



**Научно–производственный центр
«ЭКОПРОМСЕРТИФИКА»**

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор



ООО «НПЦ
«ЭКОПРОМСЕРТИФИКА»

В.М. Шереметьев

«_____» 2023 года

**Проект технической документации проведения испытаний
ММК на ЭИБ космодрома «Плесецк»**

Предварительные материалы оценки воздействия на
окружающую среду (ОВОС) ММК на этапе испытаний на ЭИБ
космодрома «Плесецк»

2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ	6
ВВЕДЕНИЕ	8
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	9
1.1 Заказчик и разработчик.....	9
1.3 Характеристика типа обосновывающей документации.....	10
1.4 Пояснительная записка по обосновывающей документации.....	10
1.5 Цель и потребность проведения испытаний ММК на ЭИБ космодрома «Плесецк».....	14
1.6 Назначение ММК, место проведения испытаний.....	15
1.7 Описание альтернативных вариантов проведения испытаний ММК	16
1.8 Описание технологических процессов, характеризующих планируемую (намечаемую) деятельность	16
2. ОЦЕНКА ФОНОВОГО СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В РАЙОНЕ РАСПОЛОЖЕНИЯ КОСМОДРОМА «ПЛЕСЕЦК» И В РАЙОНАХ ПАДЕНИЯ ОТДЕЛЯЮЩИХСЯ ЧАСТЕЙ, ВЫЯВЛЕНИЕ И ОЦЕНКА ВОЗМОЖНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ ММК ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ИСПЫТАНИЙ	18
2.1 Объекты воздействия ММК при проведении испытаний.....	18
2.2 Общая природно-климатическая характеристика района размещения космодрома «Плесецк»	19
2.2.1 <i>Общая характеристика района размещения космодрома «Плесецк»</i>	19
2.2.2 <i>Социально-экономическая характеристика Плесецкого района</i>	20
2.2.3 <i>Климат и метеорологические параметры</i>	22
2.2.4 <i>Геологическое строение территории и основные формы рельефа</i>	35
2.2.5 <i>Источники фонового воздействия на окружающую среду в районе расположения космодрома «Плесецк»</i>	43
2.2.6 <i>Особо охраняемые природные территории</i>	49
2.3 Общая природно-климатическая характеристика РП ОЧ изделия ММК.....	63
2.4 Почвенный покров и другие компоненты геологической среды	67
2.4.1 <i>Анализ состояния почвенного покрова в позиционном районе космодрома «Плесецк»</i>	67
2.4.1.1 <i>Общая характеристика и оценка загрязненности почвенного покрова</i>	67

<i>2.4.1.2 Оценка воздействия на почвенный покров при проведении испытаний</i>	<i>73</i>
<i>2.4.2 Анализ состояния почвенного покрова в районах падения отделяющихся частей ММК.....</i>	<i>92</i>
<i>2.4.2.1 Общая характеристика и оценка загрязненности почвенного покрова в районах падения отделяющихся частей ММК.....</i>	<i>92</i>
<i>2.4.2.2 Оценка воздействия на почвенный покров в районах падения отделяющихся частей ММК.....</i>	<i>98</i>
<i>2.4.3.2 Оценка воздействия на геологическую среду в районах падения отделяющихся частей ММК.....</i>	<i>100</i>
<i>2.5 Поверхностные и подземные воды.....</i>	<i>100</i>
<i>2.5.1 Анализ состояния поверхностных и подземных вод в позиционном районе космодрома «Плесецк».....</i>	<i>100</i>
<i>2.5.1.1 Общая характеристика и оценка загрязненности поверхностных и подземных вод в позиционном районе космодрома «Плесецк».....</i>	<i>100</i>
<i>2.5.1.2 Оценка воздействия на поверхностные и подземные воды при проведении испытаний.....</i>	<i>107</i>
<i>2.5.2 Анализ состояния поверхностных и подземных вод в районах падения отделяющихся частей ММК.....</i>	<i>110</i>
<i>2.5.2.1 Общая характеристика и оценка загрязненности поверхностных и подземных вод в районах падения отделяющихся частей ММК.....</i>	<i>110</i>
<i>2.5.2.2 Оценка воздействия на поверхностные и подземные воды в районах падения отделяющихся частей ММК.....</i>	<i>124</i>
<i>2.6 Атмосферный воздух и озоновый слой.....</i>	<i>125</i>
<i>2.6.1 Анализ состояния атмосферного воздуха в позиционном районе космодрома «Плесецк».....</i>	<i>125</i>
<i>2.6.1.1 Общая характеристика и оценка загрязненности атмосферного воздуха в позиционном районе космодрома «Плесецк».....</i>	<i>125</i>
<i>2.6.1.2 Оценка химического воздействия на атмосферный воздух при подготовке ММК к проведению испытаний.....</i>	<i>128</i>
<i>2.6.1.3 Оценка химического воздействия на атмосферный воздух при пуске изделия ММК.....</i>	<i>133</i>
<i>2.6.1.4 Оценка воздействия на озоновый слой в процессе полета изделия ММК.....</i>	<i>135</i>
<i>2.6.1.5 Оценка акустического воздействия на атмосферный воздух при подготовке ММК к испытаниям.....</i>	<i>141</i>

<i>2.6.1.6 Оценка акустического воздействия на атмосферный воздух при пуске ММК.....</i>	<i>144</i>
<i>2.6.2 Оценка воздействия на атмосферный воздух в районах падения отделяющихся частей ММК.....</i>	<i>146</i>
2.7 Растительный покров и животный мир.....	146
<i>2.7.1 Анализ состояния растительного покрова и животного мира в позиционном районе космодрома Плесецк.....</i>	<i>146</i>
<i>2.7.1.1 Общая характеристика растительного покрова в позиционном районе космодрома «Плесецк».....</i>	<i>146</i>
<i>2.7.1.2 Общая характеристика животного мира в позиционном районе космодрома Плесецк.....</i>	<i>149</i>
<i>2.7.1.3 Оценка воздействия на растительный покров и животный мир в позиционном районе космодрома «Плесецк».....</i>	<i>154</i>
<i>2.7.2 Общая характеристика растительного и животного мира, а также анализ воздействия в районах падения отделяющихся частей ММК</i>	<i>155</i>
<i>2.7.2.1 Общая характеристика растительного и животного мира в районах падения отделяющихся частей ММК.....</i>	<i>155</i>
<i>2.7.2.2 Оценка воздействия на растительный покров и животный мир в районах падения отделяющихся частей изделия ММК.....</i>	<i>170</i>
2.8 Оценка электромагнитного воздействия при функционировании наземного комплекса управления	171
2.9 Оценка воздействия на околоземное космическое пространство.....	172
2.10 Оценка воздействия на окружающую среду при возникновении возможных аварийных ситуаций	175
2.11 Образование отходов при проведении летных испытаний ММК... 	195
2.12 Оценка воздействия на геологическую среду.....	206
3. ДЕМОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ.....	207
4. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ И (ИЛИ) УМЕНЬШЕНИЮ ВОЗМОЖНОГО НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ММК ПРИ ИСПЫТАНИЯХ НА КОСМОДРОМЕ «ПЛЕСЕЦК».....	213
4.1 Общий подход к обеспечению экологической безопасности.....	213
4.2 Мероприятия по охране окружающей среды.....	214
4.3 Мероприятия по минимизация возможных аварийных ситуаций и их последствий на окружающую среду	218

4.4 Мероприятия по предотвращению и (или) уменьшению возможного негативного воздействия отходов производства и потребления на состояние окружающей среды.....	223
5. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ПРОГРАММЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ВОЗДЕЙСТВИЯ ММК ВО ВРЕМЯ И ПОСЛЕ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ	224
5.1 Цели и задачи программы.....	224
5.2 Контролируемые параметры при проведении экологического мониторинга.....	225
5.3 Выбор точек пробоотбора.....	226
5.4 Методы исследования загрязнения объектов окружающей среды	230
5.5 Объем и порядок проведения мероприятий по экологическому мониторингу	232
5.6 Оформление результатов экологического мониторинга.....	235
5.7 Контроль качества мониторинговых наблюдений	235
5.8 Мониторинг в РП ОЧ	236
РЕЗЮМЕ.....	239
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	242
ПРИЛОЖЕНИЯ	250

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ

ВВТ	- вооружение и военная техника
ВУВ	- воздушная ударная волна
ГО	- головной обтекатель
ГСМ	- горюче-смазочные материалы
ДУ	- двигательная установка
ЛИ	- лётные испытания
ЛОС	- летучие органические соединения
МБР	- межконтинентальная баллистическая ракета
НГБ	- нефтегазовый бассейн
ОБУВ	- ориентировочный безопасный уровень воздействия
ОВОС	- оценка воздействия на окружающую среду
ОС	- окружающая среда
ОЧ изделия	- отделяющиеся части лётного изделия
ПДК	- предельно допустимая концентрация (рз – рабочей зоны, мр – максимально разовая, сс – среднесуточная, хп – хозяйственно-питьевого назначения, рх – рыбохозяйственного назначения)
ПС	- продукты сгорания
ПН	- полезная нагрузка
ПЭК (ПЭМ)	- производственный экологический контроль (производственный экологический мониторинг)
РД, РДТТ	- ракетный двигатель, ракетный двигатель на твёрдом топливе
РП	- район падения
СП	- специальная позиция
СЗЗ	- санитарно-защитная зона
СИ	- системы измерений
СО	- соединительный отсек
СТП	- специальная техническая позиция
СТТ	- смесевое твёрдое топливо
СТП	- специальная техническая позиция

ТПК	- транспортно-пусковой контейнер
ТУ	- технические условия
ТТ	- твёрдотопливный, твёрдое топливо
УПРЗА	- унифицированная программа расчета загрязнения атмосферы
УП	- углепластик
ХО	- хвостовой отсек
ЧС	- чрезвычайная ситуация
ЭИБ	- экспериментально-исследовательская база
ЭМ	- экологический мониторинг
ЭМИ	- электромагнитное излучение

ВВЕДЕНИЕ

Проект технической документации проведения испытаний ММК на ЭИБ космодрома «Плесецк», в том числе «Материалы оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) ММК на этапе испытаний на ЭИБ космодрома «Плесецк» разработан на основании Договора № 2225187308501452208003504/22/27 от 17.08.2022 г. и Технического задания № 7.14/601-22, а также в соответствии с требованиями ст. 14 Федерального закона от 23.11.1995 N 174-ФЗ «Об экологической экспертизе» 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.

Материалы ОВОС разработаны в соответствии с требованиями Приказа Минприроды России (Министерства природных ресурсов и экологии РФ) от 01.12.2020 N 999 и содержит актуализированные материалы оценки воздействия на окружающую среду по состоянию на 2022 год.

В настоящих материалах представлены характеристики состояния компонентов окружающей природной среды территорий космодрома «Плесецк» и районов падения (РП) отделяющихся частей изделия ММК, прогноз и оценка воздействия ММК на окружающую среду при на этапе испытаний на ЭИБ космодрома «Плесецк», а также предложения по экологическому мониторингу этого воздействия.

Оценка воздействия на окружающую среду выполнена для предупреждения возможной деградации окружающей среды под влиянием намечаемой хозяйственной деятельности, обеспечения экологической стабильности территории космодрома «Плесецк» и прилегающей территории Архангельской области, а также территорий районов падения отделяющихся частей изделия ММК (РП ОЧ).

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Заказчик и разработчик

Основанием для разработки проекта технической документации являются:

- ТТЗ МО РФ на ОКР «Разработка ...», шифр «Буря-...» от 15.12.21 г., пункт 3.9.3;
- Госконтракт № 22251873085014522080035042 от 15 апреля 2022г.;
- Перечень ТЗ № 7.14/601-22 на СЧ ОКР «Разработка ...» (шифр «Буря-...»), пункт 7.14.

Разработчик комплекса и заказчик ОВОС - Акционерное общество «Корпорация «Московский институт теплотехники».

Контактная информация:

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

Генеральный директор - Пономарев Сергей Алексеевич

Организация, осуществляющая ОВОС: Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственный центр «ЭКОПРОМСЕРТИФИКА».

Контактная информация:

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

Тел./факс: 8 (495) 665 64 87.

Email: info@nrc-eco.ru

Организация, ответственная за эксплуатацию объектов наземной инфраструктуры космодрома «Плесецк», задействованных при подготовке ММК - 1-й Государственный испытательный космодром (космодром «Плесецк», г. Мирный, Архангельская область).

1.2 Объект деятельности и планируемое место её реализации

Объект деятельности – ММК, который включает в себя:

- лётное изделие;
- стартовый комплекс в составе:

- подвижной пусковой установки;
- машины управления;
- машины обеспечения дежурства.
- сооружения обеспечения эксплуатации комплекса;
- телеметрический комплекс;
- учебно-тренировочные средства;
- наземное технологическое оборудование для обеспечения работ при подготовке и пуске лётного изделия:
 - транспортно-перегрузочная машина;
 - транспортная машина;
 - тягач;
 - железнодорожная секция;
 - комплекты средств обслуживания.

Планируемая деятельность – проведение испытаний ММК на ЭИБ космодрома «Плесецк». В качестве основного места для реализации намечаемой деятельности планируется использовать космодром «Плесецк» (1-й Государственный испытательный космодром), расположенный в центральной части Архангельской области.

1.3 Характеристика типа обосновывающей документации

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

Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 №7;

Приказ Минприроды России (Министерства природных ресурсов и экологии РФ) от 01.12.2020 N 999 «Об утверждении требований к материалам оценки воздействия на окружающую среду»;

Договор на выполнение составной части опытно-конструкторской работы №2225187308501452208003504/22/27 от 17.08.2022 г. и Техническое задание № 7.14/601-22;

1.4 Пояснительная записка по обосновывающей документации

Законодательство об экологической экспертизе основывается на соответствующих положениях Конституции Российской Федерации,

Федерального закона «Об охране окружающей среды» (№ 7-ФЗ от 10.01.2002), Градостроительного кодекса (№ 190-ФЗ от 29.12.2004), Положения об экологической экспертизе (Постановление Правительства РФ от 07.11.2020 № 1796) и Федерального закона об экологической экспертизе (№ 174-ФЗ от 23.11.1995), принимаемых в соответствии с ним законов и иных нормативных правовых актов Российской Федерации, а также законов и иных нормативных правовых актов субъектов Российской Федерации.

