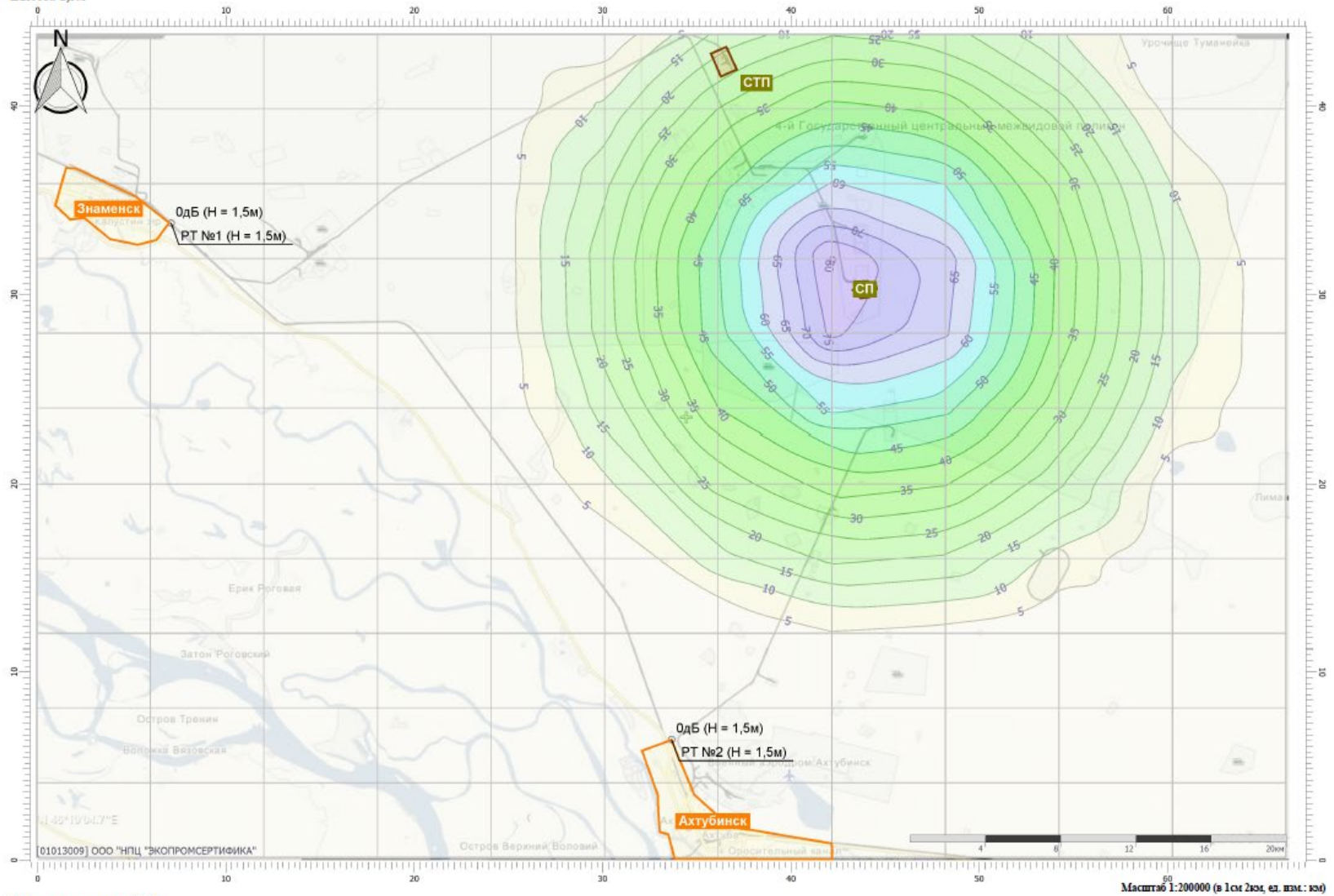




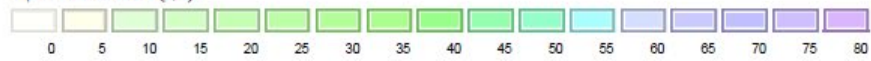


# Отчет

Вариант расчета: Старт ММК  
Код расчета: 1000Гц (УЗД в октавной полосе со среднегеометрической частотой 1000Гц)  
Высота 1,5м