Экологическую экспертизу можно рассматривать как процедуру, предотвращающую инвестирование и реализацию заведомо вредных для окружающей среды проектов. 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».

Различают экологическую экспертизу федерального и регионального уровней в зависимости от объектов экологической экспертизы. Государственная экологическая экспертиза федерального уровня проводится уполномоченным федеральным органом исполнительной власти (в настоящий момент такие полномочия есть у Федеральной службы по надзору в сфере природопользования - Росприроднадзор России).

Объекты государственной экологической экспертизы федерального уровня определены в ст. 11 вышеупомянутого Федерального закона (№ 174-ФЗ) и обозначены объекты государственной экологической экспертизы федерального уровня. 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».

Экологическая экспертиза основывается на принципах:

- презумпции потенциальной экологической опасности любой намечаемой хозяйственной и иной деятельности;
- обязательности проведения государственной экологической экспертизы до принятия решений о реализации объекта экологической экспертизы;
- комплексности оценки воздействия на окружающую среду хозяйственной и иной деятельности и его последствий;
- обязательности учета требований экологической безопасности при проведении экологической экспертизы;
- достоверности и полноты информации, представляемой на экологическую экспертизу;
- независимости экспертов экологической экспертизы при осуществлении ими своих полномочий в области экологической экспертизы;
- научной обоснованности, объективности и законности заключений экологической экспертизы;
- гласности, участия общественных организаций (объединений), учета общественного мнения;
- ответственности участников экологической экспертизы и заинтересованных лиц за организацию, проведение, качество экологической экспертизы.

Согласно ст. 30 174-ФЗ, реализация объекта экологической экспертизы без положительного заключения ГЭЭ является нарушением закона.

Оценка воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду (ОВОС) - процесс, способствующий принятию экологически ориентированного управленческого решения о реализации намечаемой хозяйственной и иной деятельности посредством определения возможных неблагоприятных воздействий, оценки экологических последствий, учета общественного мнения, разработки мер по уменьшению и предотвращению воздействий.

Настоящий документ относится исключительно к материалам ОВОС в составе проекта технической документации проведения испытаний ММК на ЭИБ космодрома «Плесецк».

Основные положения проведения ОВОС, его принципы, этапы осуществления, информирование и участие общественности в процессе, требования к материалам и их типовое содержание определены в Приказ Минприроды России от 01.12.2020 N 999 «Об утверждении требований к материалам оценки воздействия на окружающую среду».

Сама процедура проведения обоснования и согласования проекта намечаемой хозяйственной деятельности может быть представлена следующими этапами:

1) подготовка обосновывающей документации проекта технической документации на новую технику и иных материалов (в том числе ОВОС), включая проект ТЗ на разработку комплекта документации в обеспечение экологической безопасности и проведения государственной экологической экспертизы;

2) обеспечение проведения общественных обсуждений материалов по оценке воздействия на окружающую среду ММК на этапе испытаний на ЭИБ космодрома «Плесецк», сбор и обобщение предложений и замечаний по структуре и содержанию материалов ОВОС;

2.1) представление в федеральный/региональный орган исполнительной власти обосновывающей документации;

2.2) подготовка уведомления для публикации в официальных изданиях (федеральном, региональном и муниципальном уровне);

2.3) предварительные консультации и определение участников процедуры оценки воздействия на окружающую среду ММК на этапе испытаний на ЭИБ космодрома «Плесецк»;

2.5) проведение исследований по оценке воздействия на окружающую среду ММК на этапе испытаний на ЭИБ космодрома «Плесецк» и оформление комплекта предварительных материалов, содержащих результаты работы;

2.6) размещение и обеспечение доступности материалов по оценке воздействия на окружающую среду ММК на этапе испытаний на ЭИБ космодрома «Плесецк» для общественности;

2.7) проведение общественных обсуждений материалов по оценке воздействия на окружающую среду ММК на этапе испытаний на ЭИБ космодрома «Плесецк» и допустимости намечаемой хозяйственной деятельности, оформление их результатов в форме протокола, утверждённого и согласованного сторонами процесса;

2.8) подготовка окончательного варианта материалов по оценке воздействия на окружающую среду ММК на этапе испытаний на ЭИБ космодрома «Плесецк», согласно результатам работы по п. 2.8 и высказанных мнений, пожеланий и замечаний экспертного сообщества и общественности;

3) подготовка комплекта технической документации для представления его на ГЭЭ в специально уполномоченный орган, оплата проведения комиссионного рассмотрения материалов;

4) оформление приказа о создании экспертной комиссии для проведения ГЭЭ «Проекта технической документации проведения испытаний ММК на ЭИБ космодрома «Плесецк», проведение ГЭЭ, подготовка заключения экспертной комиссии по результатам ГЭЭ, утверждение заключения приказом специально уполномоченного органа;

б) выдача заключения экспертной комиссии ГЭЭ.

После получения положительного заключения экспертной комиссии ГЭЭ возможно осуществление деятельности по проведению испытаний ММК на ЭИБ космодрома «Плесецк».

1.5 Цель и потребность проведения испытаний ММК на ЭИБ космодрома «Плесецк»

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

а) объективно возросшими требованиями к номенклатуре и качеству решения целевых задач в интересах обеспечения обороноспособности и безопасности государства;

б) моральным старением и техническим износом эксплуатируемых комплексов и их составных частей, вплоть до элементной базы;

в) необходимостью сокращения номенклатуры создаваемых комплексов, их составных частей и затрат на их эксплуатацию.

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

- повышении уровня решения отдельных задач в соответствии с современными требованиями потребителей за счет применения новых конструкторских решений, технологий, элементной базы, программно-методического обеспечения;

- расширении спектра решаемых задач за счет включения дополнительных задач и комплексирования задач, решаемых комплексами-предшественниками;

- улучшении эксплуатационных характеристик комплекса;

- достижении паритета на уровне решения целевых задач с аналогичными зарубежными изделиями.

Общее руководство летными испытаниями осуществляет Государственная комиссия, назначаемая постановлением Правительства РФ. Принятие (непринятие) комплекса в эксплуатацию определяется постановлением Правительства РФ по результатам летных испытаний.

1.6 Назначение ММК, место проведения испытаний

Проведение испытаний ММК на ЭИБ космодрома «Плесецк» предусматривает максимально возможное заимствование (использование) конструктивной и технологической базы серийных изделий и направлено на совершенствование тактико-технических характеристик и повышению эффективности применения комплекса.

1.7 Описание альтернативных вариантов проведения испытаний ММК

На этапе подготовки ТТЗ Министерства обороны Российской Федерации и постановления Правительства Российской Федерации, специалистами рассматривались варианты технических требований к ММК. Однако возможные направления модернизации не влияют на характер воздействия на окружающую среду. Рассмотрение альтернативных вариантов реализации проекта нецелесообразно [1].

1.8 Описание технологических процессов, характеризующих планируемую (намечаемую) деятельность

Технологическая блок-схема, характеризующая порядок выполнения операций по проведению испытаний ММК представлена на рисунке 1.1.

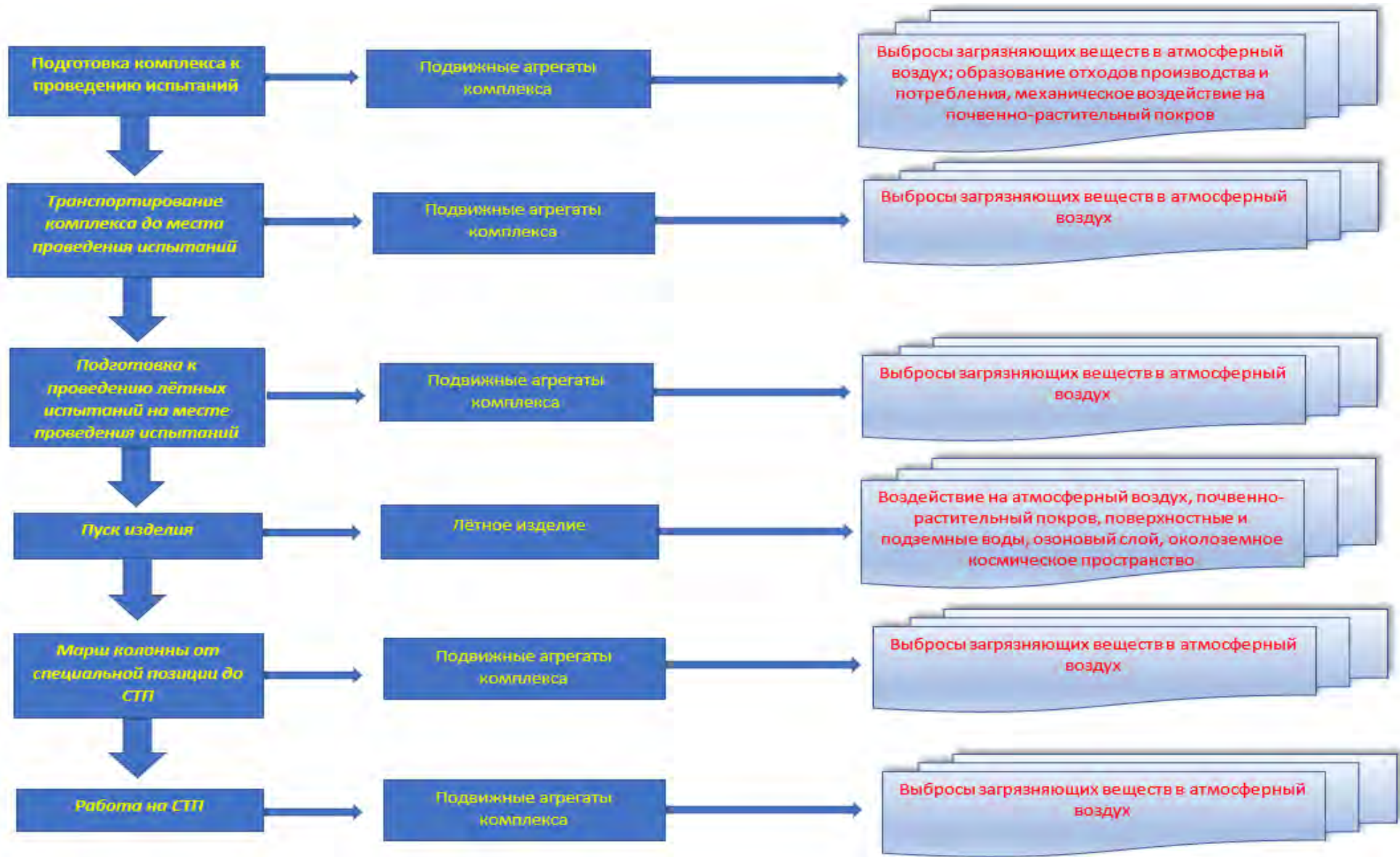


Рисунок 1.1 - Технологическая блок-схема проведения испытаний ММК

2. ОЦЕНКА ФОНОВОГО СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В РАЙОНЕ РАСПОЛОЖЕНИЯ КОСМОДРОМА «ПЛЕСЕЦК» И В РАЙОНАХ ПАДЕНИЯ ОТДЕЛЯЮЩИХСЯ ЧАСТЕЙ, ВЫЯВЛЕНИЕ И ОЦЕНКА ВОЗМОЖНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ ММК ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ИСПЫТАНИЙ

2.1 Объекты воздействия ММК при проведении испытаний

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

Анализ эксплуатационной документации, разработанной на ракетный комплекс и его составные части и результаты проверки этой документации в процессе экспериментальной отработки показали, что принятые в эксплуатационной документации технические и организационные мероприятия, направленные на предотвращение загрязнений окружающей природной среды составными частями ММК, являются достаточными для исключения возможности нанесения существенного экологического ущерба.

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

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

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

В соответствии со статьей 4 Федерального Закона от 10.01.02 г. №7-ФЗ «Об охране окружающей среды» объектами охраны окружающей среды от загрязнения, истощения, деградации, порчи, уничтожения и иного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности являются:

- земли, недра, почвы;
- поверхностные и подземные воды;

- леса и иная растительность, животные и другие организмы и их генетический фонд;
- атмосферный воздух, озоновый слой атмосферы и околоземное космическое пространство.

В составе ММК отсутствуют материалы, содержащие радиоактивные вещества.

2.2 Общая природно-климатическая характеристика района размещения космодрома «Плесецк»

2.2.1 Общая характеристика района размещения космодрома «Плесецк»

Архангельская область расположена на севере европейской части территории России, в пределах Восточно- Европейской равнины. Она занимает территорию 589,913 тыс. км², и граничит с Республикой Коми, Республикой Карелия, Кировской, Вологодской и Тюменской областями. В ее состав входит Ненецкий автономный округ, являющийся самостоятельным субъектом Российской Федерации. К территории области относятся: архипелаг Земля Франца Иосифа и острова - Новая Земля, Вайгач, Колгуев, Соловецкие. Административный центр области - город Архангельск. Климат формируется в условиях малого количества солнечной радиации зимой, под влиянием северных морей и интенсивного западного переноса, обеспечивающего вынос влажных морских масс воздуха с Атлантического океана, а также под влиянием местных физико-географических особенностей территории. Территория области омывается водами Белого, Баренцева и Карского арктических морей и находится в зоне избыточного увлажнения. Белое море в пределах территории области включает Двинскую, Онежскую и Мезенскую губы с бассейнами основных водных артерий – рек Северная Двина, Онега и Мезень.

Космодром «Плесецк» находится в зоне средней тайги в центральной части Архангельской области, на территории Плесецкого района. Основан в 1960 году как первая отечественная база межконтинентальных баллистических

ракет, с 1966 начал вести космическую деятельность. Основные критерии выбора местоположения: секретность и недостижимость для возможных противников. На западе территория космодрома ограничена железной дорогой «Москва-Архангельск», на севере - рекой Емца (левый приток Северной Двины). С южной стороны к территории космодрома примыкает город Мирный, имеющий статус закрытого административно-территориального образования (ЗАТО) с 1993 года. На юго-западе города расположено озеро "Плесцы", имеющее ледниковое происхождение. Далее к югу, в 4 км располагается административный центр Плесецкого района, поселок городского типа Плесецк, с населением порядка 10 тыс. человек. В отличие от города Мирного, выполняющего функцию жилого центра космодрома (сам населенный пункт Мирный возник еще в 1957 году, как военный городок), основная экономическая деятельность в пгт. Плесецк связана с лесозаготовкой и переработкой древесины.

Общая площадь космодрома «Плесецк» составляет 1762 км², протяженность с севера на юг - 46 км, с востока на запад - 82 км. Комплекс сооружений состоит из площадок различного назначения, соединенных разветвленной сетью дорог. Всего в распоряжении космодрома обширная сеть автомобильных дорог (300 км) и железнодорожных путей (326 км), а также военный аэродром первого класса, позволяющим эксплуатировать воздушные суда с максимальной посадочной массой до 220 тонн, таких как Ил-76, Ту-154. Основная часть территории покрыта характерными для данной природной зоны хвойными лесами.

2.2.2 Социально-экономическая характеристика Плесецкого района

Свое название район получил от расположенных рядом озера Плесцы и бывшей деревни Плесецкой. Площадь территории Плесецкого муниципального округа - 2 750 900 га. Земли сельхозназначения занимают 43,43 тыс. га, лесные угодья - 2127,8 тыс. га, водоемы - 60,7 тыс. га. Административный центр района – рабочий поселок Плесецк. В состав Плесецкого муниципального округа входит 14 муниципальных образований: 4 городских (Обозерское, Плесецкое,

Савинское, Североонежское) и 10 сельских поселений (Емцовское, Кенозерское, Коневское, Оксовское, Пуксоозерское, Самодедское, Тарасовское, Ундозерское, Федовское, Ярнемское). Численность населения – 36 281 чел. (2022 г.), имеет тенденцию к уменьшению. Плотность населения в регионе низкая, в среднем составляет 2,66 человек на 1 км² (колеблется от 1 211,6 в городе Архангельске до 0,2 в муниципальном образовании «Лешуконский муниципальный район»).

Плесецкий муниципальный округ имеет хорошие транспортные возможности благодаря железнодорожной магистрали, проходящей с севера на юг, и сети автомобильных дорог. По территории района проходит железнодорожная магистраль Архангельск-Москва, трасса Р1 Архангельск-Каргополь-Вытегра-Санкт-Петербург. Протяженность автомобильных дорог 1285 км.

На территории Плесецкого муниципального округа имеется учреждение профессионального образования: ГБПОУ Архангельской области «Плесецкий торгово-промышленный техникум».

Территория богата полезными ископаемыми, крупными месторождениями бокситов, известняков, базальтов. Ведущей в районе является лесная промышленность, так как три четвертых его покрыто лесной растительностью. Распределение организаций по виду деятельности представлено на рисунке ниже.



Рисунок 2.2.2.1 - Распределение организаций и индивидуальных предпринимателей Плесецкого муниципального округа по видам экономической деятельности (единиц).

Удельный вес в общей численности населения:

- работников крупных и средних организаций - 22,6 %;
- индивидуальных предпринимателей - 2,1%;
- занятых в малом бизнесе - 5,2 %;
- занятых в бюджетной сфере - 13,3 %;
- официально зарегистрированные безработные - 1,6 %.

2.2.3 Климат и метеорологические параметры

В силу большой протяженности Архангельская область расположена в трех климатических поясах - арктическом, субарктическом и умеренном. Территория находится в зоне активной циклонической деятельности и частой смены воздушных масс, различных по месту своего формирования, температуре и влажности.

По данным ФГБУ «Северное УГМС» 2021 год на территории Архангельской области характеризовался контрастным зимой и летом с резкими температурными перепадами. Средняя годовая температура воздуха составила - 0,4... +2,8°C (на 0,4-1,0°C выше нормы), сумма осадков – 420-710

мм (77-121 % нормы). Январь 2021 года оказался холоднее января 2020 года в среднем на 9 °С.

Погодные условия в районе формируются под влиянием умеренно-континентального климата, который характеризуется выраженной амплитудой средних температур в течении года, то есть теплым летом и холодной зимой.

Поступление солнечной радиации является одним из основных климатообразующих факторов. Максимум месячных сумм прямой и суммарной солнечной радиации на горизонтальную поверхность в данном районе приходится на июнь-июль (прямая радиация - около 300 МДж/м² и суммарная радиация - около 570 МДж/м²). Минимальный приход солнечной радиации наблюдается в декабре (суммарная радиация за месяц -10 МДж/м²).

Сумма положительного радиационного баланса за весь период составляет 1000 МДж/м², сумма отрицательного баланса - 112 МДж/м².

Средняя месячная температура воздуха в районе расположения космодрома изменяется от -14,3°С в январе, до +16,0°С в июле. Абсолютный минимум отмечен в декабре 1978 года - 46,6°С. Абсолютный максимум в июле 1972 года составил +33,5°С. Среднемесячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца – 85 %, наиболее теплого месяца – 72 %.

Переход температуры воздуха через 0°С в сторону потепления, характеризующий начало весны, приходится в среднем на середину апреля (14 апреля). Наступление лета (переход температуры воздуха через + 10°С) приходится в среднем на конец мая (28 мая). В любой из летних месяцев (июнь, июль, август) при вторжении арктических масс воздуха возможны заморозки.

Осень наступает при переходе температуры воздуха через +5°С в сторону похолодания. Средняя дата перехода - 27 сентября. Во второй половине сентября уже возможны морозы до -4°С. Для осени характерна облачная погода и частое усиление ветра.

Опускание температуры воздуха ниже 0°С символизирует начало зимы (21 октября). Зимой возможны оттепели, способствующие уплотнению снежного покрова и образованию гололеда.

Территория космодрома «Плесецк» относится к зоне повышенного увлажнения. Годовое количество осадков 597 мм. Среднемесячное количество осадков имеет наибольшие значения в мае-октябре. За эти месяцы выпадает 70% годового количества осадков.

Устойчивый снежный покров держится 120 дней. Он появляется во 2-й декаде октября. Образование устойчивого снежного покрова в среднем относится к середине ноября, наиболее ранние сроки - начало октября, поздние - начало декабря.

Максимальной высоты снежный покров достигает во 2-3 декаде марта. На защищенных лесом местах высота покрова равна 75 - 85 см, на открытых - на 10 - 20 см меньше. Плотность снегового покрова 0,22 - 0,25. Запас воды к началу снеготаяния - 200 мм. Полный сход снежного покрова приходится обычно на конец апреля, иногда сдвигается на начало апреля, иногда на конец мая.

Среднегодовое количество испарения с поверхности суши в данном районе составляет 360 мм. Примерно та же величина характеризует и испарение с водной поверхности. Основным фактором, определяющим небольшое испарение в данном районе, является малая величина дефицита влажности воздуха в условиях избыточного увлажнения.

Наибольшую повторяемость у поверхности Земли имеют ветры южного и юго-западного направления и только в мае - июне наибольшая повторяемость ветров северного направления. Среднемесячные скорости ветра 2,8 - 4,0 м/с. Повторяемость ветра со скоростью 14-15 м/с составляет менее 1%. Средняя годовая повторяемость ветра составляет около 5%.

К неблагоприятным явлениям погоды, которые могут наблюдаться в районе расположения космодрома «Плесецк» в летний и зимний периоды, относятся:

- поздневесенние и -осенние заморозки после перехода температуры воздуха через +10°C (их повторяемость составляет 5-6 лет из 10-ти весной и 2-3 года из 10-ти осенью);

- сильные ветры (более 15 м/с) с дождем (наблюдаются редко, не более 0,8 дня за месяц, с максимумом - до 5 дней за месяц; наибольшее число дней в году с сильным ветром равно 22);
- засуха (нехарактерна для района, но возможна в отдельные годы);
- понижение температуры воздуха до -20°C при невысоком снежном покрове до 10 см (наблюдается в первой половине зимы);
- гололед (наблюдается в зимний период не более 1 дня за месяц);
- метели (играют роль в распределении снежного покрова по территории), наблюдаются в среднем 5-8 дней в течение каждого зимнего месяца; наибольшее число дней с метелью - в январе-марте (до 14-20 дней ежемесячно); наибольшая продолжительность метели в течение дня - 6 часов; максимальное число дней с метелью в году - 45;
- град (наблюдается в каждом из летних месяцев в среднем по 0,1 - 0,4 дня в месяц; всего в году в среднем 8-12 дней с градом, максимум - 18 дней);
- гроза (чаще всего гроза наблюдается в июне, июле и августе, в среднем 4-6 часов в месяц; всего в году наблюдается до 18 часов с грозой, максимум - 35 часов);
- туман (в течение года бывает в среднем до 33 дней с туманом, с наибольшей повторяемостью в августе, сентябре и октябре - 5-10 дней в месяц; максимальное число дней в году с туманом - 45; туманы наблюдаются практически в каждом месяце).

Климатические характеристики для территории космодрома «Плесецк» приняты согласно данным ФГБУ «Северное УГМС».

Таблица 2.2.3.1 - Климатические характеристики по данным ФГБУ «Северное УГМС»

Средняя максимальная температура воздуха наиболее жаркого месяца (июль)	22,2 °С
Средняя месячная температура воздуха наиболее холодного месяца (январь)	-12,7 °С
Скорость ветра, повторяемость превышения которой составляет 5%	6,6 м/с

Повторяемость (%) направлений ветра и штилей. Год								
С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
10	10	6	7	21	20	18	8	12

Район падения ДУИ (РП 1)

Климат рассматриваемой территории холодный, влажный. Она входит в Атлантико - Арктическую область умеренного пояса. На природные условия районов оказывает влияние близость Северного Ледовитого океана. По данным Пинежской гидрометеостанции среднемноголетняя температура воздуха составляет $+0,2^{\circ}\text{C}$, при средних температурах июля $+14,3^{\circ}\text{C}$ и января $-14,7^{\circ}\text{C}$. Среднее многолетнее количество осадков 554,5 мм, при максимальном выпадении в июне - августе (69,8 - 63,5) и минимальном в феврале - марте (28,4 - 27,2). Снежный покров держится на протяжении 180 дней, т.е. почти 6 месяцев. Средняя высота снежного покрова - 60 см. В теплое время выпадает 55% осадков, а в холодное - 45%. Сезоны года выражены явно: холодная зима, продолжительностью более полугода, короткое умеренно-тёплое и пасмурное лето, длительные с частой и резкой сменой температур весна и осень. Весна начинается в начале апреля и длится два месяца. Лето наступает в конце мая и длится около трёх месяцев. Неустойчивость температуры воздуха характерна как в зимнее, так и в летнее время, зимой возможны оттепели, а летом бывают заморозки. Ветровой режим преимущественно двух направлений: юго-западного, юго-восточного, среднегодовая скорость - 5,6 м/с. Сильных ветров и ураганов практически не бывает. Весной и летом районы получают много солнечного тепла и света. В тёплый период на территории районов наблюдается увеличение количества дней с комфортными погодными условиями (при температуре воздуха от $+15^{\circ}\text{C}$ до $+25^{\circ}\text{C}$ градусов, относительной влажности воздуха от 30% до 100% и скорости ветра 3 м/с) и субкомфортными тёплыми погодными условиями. Отрицательно сказывается на степени комфортности климата: большое количество осадков в летний период, количество дней с относительной

влажностью воздуха более 80%, незначительная продолжительность купального сезона (с 15 июня по 2 августа).

Район падения ДУП (РП 2)

Климат Баренцева моря полярный морской, наиболее теплый среди шельфовых морей Северного Ледовитого океана. Хотя Баренцево море относится к числу ледовитых и почти 3/4 его поверхности ежегодно покрывается льдом, но в отличие от других морей Арктики, оно никогда не замерзает полностью. Даже в зимний период около 1/4 его площади остается свободной ото льда, что объясняется притоком теплых атлантических вод, препятствующих охлаждению поверхностного слоя до температуры замерзания.

Климатические условия Баренцева моря определяются соседством его с теплым Норвежским морем и холодными районами Арктического бассейна. Через Баренцево море проходят траектории подавляющей части теплых североатлантических циклонов, идущих на восток и северо-восток вглубь арктической области. Часто перенос теплых воздушных масс прерывается мощным вторжением гребней полярного антициклона, сопровождающийся проникновением холодных арктических воздушных масс далеко на юг.

Синоптические процессы в Баренцевом море развиваются особенно бурно. Это один из самых беспокойных и изменчивых по погоде районов. По сравнению со всеми морями Арктики климат Баренцева моря отличается высокими температурами воздуха, мягкими зимами и большим количеством осадков. В северной части моря господствует арктический воздух, на юге моря - воздушные массы умеренных широт. На границе этих двух основных потоков проходит атмосферный арктический фронт, направленный от Исландии через о. Медвежий к северной оконечности Новой Земли. Здесь часто образуются циклоны и антициклоны, влияющие на характер погоды в Баренцевом море. Зимой происходит углубление Исландского минимума и при его взаимодействии с Сибирским максимумом обостряется арктический фронт, что влечет за собой усиление циклонической деятельности над центральной частью

Баренцева моря. В результате этого над морем устанавливается весьма изменчивая погода с сильными ветрами, большими колебаниями температуры воздуха, выпадением обильных осадков. В этот сезон дуют преимущественно юго-западные ветры. На северо-западе моря часто наблюдаются также северо-восточные ветры, а в юго-восточной части моря — ветры с юга и юго-востока. Скорость ветра обычно 4-7 м/с, но временами увеличивается до 12-16 м/с. Среднемесячная температура самого холодного месяца — марта — равна на Шпицбергене -22°C , в западной части моря -2°C , на востоке, у о. Колгуева, -14°C и в юго-восточной части -16°C . Такое распределение температуры воздуха связано с отепляющим действием Норвежского течения и охлаждающим влиянием Карского моря. Летом Исландский минимум становится менее глубоким, а Сибирский антициклон разрушается. Над Баренцевым морем формируется устойчивый антициклон. Вследствие этого здесь держится относительно устойчивая, прохладная и пасмурная погода со слабыми, преимущественно северо-восточными, ветрами. В самые теплые месяцы - июль и август - в западной и центральной частях моря среднемесячная температура воздуха равна $8-9^{\circ}\text{C}$, в юго-восточном районе она несколько ниже - примерно 7°C и на севере понижается до $4-6^{\circ}\text{C}$. Обычная для лета погода нарушается вторжением воздушных масс из Атлантического океана. При этом ветер меняет направление на юго-западное и усиливается до 10-12 м/с. Такие вторжения происходят главным образом в западной и центральной частях моря, в то время как на севере продолжает сохраняться относительно устойчивая погода. В переходные сезоны (весной и осенью) происходит перестройка барических полей, поэтому над Баренцевым морем преобладает неустойчивая пасмурная погода с сильными и переменными по направлению ветрами. Весной нередки осадки, выпадающие «зарядами», температура воздуха быстро повышается. Осенью понижение температуры происходит медленно. Средняя годовая температура воздуха характеризуется следующими значениями: о. Медвежий - 1.6°C , Баренцбург (Шпицберген) -5.2°C , Бухта Тихая (ЗФИ) -10.5°C . За год в открытой части Баренцева моря преобладают температуры воздуха в 40%

случаев со значениями 0,1-5°C. На второй и третьей позиции температуры с градациями 0-(-4,9)°C и 5,1-10°C, соответственно 22,8 и 22,1% (рисунок 2.2.3.1). В прибрежной части температура варьирует в зависимости от географического положения отдельных пунктов береговой линии.