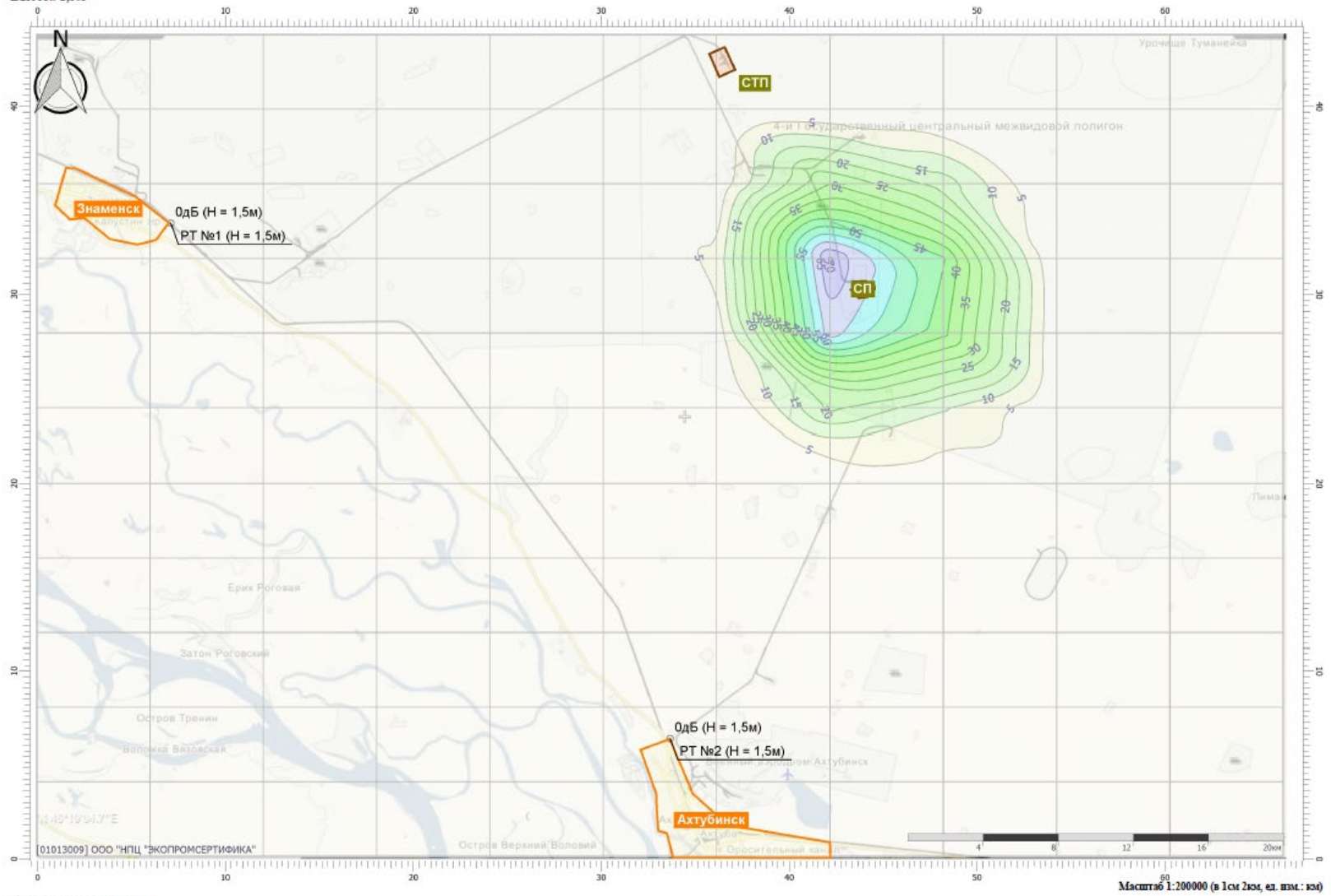


Цветовая схема (дБ)



# Отчет

Вариант расчета: Старт ММК  
Код расчета: 2000Гц (УЗД в октавной полосе со среднегеометрической частотой 2000Гц)  
Высота 1,5м