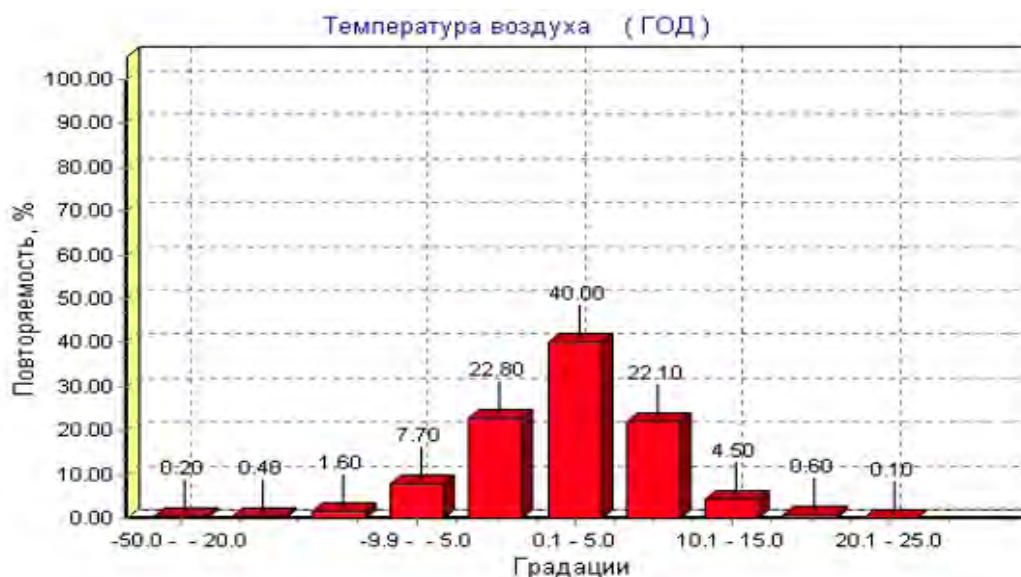


Рисунок 2.2.3.1 - Повторяемость температуры воздуха в открытой части Баренцева моря

Юго-западный район находится под сильным воздействием циклонической циркуляции и теплого Нордкапского течения. Частые выносы тепла циклонами, отдача тепла от поверхности моря в атмосферу делают этот район аномально теплым. Ветры здесь сильные, преимущественно юго-западного направления. Температура воздуха зимой -2, -3°C, летом 8,9°C. Метеорологический режим отличается небольшой межсуточной и межгодовой изменчивостью температуры воздуха, устойчивым направлением ветра, частыми осадками, значительной облачностью. Юго-восточный район характеризуется частой сменой теплого атлантического воздуха холодным воздухом с Евразийского континента, поэтому здесь наблюдаются большие градиенты температуры. Температура воздуха резко понижается к востоку и юго-востоку, т.е. к району, в котором велико влияние холодных вод Карского моря, поступающих сюда через проливы Карские ворота и Югорский Шар. Среднемесячная температура -7°C зимой и 7°C летом.

Северо-западный район — это акватория севернее о. Медвежий, находящаяся под сильным влиянием Арктического бассейна. Район выделяется наиболее низкими температурами воздуха и водных масс, плавучими льдами, наличием айсбергов. Зима суровая (-22°C), ветры преимущественно северо-восточного направления. В целом регион испытывает значительные воздействия атлантических воздушных масс, особенно при перемещении циклонов с юго-запада на северо-восток. Среднемесячные температуры в центральном районе колеблются от -4 до -10°C зимой и от 3 до 5°C летом, в юго-восточном районе от -15 до -20°C зимой и от 1 до 3°C летом. Баренцево море — одно из самых штормовых в Мировом океане. Волнение в Баренцевом море ввиду открытого характера последнего достигает значительной силы. Даже в зимнее время большие площади моря свободны ото льда. Зимой при штормовых волнениях высота волн в открытом море достигает $10-11$ м. Наиболее высокие волны на юго-востоке образуются при северных и северо-восточных ветрах, их высота может превышать 10 м. Наибольшая повторяемость скорости ветра для открытой части Баренцева моря за год характерна для скоростей в диапазоне $6-10$ м/с — 43% (рисунок 2.2.3.2). С ноября по февраль очень высока доля ветров с градацией $11-15$ м/с, от 24% в ноябре до $27,2$ в январе — самом штормовой месяце года. В целом регион испытывает значительные воздействия атлантических воздушных масс, особенно при перемещении циклонов с юго-запада на северо-восток.

Большой приток теплых атлантических вод делает Баренцево море одним из самых теплых в Северном Ледовитом океане. Значительная часть моря от берегов до 75° с.ш. круглый год не замерзает и имеет положительные значения поверхностной температуры. Влияние адвекции тепла атлантических вод особенно заметно проявляется в юго-западной части моря и незначительно на юго-востоке из-за малых глубин в этом районе.



Рисунок 2.2.3.2 - Повторяемость скорости ветра в открытой части Баренцева моря

Вместе с тем, именно это обстоятельство способствует более интенсивному радиационному прогреву данного региона летом и поэтому в июле-августе температура воды здесь достигает 8°C . В поверхностном слое максимальная температура наблюдается в юго-западной части моря (9°C в июне-сентябре), минимальная (0°C) - у кромки льда. С июля по октябрь область максимальных температур распространяется также и на юго-восточную часть моря, положение изотерм становится близким к широтному. Сезонное изменение температуры воды повсеместно невелико, на юго-западе и в северной части моря оно не превышает $5-6^{\circ}\text{C}$ и только на юго-востоке достигает 10°C . В атлантической водной массе на крайнем юго-западе моря поверхностная температура воды зимой не опускается ниже 3°C и не превышает 6°C , летом она лежит в пределах от 7 до 13°C . В районах, где возможно появление льда, абсолютный минимум ограничен температурой замерзания, равной -1.8°C . Летние максимальные температуры в поверхностном слое достигают в северо-западной части моря $4-7^{\circ}\text{C}$, на юго-востоке 15°C в открытой части моря и $20-23^{\circ}\text{C}$ в Печорской губе. С глубиной

колебания температуры воды уменьшаются. В юго-восточной части моря на горизонте 50 м они составляют около $2/3$ от их величины на поверхности. Распределение температуры воды на нижележащих горизонтах отражает развитие в море процессов конвекции (зимой) и летнего прогрева. В летний период происходит формирование сезонного термоклина, которое начинается с перехода теплового баланса поверхности моря к положительным значениям и продолжается до августа-сентября, когда глубина слоя скачка достигает таких значений, при которых перемешивание в поверхностном слое уже не может заметно повлиять на условия в слое термоклина. На юго-западе моря максимальные градиенты температуры воды не превышают $0,1^{\circ}\text{C}/\text{м}$, а на остальной его глубоководной акватории достигают $0,2^{\circ}\text{C}/\text{м}$; в юго-восточной части моря и в прибрежных районах максимальные градиенты приходятся на слой 10-25 м и 0-10 м и составляют $0,4^{\circ}\text{C}/\text{м}$. В большой степени распределение температуры в толще воды Баренцева моря зависит от проникновения теплых атлантических вод, от зимнего охлаждения и от рельефа дна. Поэтому изменение температуры воды по вертикали происходит неодинаково. В юго-западной части наиболее подверженной влиянию атлантических вод, температура плавно и в небольших пределах понижается с глубиной, оставаясь положительной до самого дна. На северо-востоке моря зимой отрицательная температура распространяется до горизонта 100-200 м, глубже она повышается до $+1^{\circ}\text{C}$. Летом поверхность моря имеет невысокую температуру, которая быстро понижается до 25-50 м, где сохраняются низкие значения температуры ($-1,5^{\circ}\text{C}$), достигнутые при зимнем охлаждении. Ниже, в слое 50-100 м, не затронутом зимней вертикальной циркуляцией, температура повышена до -1°C . Таким образом, между 50 и 100 м наблюдается холодный промежуточный слой. В тех впадинах, куда не проникают теплые воды и происходит сильное выхолаживание, например, Новоземельский желоб, Центральная котловина и т.д., температура воды однородна по всей толще зимой, а летом от небольших положительных значений на поверхности понижается до $-1,75^{\circ}\text{C}$ у дна. Подводные возвышенности служат препятствиями на пути движения

атлантических вод, поэтому последние обтекают их. В местах обтекания повышенный низкие температуры поднимаются близко к поверхности воды. Кроме того, над возвышенностями и на их склонах вода охлаждается больше. В районе Центральной возвышенности зимой температура воды одинаково низкая от поверхности до дна. Летом она понижается с глубиной и в слое 50-100 м имеет минимальные значения. Ниже температура снова повышается, но до самого дна остается отрицательной. Таким образом, и здесь имеется промежуточный слой холодной воды, но его не подстилают теплые атлантические воды. В юго-восточной части моря изменения температуры с глубиной имеют ярко выраженный сезонный ход. Зимой температура всей толщи воды отрицательна. Весной верхний 10-12-метровый слой охватывается прогревом, ниже его температура резко понижается ко дну. Летом прогревание поверхностного слоя достигает наибольших величин, поэтому понижение температуры между горизонтами 10 и 25 м происходит резким скачком. Осенью охлаждение выравнивает температуру по всему слою, которая к зиме становится почти однородной по вертикали бывает в августе.

Район падения ДУШ (РП 3)

Климат полуострова Камчатка определяет положение его в субарктическом и в северной части умеренных климатических поясов, на восточной окраине материка Евразии в соседстве с крупнейшим океаном - Тихим. На формирование климата оказывают влияние Азиатский и Тихоокеанский максимумы, а также Алеутский минимум. Рельеф влияет на формирование местных климатов: на склонах разной экспозиции, в межгорных котловинах и на побережьях климат отличается разной степенью континентальности.

Влияние Тихого океана с его холодными течениями на формирование климата огромно. Зимой оно оказывает согревающее воздействие, а летом - охлаждающее. Это подтверждают различия в температурном режиме. Изотермы средних температур воздуха января (-26, -12, -4°C) и июля (+8-12°C),

следуя конфигурации береговой линии и горных систем, имеют преимущественно северо-восточное направление.

Значительная часть территории обильно увлажнена и характеризуется многоснежностью. В горах годовое количество осадков достигает 1000-2000 мм, а в межгорных равнинах - 500-600 мм. На зимние типы погод оказывают влияние циклоны северной части Тихого океана, Берингова и Охотского морей, а также антициклоническая циркуляция Северной Азии. На формирование летних погод воздействуют циклоны материка, возникающие на полярном фронте.

Современное оледенение Корякского нагорья Камчатского полуострова формируется под влиянием циклогенеза Тихого океана и его морей. Площадь ледников составляет более 1100 км². Районы современного оледенения располагаются или около побережья (примерно 70% ледников Корякского нагорья), или в наиболее приподнятой, центральной части горной системы (гора Ледяная, Ичинская Сопка).

На положение снеговой линии наиболее существенно влияет распределение осадков и экспозиция склонов. Высота снеговой линии в Корякском нагорье постепенно поднимается при удалении от Берингова моря: на Олюторском полуострове она находится на высоте 600 м над уровнем моря, а на горе Ледяной - 1600-1980 м. На Камчатке наибольшей высоты снеговая линия достигает на Сопках Ключевской (2800-3000 м) и Ичинской (до 2900 м). К северу и югу снеговая линия снижается. Снижение снеговой линии в юго-восточной части Камчатки связано с большим количеством осадков.

В пределах всех ледниковых районов наиболее развиты каровые ледники. Долинные ледники уступают в количестве, но они имеют значительные размеры: длина корякских ледников от 1,5 до 7,6 км. Самый длинный ледник Камчатки - Богдановича (17,6 км) в Ключевской группе вулканов является одновременно самым длинным горным ледником в России.

2.2.4 Геологическое строение территории и основные формы рельефа

Район расположения космодрома

Космодром «Плесецк» расположен в пределах Онего-Двинского водораздела, который характеризуется как слаборасчлененная платообразная равнина с абсолютными отметками 50 - 140 м и преобладающим уклоном на север. Современный рельеф в основном был сформирован в период оледенения и осложнен в послеледниковый период эрозионными и суффозионно-просадочными явлениями. Представлен пологоволнистой всхолмленной ледниковой равниной. Поверхность равнины слабо расчленена и дренируется долинами притоков бассейна р. Емца и р. Онега. Возвышенно-равнинный рельеф данного района характеризуется наличием озер и болот, моренных холмов и гряд с плоскими вершинами.

По причине близкого к поверхности залегания карбонатных пород широкое распространение в районе расположения космодрома получили карстовые формы рельефа: воронки, скальные обнажения, суходолы. Иногда воронки имеют диаметр 10-60 метров и глубину 7-10 м. Суходолы встречаются в долинах реки Емцы и имеют длину до 8 км с общим уклоном в сторону русла реки. Активность современного карста в карбонатных породах сдерживается мощными покровами четвертичных отложений, преимущественно ледникового происхождения.

Геологическое строение позиционного района космодрома Плесецк определяется его положением в пределах северо-западной части Московской синеклизы, в пределах Северо-Двинской депрессии, в зоне сочленения Русской платформы с Балтийским щитом.

В разрезе района выделяются два структурных этапа: кристаллический фундамент, представленный породами архея и нижнего протерозоя, и осадочный чехол, несогласно на нем залегающий, сложенный терригенными и карбонатными отложениями верхнего протерозоя, палеозоя и кайнозоя. Палеозойские отложения относятся к позднему каменноугольному и раннему пермскому периоду

Верхний структурный этаж по литологическому признаку подразделяется на две толщи: карбонатная и терригенная. В геологическом строении территории на глубину до 100-150 м принимают участие породы карбонатной толщи, перекрытой сплошным чехлом четвертичных отложений. Породы карбонатной толщи представлены известняками и доломитами, доломитированными кремнистыми известняками, пористыми, разной степени трещиноватости.

По всей толще встречаются прослой мергелей и глин мощностью от 0,5 до 5,0 м, которые с прослоями менее трещиноватых, иногда монолитных карбонатных пород, а также с породами, разрушенными до мучнисто-песчаного состояния, формируют неоднородность карбонатного комплекса. С глубины 120 м трещиноватость резко затухает.

Четвертичные отложения залегают на размытой, закарстованной поверхности карбонатной толщи палеозоя. Представлены осадками валдайского оледенения и современными образованиями. Мощность четвертичного покрова весьма непостоянна и варьируется в пределах от долей метров до 30-35 м, в основном, от 1-3 до 5-7 м. Гранулометрический состав представлен песками, супесями и суглинками, часто переслаивающимися мощностью от нескольких сантиметров до нескольких метров, не превышая 5 м. Болотные и болотно-озёрные отложения распространены на разобщённых участках в различных частях территории и представлены глинами песчанистыми, суглинками с прослойками и линзами песков (мощностью до 3 м), торфом пушицево-сфагновым и сфагново-осоковым мощностью 1-4 м.

Геологическое строение территории РП 1 определяется стратиграфическими и тектоническими особенностями. В тектоническом отношении территория находится на севере Русской плиты в пределах Восточно-Европейской платформы. В геологическом строении принимают участие породы различного возраста и состава. Наиболее широко развиты осадочные породы палеозоя. В каменноугольном и начале пермского периода почти на всей территории района в морских условиях образовались известняки,

доломиты, гипсы и ангидриты. По характеру рельефа территория района подразделяется на Мезенскую низменность в северной части района и Двинско-Мезенский водораздел в Среднем и Верхнем Пинежье, в южной части района. На территории Мезенской низменности выделяют Кулогорское и Беломорско-Кулойское плато, Пинежско-Кулойская низменность, которые приурочены к Нижнему Пинежью. Беломорско-кулойского плато с абсолютной высотой - 90-228 м. По типу морфоструктуры это денудационное плато, развитое на осадочных породах венда и палеозоя с преобладанием новейших поднятий. В современном рельефе наиболее чётко выражены платообразные поверхности, расчлененные глубокими эрозионными долинами, в которых встречаются каньонообразные замкнутые котловины глубиной до 200 м и более. Платообразные поверхности чередуются с валдайскими моренными равнинами с отдельными конечно-моренными и озёрными грядами и холмами и небольшими участками ледниково-озёрных равнин.

Геологическое строение территории РП 2 определяется его расположением в морской акватории. Баренцево море охватывает западную часть арктического шельфа, включающую Баренцево-Карскую окраинно-материковую плиту, ограниченную прогибами Северного Ледовитого и севера Атлантического океанов. Баренцево море охватывает западную часть арктического шельфа, включающую Баренцево-Карскую окраинно-материковую плиту, ограниченную перикратонными прогибами Северного Ледовитого и севера Атлантического океанов. На протяжении позднего палеозоя и мезозоя эта обширная акватория была областью устойчивого прогибания, зафиксированного осадочно-породным чехлом толщиной до 15-17 км. Основными структурными элементами акватории Баренцева моря, выявленными в результате работ, проведенных объединениями Севморгеология, Арктикморнефтегазразведка, Союзморгео и другими, являются Южно-Баренцевская, Северо-Баренцевская, Восточно-Баренцевская впадины, Центрально-Баренцевское поднятие. С востока рассматриваемая акватория отделена Новой Землей от Южно-Карской синеклизы. Западнее

Центрально-Баренцевского поднятия расположен Нордкапский прогиб, а Северо-Баренцевская впадина ограничена с запада Шпицбергенской антеклизой, с севера – сводовым поднятием Земли Франца-Иосифа. В восточной части Северо-Баренцевской впадины выделяется обширное Адмиралтейское поднятие, отделенное Прогибом Седова от Новой Земли. Южно-Баренцевская впадина (ЮБВ) представляет собой типичную синеклизу. Глубина залегания фундамента в ее осевой части достигает 16 км, подошвы пермских отложений – более 10 км, а юрских – 2,5-3,5 км. Это обширная область длительного прогибания, протягивающаяся с юго-запада на северо-восток (до Лудловской седловины) на 550 км, ширина ее от Новой Земли до склона Центрально-Баренцевского поднятия 350 км. Центрально-Баренцевское поднятие наиболее отчетливо выделяется по верхним горизонтам осадочного чехла. Дно моря в основном сложено мезокайнозойскими осадочными породами чехла молодой Баренцево-Печорской платформы, в южной части – верхнепротерозойскими осадочно-вулканогенными комплексами Южно-Баренцево-Тиманской складчатой системы. Представляет собой сложно расчленённую подводную равнину с небольшим уклоном с востока на запад с чередованием подводных возвышенностей и желобов различных направлений, на склонах сформировались террасовидные уступы на глубинах 70 и 200 м. Наиболее глубокие районы расположены на западе, близ границы с Норвежским морем. Характерны обширные мелководные банки. В южной части море имеет глубину преимущественно менее 200 м и отличается выровненным рельефом (рисунок 2.2.4.1). Из более мелких форм рельефа выявляются следы древних береговых линий, ледниково-денудационные и ледниково-аккумулятивные формы и песчаные гряды, сформированные сильными приливными течениями. На глубинах менее 100 м, особенно в южной части моря, донные осадки представлены песками, часто с примесью гальки; на склонах пески распространяются на большие глубины. На мелководьях возвышенностей центральной и северной частей моря – илистый песок, песчанистый ил, в депрессиях – ил. Всюду присутствует примесь

грубообломочного материала, что связано с ледовым разносом и широким распространением реликтовых ледниковых отложений. Мощность осадков в северной и средней частях менее 0,5 м, вследствие чего на отдельных возвышенностях древние ледниковые отложения практически находятся на поверхности. Медленный темп осадкообразования (менее 30 мм в 1 тыс. лет) объясняется незначительным поступлением терригенного материала. В Баренцево море не впадает ни одной крупной реки (кроме Печоры, оставляющей почти весь свой твёрдый сток в пределах Печорской губы), а берега суши сложены в основном прочными кристаллическими породами. Нефтегазоносные комплексы акватории Южно-Баренцевского НГБ и Печорского моря – области сочленения с Тимано-Печорским НГБ – характеризуются региональной нефтегазоносностью. Разрез состоит из пяти нефтегазоносных комплексов, отличающихся составом коллекторов, условиями экранирования, типами ловушек, историей формирования месторождений: 1) нижний, выделяемый в настоящее время условно, доверхнедевонский; 2) верхнедевонско-нижнепермский; 3) верхнепермско-триасовый; 4) юрский; 5) меловой. На шельфе содержится четверть российских запасов нефти и половина запасов газа. На Баренцево море приходится 49% запасов. Даже при низкой геологической и геофизической изученности на шельфе Баренцева моря открыто 11 месторождений, в том числе 4 нефтяных (Приразломное, Долгинское, Варандейское, Медыньское), 3 газовых (Мурманское, Лудловское, Северо-Кильдинское), 3 газоконденсатных (Штокмановское, Поморское, Ледовое) и 1 нефтегазоконденсатное (Северо-Гуляевское). Одно только Штокмановское месторождение – крупнейшее в мире, содержит около 4000 млрд. м³ газа. Протяженность береговой черты Баренцева моря – 6645 км. Береговая линия изрезана многочисленными фьордами, заливами и бухтами; отдельные ее участки относятся к различным морфологическим типам. На западе, от мыса Нордкап до полуострова Среднего, к морю подходит гористый берег Норвегии, восточнее, до о. Кильдин, прибрежные горы становятся ниже, еще восточнее берег представляет собой

волнистую равнину с отвесными скалами. Для юго-восточной части моря характерны низменные пологие берега. Западный берег Новой Земли на его южном участке, до Горбовых островов, невысокий всхолмленный, севернее к морю подходят ледники Новоземельских гор, некоторые из них стекают в море. Ледяные берега встречаются также на Земле Франца-Иосифа и на Шпицбергене.

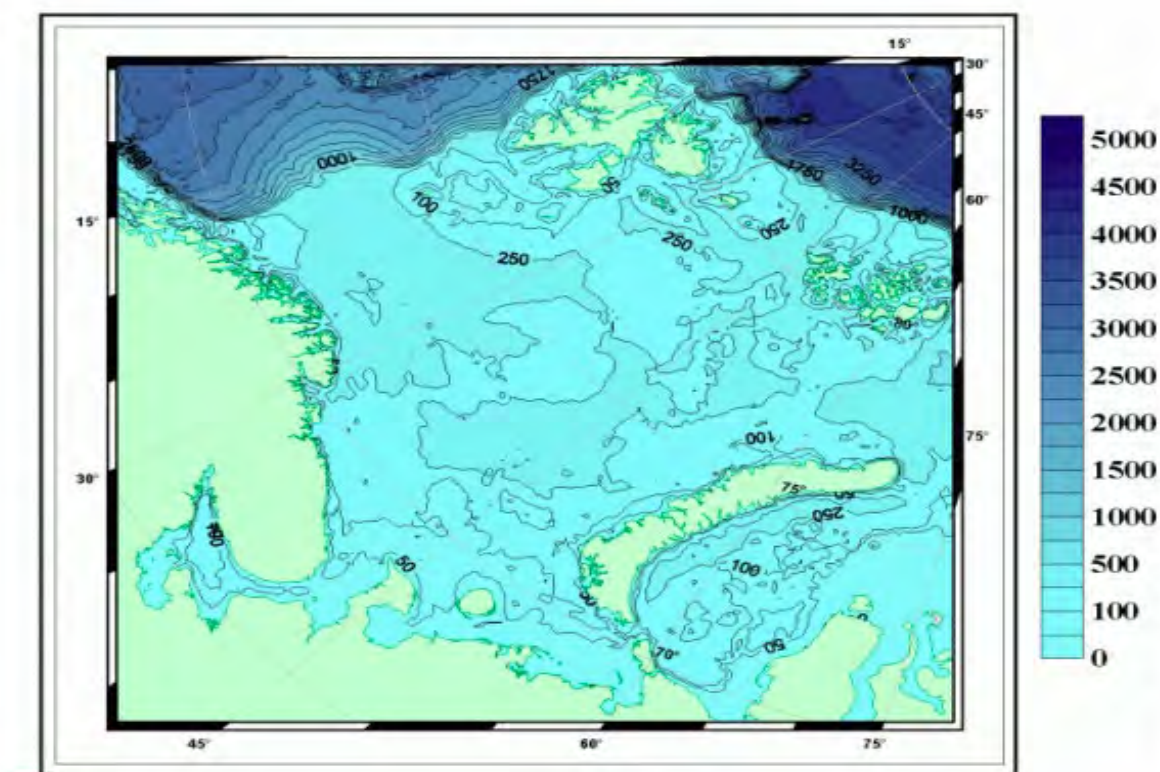


Рисунок 2.2.4.1 - Рельеф дна Баренцева моря

Западная часть Камчатки, где расположен РП 3, занята Западно-Камчатской низменностью, переходящей на востоке и севере в наклонную равнину. В осевой части полуострова (севернее реки Плотниковой) расположен Срединный хребет (высота до 3621 м) - вулкан Ичинская Сопка с выровненными лавовыми плато (в центре) и альпийским рельефом (на юге и севере); восточнее расположена Центральнокамчатская низменность; её поверхность характеризуется плоскими увалами, иногда возвышающимися на 100-200 м над уровнем моря, наиболее суженная (до 5-10 км) на юге и постепенно расширяющаяся (до 80 км) к северу, по которой протекают река

Камчатка и её левый приток река Еловка, а на юге река Быстрая. В пределах этой низменности возвышаются вулканы Ключевской группы.

Среди них - один из высочайших действующих вулканов мира Ключевская Сопка (4750 м). Севернее этой группы - действующий вулкан Шивелуч (3283 м). С востока низменность ограничивается крутыми уступами т. н. Восточного хребта, представляющего собой целую систему хребтов: Ганальского (до 2277 м), Валагинского (до 1794 м), Тумрок (до 2485 м) и Кумроч (до 2346 м).

Между мысом Лопатка и Камчатским заливом расположено Восточное вулканическое плато (высотой 600-1000 м) с возвышающимися на нём конусами потухших и действующих вулканов: Кроноцкая (3528 м), Корякская (3456 м), Авачинская (2741 м), Мутновская (2323 м) сопки и др. Всего на Камчатке свыше 160 вулканов, из них 28 действующих.

Рельеф Камчатки сформировался в самом конце кайнозойской эры. До этого на месте современного полуострова было море, над поверхностью которого в виде отдельных островов возвышались некоторые части современных хребтов - Срединного и Восточного.

В течение последних нескольких сот тысяч лет горы и низменности Камчатского полуострова покрывались мощными ледниками. Ледники начинались высоко в горах и по речным долинам тянулись на десятки километров. Самые крупные из них заходили в пределы низменности. Они расширили и углубили долины, по которым проходили. В верховьях долин, в местах, где они начинались, возникли острые пики и зубчатые гребни гор. Ледники вынесли огромное количество обломков горных пород. Большая часть обломочного материала отложилась у их концов. Впоследствии в этих местах образовался очень своеобразный холмистый рельеф с большим количеством мелких озер самой разнообразной формы. Подобный рельеф с озерами распространен на водоразделе рек Камчатки и Быстрой, в долинах притоков рек Авачи и во многих других.

Заметная роль в преобразовании рельефа полуострова принадлежит землетрясениям и вулканической деятельности. Во время землетрясений происходят многочисленные обвалы и оползни пород, образуются глубокие трещины, пересекающие поверхность земли. Землетрясения, эпицентры которых находятся в море, нередко порождают цунами, производящие значительные разрушения в прибрежной полосе Курильских островов и на восточном побережье Камчатки.