Цветовая схема (дБ)



Масштаб 1:200000 (в 1 см 2км, ед. изм.: км)

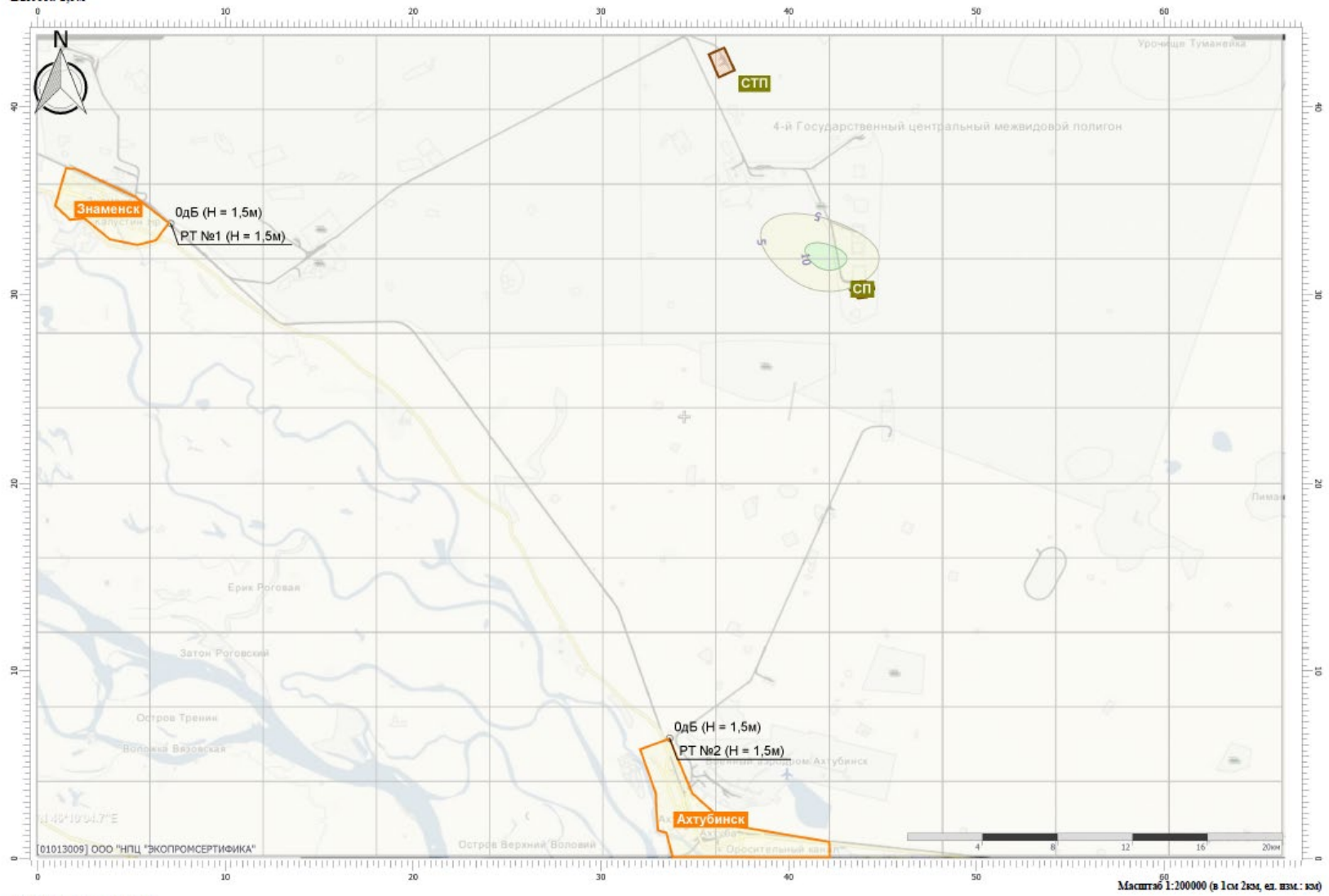


# Отчет

Вариант расчета: Старт ММК

Код расчета: 4000Гц (УЗД в октавной полосе со среднегеометрической частотой 4000Гц)

Высота 1,5м



Цветовая схема (дБ)