Берега Камчатки подвергаются постоянному воздействию морских волн и течений. Морские волны размывают выступающие части берегов, образуя очень крутые уступы.

Территория района падения ДУШ (РП 3) частично покрывает Срединный хребет - горную цепь, главный водораздельный хребет на полуострове Камчатка.

Срединный хребет, вытянутый в северо-восточном направлении, протягивается через всю Камчатку от реки Плотниковой на юге до северной оконечности полуострова. Его наивысшая точка - вулкан Ичинский, 3621 м.

Рельеф Срединного хребта отличается исключительным разнообразием. В одних местах горы очень сильно расчленены, имеют острые гребни и пики с крутыми, иногда отвесными стенками. Такой рельеф имеют наиболее высокие части хребта, обработанные древними ледниками. Менее высокие участки отличаются более спокойным характером рельефа: здесь преобладают менее расчлененные горы с уплощенными водоразделами.

Местность в РП 3 очень пересечена: перепады высот на территории РП ОЧ РН составляют от 100 до 2600 м. Наибольшие отметки высот – г. Снежная (2169 м), г. Острая (2552 м) и г. Хувхойтун (2613 м).

2.2.5 Источники фонового воздействия на окружающую среду в районе расположения космодрома «Плесецк»

На состояние окружающей среды в районе расположения космодрома «Плесецк» оказывают влияние источники, расположенные как на космодроме, так и в непосредственной близости от него. К ним относятся:

- промышленные и сельскохозяйственные объекты на территориях, прилегающих к космодрому;
- подвижные и стационарные объекты транспортных систем Архангельской области и России: автомобильной, железнодорожной и авиационной;
- коммунально-хозяйственные и бытовые объекты населённых пунктов и жилых зон, расположенные на территориях космодрома и граничащих с ним местностях.

В пределах позиционного района космодрома «Плесецк» источниками техногенного воздействия на окружающую среду являются:

- специальные технические объекты, напрямую осуществляющие ракетную и космическую деятельность (подвижные источники воздействия на ОС - РКН; стационарные источники воздействия на ОС - ТК и СК, ЗС, хранилища элементов РКТ и КРТ);
- технические объекты космодрома общего назначения (аэродром «Перо», автомобильный транспорт и железная дорога, склады ГСМ);
- объекты коммунально-хозяйственного и бытового назначения расположенные в окрестностях г. Мирный и испытательных площадок котельные, очистные сооружения, свалки и полигоны захоронения твёрдых бытовых отходов, банно-прачечный комбинат и т.п.;
- объекты, осуществляющие хозяйственную деятельность на территории космодрома (завод НИИ «Новатор» и т.д.).

Основными загрязняющими веществами по массе являются выбросы сернистого ангидрида (55%), окиси углерода (25%), взвешенных частиц (6%), углеводородов (0,6%) и пятиокси ванадия (0,3%) («Материалы по оценке воздействия на окружающую ... «Союз-2» этапа 1в ...», 2011 г.).

Кроме того, значительные количества окислов азота, окиси углерода, углеводородов и сажи выбрасываются подвижными источниками выброса (автотранспорт и тепловозы).

Источники фоновое загрязнения окружающей среды, расположенные на космодроме «Плесецк», можно условно разделить на следующие группы:

- объекты теплоснабжения (котельные);
- технические и стартовые комплексы, предназначенные для пуска РН типа Р-7 («Союз», «Молния»), РН «Космос -3М», «Рокот», «Ангара»;
- заправочные станции, предназначенные для заправки РН;
- стартовые площадки для запуска МБР;
- технические комплексы для подготовки РН к запуску изделия;
- технические и стартовые площадки для проведения лётных испытаний МБР;
- объекты строительной индустрии;
- подвижные средства (автомобильный и железнодорожный транспорт);
- прочие источники.

Объекты теплоснабжения.

На территории космодрома «Плесецк» расположено свыше 50 котельных. В основном в качестве топлива используется мазут. Уголь применяется на нескольких маломощных котельных. Наиболее мощные котельные расположены в районе г. Мирный (4 шт. с суммарным потреблением около 100 тыс. тонн мазута в год), площадок 41 (7 тыс. тонн мазута в год), 43, 32, 16, 122 (свыше 4,5 тыс. тонн в год). Выбросы от котельных составляют около 10,5 тыс. тонн загрязняющих веществ в год, что составляет свыше 30% от всех выбросов космодрома.

Объекты водоснабжения и водоотведения

Сброс сточных вод по космодрому составляет порядка 16 000 тыс. тонн в год, в том числе 13 000 тыс. тонн в год - загрязненных вод, что составляет 1,7% от общего сброса Архангельской области и 59,5% от общего сброса Плесецкого района. Основная масса этих сбросов приходится на очистные сооружения г. Мирный и испытательных площадок космодрома.

Технический и стартовый комплексы РКН.

Технический комплекс представляет собой технические позиции, на которых размещены монтажно-испытательные корпуса, специальное технологическое и общетехническое оборудование, подъездные пути и инженерные коммуникации, предназначенные для:

- приёма изделия с завода изготовителя;
- хранение изделия;
- сборки и испытания изделия;
- выполнения прочих работ, связанных с наземной подготовкой изделия к выполнению лётных испытаний;
- запуска изделия с применением РН.

Заправочно-нейтрализационная станция.

Заправочная станция предназначена для выполнения работ по заправке РН. В период подготовки КРТ, заправки РБ горючим и окислителем, отстыковки и промывки коммуникаций, а также в период подготовки к работе и работы систем сбора и нейтрализации паров и промстоков КРТ происходит воздействие на атмосферный воздух паров КРТ от вытяжных вентиляционных систем помещений, в которых проводятся работы с КРТ.

Подвижные средства.

Число подвижных источников (без учёта личного автотранспорта) около 2500, в том числе порядка 18 тепловозов («Материалы по оценке воздействия на окружающую ... «Союз-2» этапа 1в ...», 2011 г.). Общее количество загрязняющих веществ, выбрасываемых подвижными источниками (без учёта личного автотранспорта) на космодроме, составляет около 800 т/год, в том числе:

- окислы азота - 6,5% т/год;
- окись углерода - 70% т/год;
- углеводороды - 23% т/год;
- сажа - 0,02% т/год.

Источниками фонового техногенного воздействия на окружающую среду являются также гаражные зоны и стоянки подвижных средств. К основным из них относятся:

- гаражная зона в/ч 13991 - выбросы 1,95 т/год;
- гаражная зона площадки 111Г - 2,4257 т/год;
- тепловозное депо и стоянка вагонов («Комета») - 179,069 т/год.

Схема расположения СК, ТК, ЗС космодрома «Плесецк» представлена на рисунке 2.2.5.1

Прочие источники.

Основными источниками загрязнения атмосферы в Архангельской области являются предприятия целлюлозно-бумажной промышленности, теплоэнергетики, автомобильный, речной и железнодорожный транспорт. Концентрация по расположению основных объектов негативного воздействия на окружающую среду (НВОС) указано на рисунке 2.2.5.2. Наибольшие скопления закономерно наблюдаются рядом с крупными населенными пунктами.

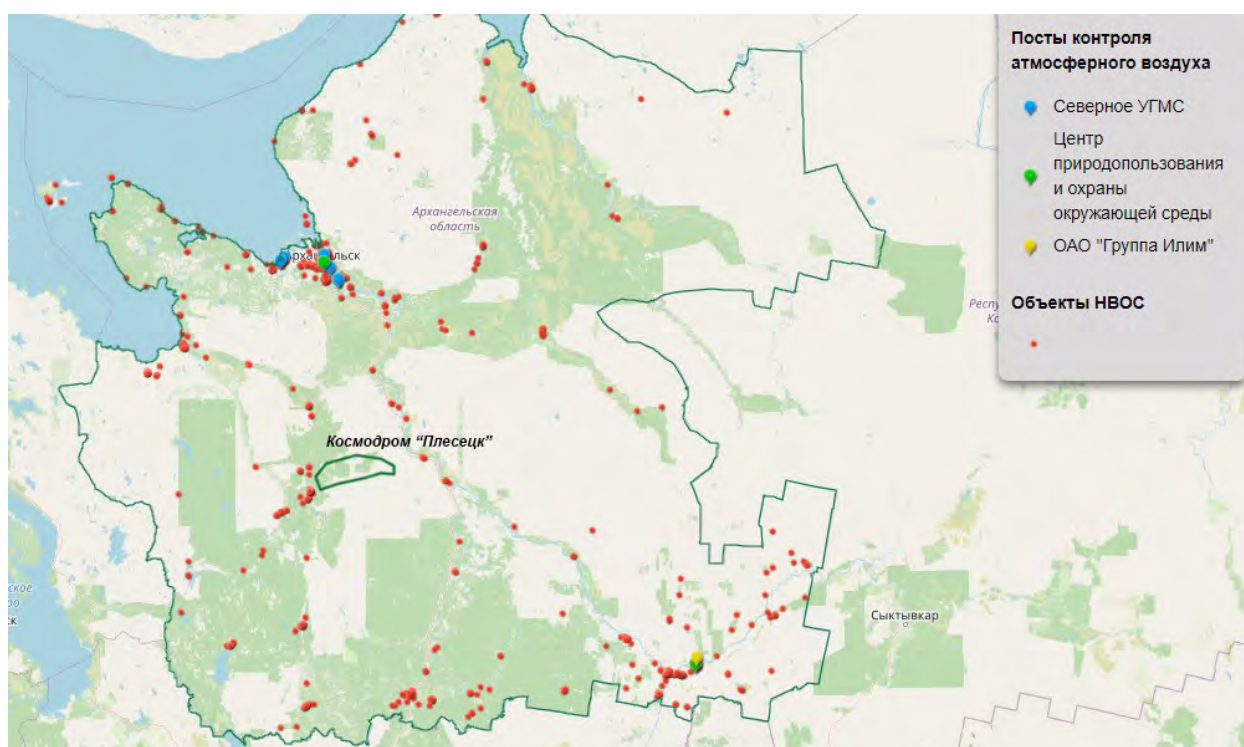


Рисунок 2.2.5.2– Объекты НВОС Архангельской области

Помимо источников загрязнения окружающей среды, расположенных на территории космодрома «Плесецк», на фоновую обстановку во многом оказывают трансграничные переносы загрязняющих веществ от крупнейших промышленных объектов: целлюлозно-бумажные комбинаты г. Новодвинска, цементный завод пгт. Савинский, известковый завод пгт. Обозерский, промышленные предприятия г. Череповца.

Кроме того, на территории Архангельской области имеется значительное количество (более 1000) разведочных нефтяных и газовых скважин.

2.2.6 Особо охраняемые природные территории

На территории Архангельской области расположено 112 особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Среди них 8 особо охраняемых природных территорий федерального значения (ФГБУ «Государственный природный заповедник Пинежский», ФГБУ «Национальный парк «Кенозерский», ФГБУ «Национальный парк «Водлозерский» (Онежский филиал), ФГБУ «Национальный парк «Русская Арктика», ФГБУ «Национальный парк «Онежское Поморье», «Дендрологический сад Северного научно-исследовательского института лесного хозяйства», «Дендрарий Северного (Арктического) федерального университета», «Ботанический сад Соловецкого историко-архитектурного и природного музея-заповедника». ООПТ регионального значения представлены 33 заказниками и 66 памятниками природы. А также на территории Архангельской области располагаются 4 особо охраняемые территории местного значения. Общая площадь ООПТ Архангельской области, включая акваторию морей, составляет 11 197 753 га.

Водно-болотные угодья международного значения, включенные в список Рамсарской конвенции отсутствуют. 5 ООПТ имеют статус ключевых орнитологических территорий (таблица 2.2.6.1).

Таблица 2.2.6.1 - Ключевые орнитологические территории на территории Архангельской области

Название	Площадь	Расстояние до космодрома «Плесецк»	Краткая характеристика
Беломорский	32 428,0 га	190 км	Места отдыха и кормежки перелетных птиц в акватории реки Северной Двины и ее притоков, естественных лугов и сельскохозяйственных угодий. Основную ценность представляют водоплавающие птицы, занесенные в Красную книгу Российской Федерации и Красную книгу Архангельской области: белоклювая гагара (<i>Gavia adamsii</i>), категория 3 (R); лебедь-кликун (<i>Cygnus cygnus</i>), категория 3 (R); малый лебедь (<i>Cygnus bewickii</i>), категория 5 (Cd); пискулька (<i>Anser</i>

			<p>erithropus), категория 2 (V); черная казарка (<i>Branta bernicla</i>), категория 3 (R).</p> <p>В красные книги занесены также большая выпь (<i>Botaurus stellaris</i>), категория 3 (R) и серый сорокопут (<i>Lanius excubitor</i>), категория 3 (R). Большинство хищных птиц, относящихся в заказнике к так называемым залетным видам, например: орлан-белохвост (<i>Haliaeetus albicilla</i>), категория 3 (R); беркут (<i>Aquila chrysaetos</i>), категория 3 (R); чеглок (<i>Falco subbuteo</i>), категория 3 (R).</p> <p>На территории заказника обнаружено более 20 видов растений, занесенных в Красную книгу Архангельской области.</p>
Кулойский	28 313,0 га	290 км	<p>Перечень ценных, редких и уникальных природных объектов на территории Кулойского заказника включает в себя:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Лишайниковые сосняки – редкие, но характерные для Европейского Севера экосистемы, обладающие наиболее высокой урожайностью ценных грибных ресурсов; - Влажные травяные еловые и смешанные леса по прирусловым валам и поймам Кулоя, Келды, Полты – экосистемы, обладающие высоким флористическим биоразнообразием; - Водно-болотные комплексы реки Кулой и её притоков, озерные системы заказника – ключевая орнитологическая территория России; - Карстовый рельеф с наличием редких останцевых форм, обладающий высоким флористическим разнообразием; - Междуречье низовья Полты и Келды – территория, обладающая наибольшей концентрацией зимней популяции лося в пределах Кулойского заказника.
Лачский	8 320,0 га	180 км	<p>В территорию заказника попадает часть большого по своим масштабам и красотам озеро Лача, где обитает множество видов рыб таких как: окунь, лещ, щука, судак, налим, сарога и др. Также на территории заказника расположена ключевая орнитологическая точка и зона покоя и отдыха для перелетной, пернатой и водоплавающей птицы.</p> <p>Территория заказника богата животными (лось, бобр, бурый медведь, волк, заяц русак) и птицами (лебедь кликун, множество видов уток, глухарь, тетерев, рябчик, сова).</p>
Лекшмох	25 248,7 га	140 км	<ul style="list-style-type: none"> - болота: Щучья Гладь, частично болото Топопья Гладь, Жидкая прамошина, Воепочка, Зажегинское, Верхнее; - реки и ручьи Чурьега, Сиянга, Пежма, руч. Дикий;

			<ul style="list-style-type: none"> - Лобелия Дортмана (<i>Lobelia dortmanna</i>); - Полушник озерный (<i>Isoetes lacustris</i>); - Ситник стигийский (<i>Juncus stugius</i>); - Гаммарбия болотная (<i>Hammarbia paludosa</i>); - Любка двулистная (<i>Platanthera bifolia</i>); - Пальчатокоренник пятнистый (<i>Dactulorhiza maculata</i>); - Пальчатокоренник Трунштейнера (<i>Dactulorhiza Traunsteineri</i>); - Пальчатокоренник мясо - красный (<i>Dactulorhiza incarnata</i>); - Пальчатокоренник кровавый (<i>Dactulorhiza cruenta</i>); - Тайник яйцевидный (<i>Listera ovata</i>); - Ладьян трехнадрезный (<i>Corallorhiza trifida</i>); - Дремлик болотный (<i>Epipactis palustris</i>); - Кукушник длиннорогий (<i>Gymnadenia conopsea</i>).
Пинежский	<p>Общая: 51 522,0 га</p> <p>Охранная зона: 30 545,0 га</p>	240 км	<p>Природные комплексы заповедника представлены, как типичными для северотаежной зоны, так и уникальными карстовыми ландшафтами, обуславливающими повышенное разнообразие флоры и фауны, наличие уникальных геологических объектов, а также редких видов растений и животных. Карстовые ландшафты, находящиеся в естественном состоянии и компоненты, их слагающие являются важным объектом изучения специалистов: геологов, геоморфологов, спелеологов, почвоведов, экологов, ботаников и зоологов. На территории заповедника расположен один из последних в регионе массив малонарушенных северотаежных еловых лесов, представляющий значительную ценность для исследователей биологов и лесоведов.</p>

В ходе подготовки материалов ОВОС были получены от уполномоченных органов сведения об отсутствии ООПТ, а также о наличии редких и находящихся под угрозой исчезновения животных и растений, занесенных в Красные книги (Российской Федерации, Архангельской области) в границах расположения космодрома «Плесецк» (Приложение 1).

Карта расположения ООПТ Архангельской области представлена на рисунке 2.2.7.1. Ближайшими ООПТ к территории космодрома «Плесецк» являются:

- 1) Сийский заказник – государственный природный заказник федерального значения
- 2) Пермиловский заказник – государственный природный заказник регионального значения
- 3) Плесецкий заказник – государственный природный заказник регионального значения
- 4) Клоновский заказник – государственный природный заказник регионального значения

Сийский биологический заказник регионального значения находится в 100 км от космодрома «Плесецк» (№30 – на рисунке 2.2.6.1). Заказник образован с целью сохранения и восстановления редких и исчезающих видов растений и животных, в том числе ценных видов в хозяйственном, научном и культурном отношении, сохранения уникального ландшафта системы озер и среднего течения реки Сия, поддержания общего экологического баланса территории. Заказник расположен в Холмогорском муниципальном районе Архангельской области на площади 43,0 тыс. га. Территория заказника характеризуется высокой антропогенной нагрузкой. На юге заказника располагается ряд населенных пунктов, жители которых с давних времен используют прилегающие лесные территории для рекреации и сбора лесных ресурсов. Система сийских озер, реки Сия и Ваймуга являются одними из излюбленных мест любительского рыболовства.

Пермиловский геологический заказник находится в 30 км от космодрома «Плесецк» (№31 – на рисунке 2.2.6.1). Заказник регионального значения создан для сохранения питьевых подземных вод Пермиловского месторождения. Высокую ценность заказника представляют водно-болотные угодья, обеспечивающие пополнение ресурсов Пермиловского месторождения подземных вод, – это обширные участки верховых болот, множество озер, рек и ручьев создают оптимальный гидрологический баланс территории. Заказник находится в Плесецком районе. Общая площадь заказника 175,0 тыс. га. Площадь охранной зоны не установлена.

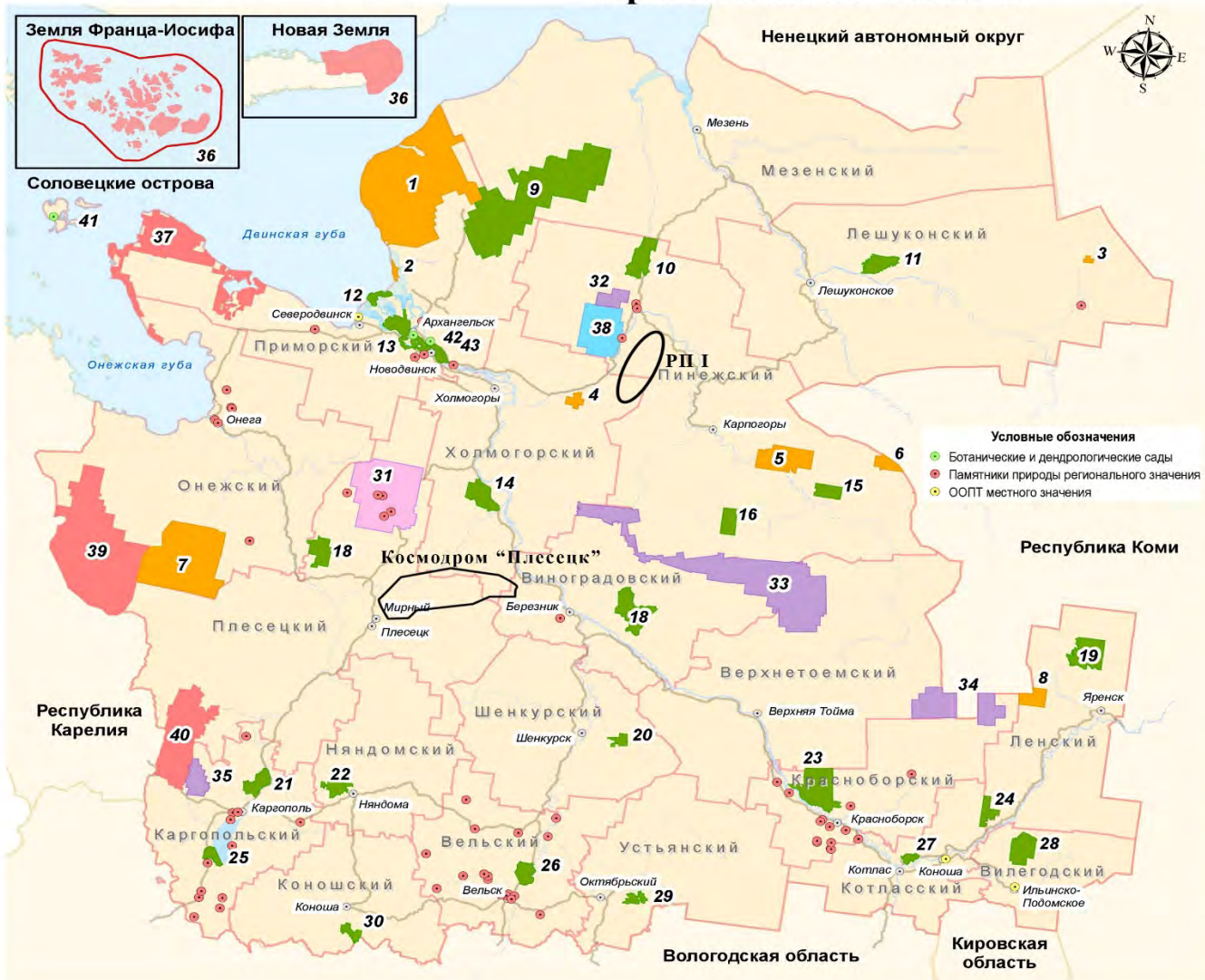
Плесецкий биологический заказник находится в 90 км от космодрома «Плесецк» (№19 – на рисунке 2.2.6.1). Общая площадь: 21 142,0 га. Площадь охранной зоны не установлена. Заказник образован с целью сохранения и восстановления редких и исчезающих видов животных, в том числе ценных видов в хозяйственном и научном отношении. Современная ценность территории заказника заключается в охране участка миграционного Балтийско-Беломорско-Сибирского пролетного пути птиц, одна из ветвей которого пролегает вдоль реки Онега. Во время осенних и весенних миграций на лугах и болотах отдыхают и кормятся гуси и журавли, на озерах и реках - лебеди, кулики и утки, в лесах - мелкие певчие птицы.

Клоновский (№21 – на рисунке 2.2.6.1) биологический заказник находится в 70 км от границы космодрома «Плесецк». На территории заказника расположено Клоновское озеро. Общая площадь: 37 284,0 га. Площадь охранной зоны не установлена. Заказник в экологической системе района имеет важное значение как биологический резерват и зона покоя для животных. На территории заказника расположено уникальное по своим масштабам и красоте Клоновское озеро, в котором обитает разные виды рыбы, такие как: лещ, хариус, окунь, сорога, щука, налим и др. Также по берегам озера клоново расположены ключи и родники. Территория заказника богата животными (лось, бобр, бурый медведь, волк, заяц русак) и птицами (лебедь кликун, множество видов уток, глухарь, тетерев, рябчик, сова).

Районы падения ОЧ ММК

Район падения ДУ1 (РП 1) территориально не затрагивает особо охраняемые природные территории, расположенные в Пинежском и Холмогорском районе Архангельской области. В 10 км от северо-западной границы РП 1 располагается ближайшая ООПТ (государственный заповедник федерального значения «Пинежский») (рисунок 2.2.6.1).

Карта - схема особо охраняемых природных территорий Архангельской области



Заказники регионального значения			
№	Название	Место положения	Год создания
<i>Ландшафтные заказники</i>			
1	Приморский	Приморский район	1998 парк, 2004
2	Мудьогский	Приморский район	1996
3	Усть-Четласский	Лешуконский район	1987
4	Чутский	Холмогорский район	1996
5	Веркольский	Пинежский район	1988
6	Пучкомский	Пинежский район	1996
7	Кожозерский	Онежский район	1992
8	Ленский	Ленский район	1993
<i>Биологические заказники</i>			
9	Соянский	Приморский, Мезенский	1983
10	Кулойский	Пинежский район	1994
11	Онский	Лешуконский район	1976
12	Двинской	Приморский район	1973
13	Беломорский	Приморский район	1998
14	Сийский	Холмогорский район	1998
15	Сурский	Пинежский район	1975
16	Монастырский	Пинежский район	1975
17	Плесецкий	Плесецкий район	1981
18	Клоновский	Виноградовский район	1980
19	Яренский	Ленский район	1975
20	Селятинский	Шенкурский район	1975
21	Финдатовский	Каргопольский район	1975
22	Шулусский	Няндомский район	1975
23	Шиловский	Красноборский район	1969
24	Котласский	Котласский район	2002
25	Лачский	Каргопольский район	1975
26	Важский	Вельский район	1976
27	Сольвечегодский	Котласский район	1970
28	Вилегодский	Вилегодский район	1986
29	Устьянский	Устьянский район	1988
30	Коношский	Коношский район	1976
<i>Геологические заказники</i>			
31	Пермиловский	Плесецкий район	1994
<i>Комплексные (ландшафтные) заказники</i>			
32	Железные ворота	Пинежский район	1991
33	Двинско-Пинежский	Верхнеземский, Виноградовский, Пинежский, Холмогорский	2019
34	Уфлого-Илешский	Верхнеземский, Красноборский	2015
35	Лесихин	Каргопольский район	2019
<i>ООПТ федерального значения</i>			
36	Национальный парк "Русская Арктика"		2009
37	Национальный парк "Онежское Поморье"		2013
38	Заповедник "Пинежский"		1974
39	Национальный парк "Водлозерский"		1991
40	Национальный парк "Кенозерский"		1991
<i>Дендрологические и ботанические сады</i>			
41	Ботанический сад Соловецкого историко-архитектурного музея-заповедника		1922
42	Дендрарий "Северного (арктического) федерального университета"		1934
43	Дендрологический сад ФБУ "СевНИИЛХ"		1960

Рисунок 2.2.6.1 - Карта-схема расположения ООПТ Архангельской области относительно космодрома «Плесецк» и РП I



Рисунок 2.2.6.2 - Карта-схема расположения ООПТ в районе расположения района падения ДУИ (РП 2)