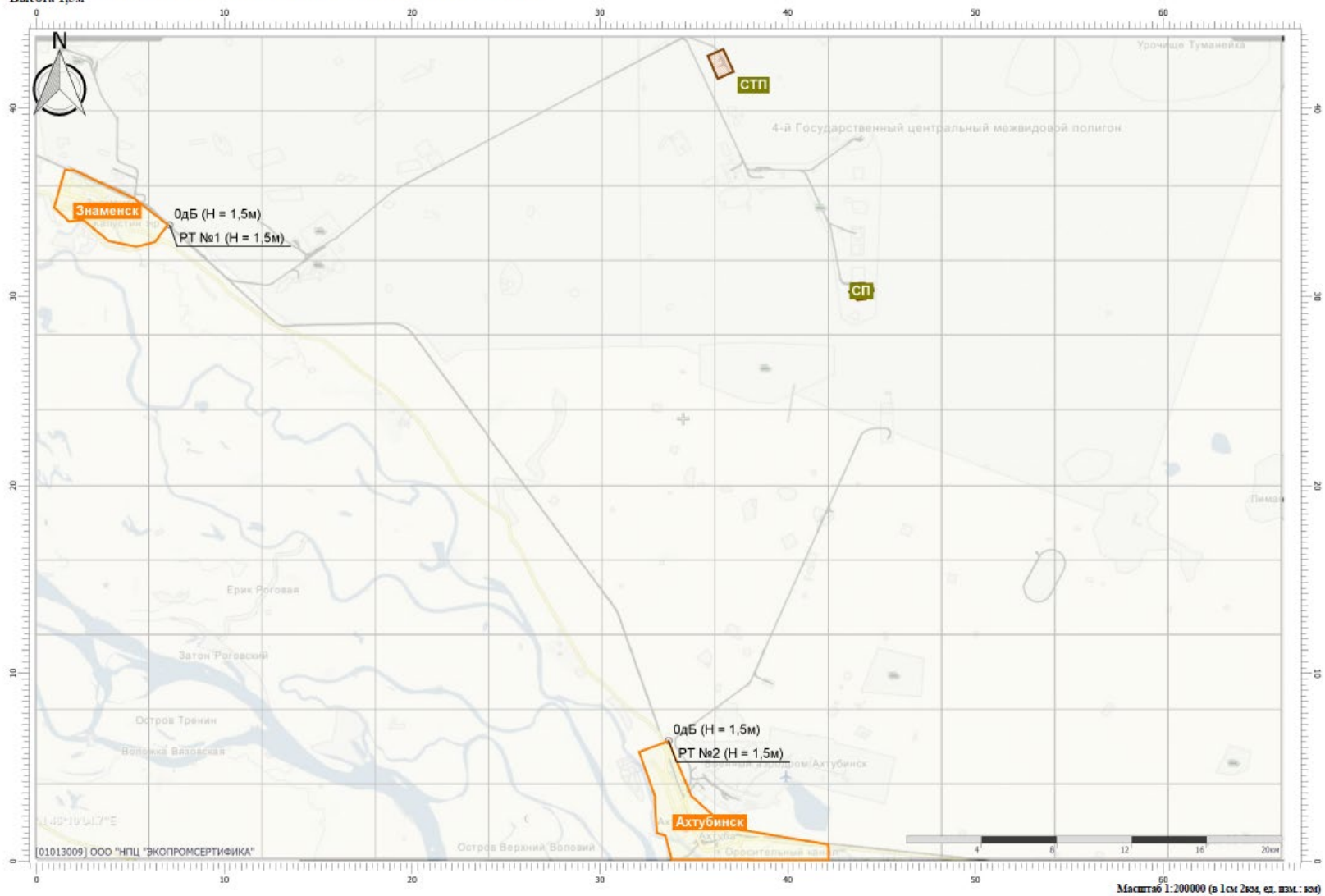


# Отчет

Вариант расчета: Старт ММК

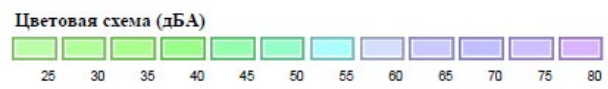
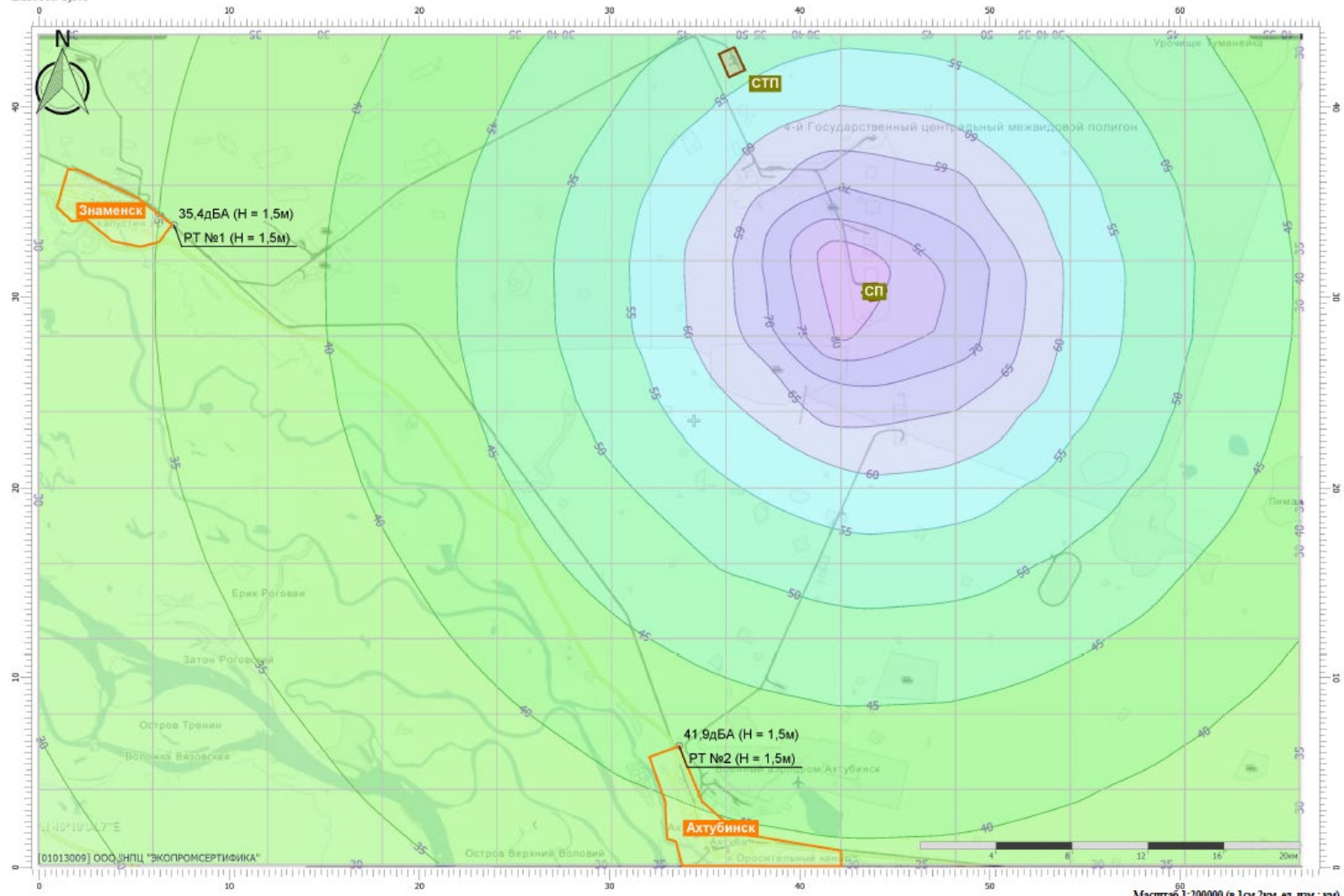
Код расчета: 8000Гц (УЗД в октавной полосе со среднегеометрической частотой 8000Гц)

Высота 1,5м



Отчет

Вариант расчета: Старт ММК  
Код расчета: La (Уровень звука)  
Высота 1,5м





Отчет

Вариант расчета: Старт ММК  
Код расчета: Л.шах (Максимальный уровень звука)  
Высота 1,5м