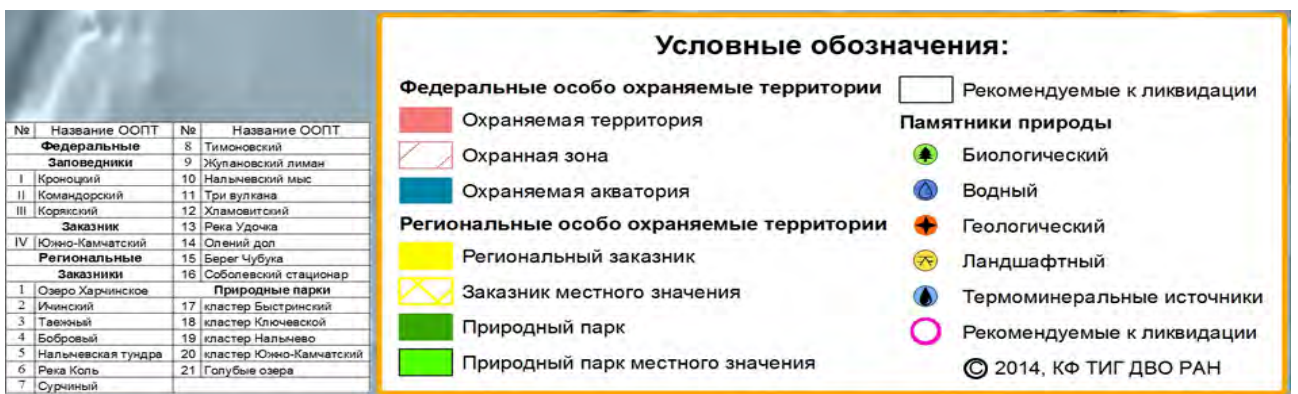
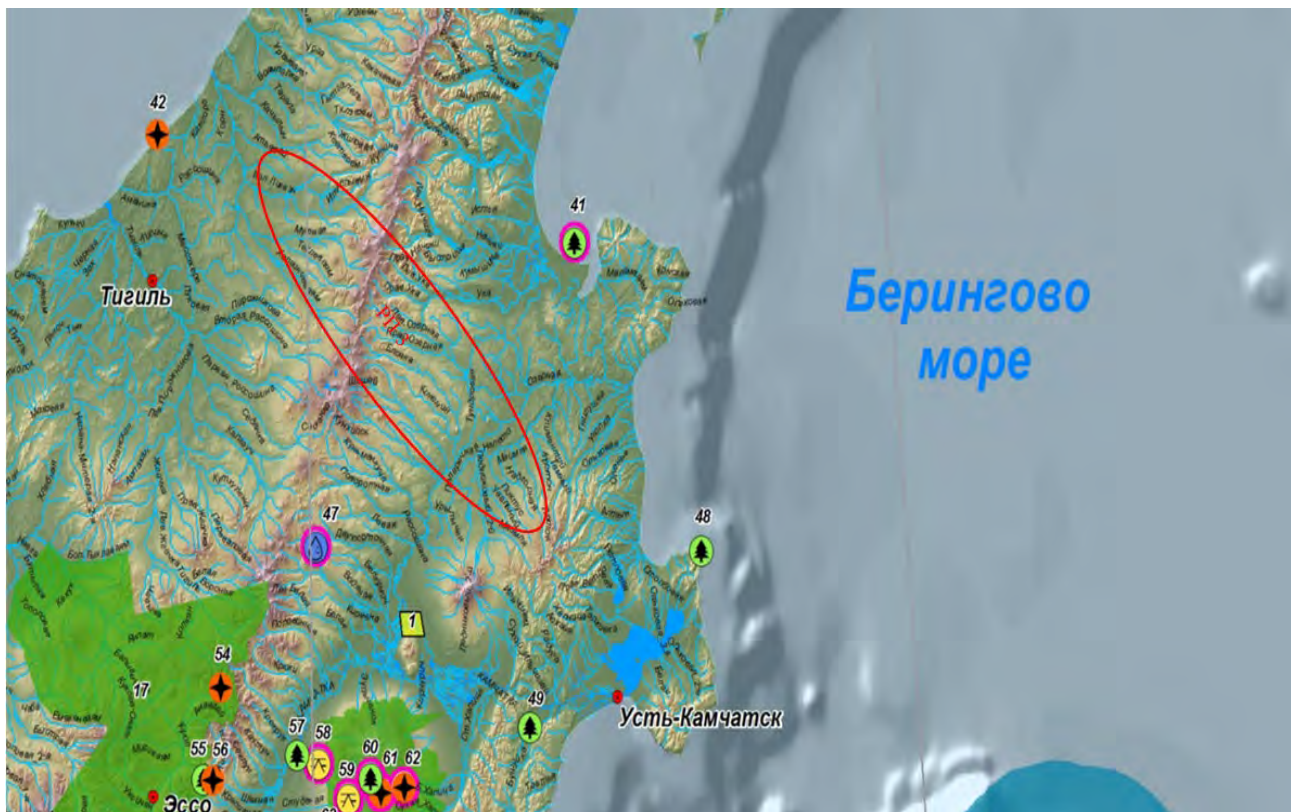


Рисунок 2.2.6.3 - Карта-схема расположения ООПТ в районе расположения района падения ДУИИ (РП 3)

Заповедник «Пинежский» образован с целью сохранения и изучения в естественном состоянии природного комплекса типичной северной тайги и уникальных карстовых ландшафтов Беломорско-Кулойского плато. Он включает участок типичных темнохвойных лесов подзоны северной тайги и уникальный массив лиственничников, сохранившийся на восточной окраине Беломорско-Кулойского плато. На заповедной территории имеются все типичные формы карстового рельефа. Заповедник выполняет функции эталона природы северной тайги, резервата для сохранения реликтов ледниковой флоры и представляет из

себя научно-исследовательскую базу для проведения комплексных работ по изучению природных процессов в лесах Европейского Севера.

Природные комплексы заповедника представлены, как типичными для северотаежной зоны, так и уникальными карстовыми ландшафтами, обуславливающими повышенное разнообразие флоры и фауны, наличие уникальных геологических объектов, а также редких видов растений и животных. Карстовые ландшафты, находящиеся в естественном состоянии и компоненты их слагающие являются важным объектом изучения специалистов: геологов, геоморфологов, спелеологов, почвоведов, экологов, ботаников и зоологов. На территории заповедника расположен один из последних в регионе массив малонарушенных северотаежных еловых лесов, представляющий значительную ценность для исследователей биологов и лесоведов.

Территория заповедника имеет высокую эколого-просветительскую ценность, что связано с его положением на границе Беломорско-Кулойского плато и крупного регионального Пинега-Кулойского тектонического разлома, современной высокой активностью карстовых процессов, а также высоким биологическим разнообразием карстовых ландшафтов. В частности, большой интерес представляют карстовые пещеры, лога, каньон реки Сотки, фрагменты коренных северотаежных лесов. Однако, рекреационная и экологопросветительская деятельность на территории заповедника, в частности развитие сети туристических троп и маршрутов, гостевых домов, объективно ограничена особенностями природных условий территории. В частности, карстовый ландшафт Беломорско-Кулойского плато, представленный в заповеднике, несмотря на внешнюю привлекательность для активного туризма (обилие пещер, лога, провалы, каньоны, шелошняковые поля), чрезвычайно опасен для жизни и здоровья посетителей. Гипсовые пещеры, в отличие от известняковых, отличаются повышенными экзогенными процессами, обвалами, обрушениями, просадками слоёв, закрытием входов, что в перспективе может создавать большую угрозу для жизни посетителей этих объектов.

На заповедник возлагаются следующие задачи:

- осуществление охраны природных территорий в целях сохранения биологического разнообразия и поддержания в естественном состоянии охраняемых природных комплексов и объектов;
- организация и проведение научных исследований, включая ведение Летописи природы;
- осуществление экологического мониторинга;
- экологическое просвещение;
- участие в государственной экологической экспертизе проектов и схем размещения хозяйственных и иных объектов;
- содействие в подготовке научных кадров и специалистов в области охраны окружающей природной среды.

Район падения ДУП (РП 2) территориально не затрагивает особо охраняемые природные территории, расположенные в акватории Баренцева моря.

В 5 км от северо-западной границы РП 2 располагается ближайшая ООПТ (Государственный природный заказник регионального значения «Колгуевский») (рисунок 2.2.6.2).

Заказник «Колгуевский» предназначен для сохранения редких ландшафтов и высокопродуктивных экосистем острова Колгуев, уникальных для Арктики, сохранения высокого биоразнообразия, сохранения редких видов птиц и млекопитающих, охраняемых арктических и эндемичных видов растений, занесенных в Красные книги Российской Федерации и Ненецкого автономного округа, Красный список Международного союза охраны природы.

В границы заказника «Колгуевский» включены почти все ландшафты о-ва Колгуев, кроме Южной и Северной Лапты, на которых преобладают плоскобугристые и полигональные торфяные болота.

Большую часть поверхности центральной возвышенной части острова занимают морские террасы - вторая (30–50 м выс.) и третья (50-75 м), имеющие

верхнеплейстоценовый возраст. Над поверхностью террас возвышаются многочисленные сопки округлой, реже продолговатой или серповидной формы (абсолютная высота самых крупных – 100-170 м, относительная (над окружающей поверхностью) - до 50-70 м). Здесь берут начало многие крупные реки острова (Бугрянка, Кекурная, Большая Паарчиха, Губистая, Кривая, правые притоки р. Песчанки). Между сопками много маленьких округлых озер ледникового происхождения. Вершины и склоны сопок, сложенных с поверхности суглинками, заняты зональными кустарничково-моховыми сообществами с пятнами-медальонами, характерными для подзоны типичных тундр. Следует отметить, что в целом на территории НАО, в силу ее большой заболоченности и оторфованности, такие сообщества редки, поскольку районов, где хорошо представлены плакорные ландшафты, мало. Холмистая возвышенная часть острова с небольшими котловинными озерами и глубокой овражной сетью важна для гусей в послегнездовой период. Большинство выводков гусей сразу после вылупления птенцов быстро покидают районы гнездования в пойме р. Песчанки и целенаправленно мигрируют (часто по оврагам) в центральные холмистые ландшафты с расчлененным рельефом и многочисленными округлыми озерами в обособленных котловинах. Холмистые ландшафты острова также играют важную роль в воспроизводстве и поддержании популяции турпана и, отчасти, морянки. Более низкие заболоченные террасы, окружающие центральную возвышенную часть, часто с зарослями кустарниковых ив на водоразделах и по склонам, являются местами массового гнездования белолобых гусей с исключительно высокой плотностью. Такие ландшафты тоже представлены на территории заказника в его западной части.

Мелкосопочные ландшафты с выходами на поверхность флювиогляциальных и морских песков, которые в целом на острове имеют небольшое распространение, на территории заказника представлены в районе сопок Бол. и Мал. Дорожкина. Здесь распространены сообщества, в покрове

которых при отсутствии нарушений должны преобладать лишайники, и в таких местообитаниях необходим контроль состояния растительного покрова.

Ландшафты долины р. Песчанки в среднем течении с крутыми и обрывистыми коренными берегами — важнейший район гнездования сапсана, а также краснозобой казарки, гнездящейся под его защитой, долина реки - место массового гнездования гусей всех видов. Эти ландшафты в среднем течении р. Песчанки включены в границы заказника.

Марши - редкие ландшафты, для сохранения которых необходимы меры особой охраны. Основные их массивы на о-ве Колгуев находятся вдоль береговой линии на восточном (обширный низменный участок между дельтами рек р. Песчанки, Подземки и оз. Песчаным) и юго-западном побережьях (внутренняя часть Промойной губы со стороны Западных плоских кошек). Эти районы полностью включены в границы заказника. Дельта р. Песчанки - место расположения крупнейшей в мире колонии белошеких казарок и массового гнездования малого лебедя. Территория лагуны р. Песчанки - место массовой линьки водоплавающих птиц и крупных миграционных концентраций куликов на грязевых отмелях.

В границы заказника включены песчаные пляжи, косы и кошки, обрамляющие остров с юго-запада, юга и востока, - место произрастания литоральных псаммофитов, растений дюн, залежек морских млекопитающих, прежде всего атлантического моржа, гнездования и высокой концентрации обыкновенной гаги, многих видов куликов, включая редкого кулика-сороку, а также линьки и нагула редких водоплавающих (обыкновенный турпан, большой крохаль и др.), массового гнездования многих видов чайковых.

Таким образом, территория заказника репрезентативна по представленности ландшафтов всего острова и охватывает ландшафты, важные для сохранения и воспроизводства многих животных и растительных объектов, в том числе нуждающихся в охране.

Территория района падения ДУШ (РП 3) частично покрывает Срединный хребет - горную цепь, главный водораздельный хребет на полуострове Камчатка.

Район падения ДУШ (РП 3) территориально не затрагивает особо охраняемые природные территории, расположенные на Камчатке. В 30 км от южной границы РП 3 располагается ближайшая ООПТ (Государственный биологический заказник областного значения «Озеро Харчинское») (рисунок 2.2.6.3, обозначение - 1).

Создание биологического заказника «Озеро Харчинское» явилось практической мерой в деле реализации обязанностей нашей страны по конвенциям с Японией и США об мигрирующих птиц и птиц, находящихся под угрозой исчезновения, и среды их обитания.

Центром охранной зоны является Харчинское озеро с площадью водного зеркала 2,6 тыс.га, его длина составляет 11 км, максимальная ширина - 5 км. На территории заказника в числе 90 видов гнездятся лебеди-кликуны и семь видов хищных птиц.

На территории заказника «Озеро Харчинское» сохраняются все виды птиц, особое внимание уделено охране мигрирующих гусеобразных, а также хищных и других птиц, включенных в «Красную книгу РФ». Заказник «Озеро Харчинское» является местом отдыха во время миграций, размножения и линьки десятков тысяч гусеобразных и других птиц.

Озеро Харчинское — это район весенней остановки во время миграции до 200 тыс. гусеобразных птиц, более 30 тыс. куликов и 15 тыс. чаек. И важнейшее место остановки пискуллек в период весенней миграции. Места зимовок пискуллек располагаются в Восточном Китае. По берегам озера обитают белоплечии орланы, также именуемые орланами Стеллера.

В соответствии с разделом V ФЗ от 14.03.1995 № 33 «Об особо охраняемых природных территориях»: государственными природными заказниками являются территории (акватории), имеющие особое значение для сохранения

или восстановления природных комплексов или их компонентов и поддержания экологического баланса.

На территориях государственных природных заказников постоянно или временно запрещается или ограничивается любая деятельность, если она противоречит целям создания государственных природных заказников или причиняет вред природным комплексам и их компонентам. Особенности режима особой охраны территории конкретного государственного природного заказника федерального значения определяются положением о нем, регионального значения - органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, принявшими решение о создании этого государственного природного заказника.

Ближайшая ООПТ к космодрому «Плесецк» - Пермиловский государственный геологический заказник регионального значения. Особенности режима охраны заказника определяются Постановлением правительства Архангельской области от 13.09.2016 №361-пп «Об утверждении Положения о Пермиловском государственном природном геологическом заказнике регионального значения». Согласно Положению на территории заказника запрещается любая деятельность, если она противоречит целям создания заказника или причиняет вред природным комплексам и их компонентам, в том числе:

- 1) сплошные рубки, за исключением: рубок для проведения санитарно-оздоровительных мероприятий, вырубки погибших и поврежденных лесных насаждений, очистки лесов от захламления, загрязнения и иного негативного воздействия; рубок, проводимых в соответствии со статьей 53.6 Лесного кодекса Российской Федерации, при проведении мероприятий по ликвидации чрезвычайных ситуаций в лесах вследствие лесных пожаров;
- 2) размещение отходов производства и потребления;
- 3) сброс сточных, в том числе дренажных, вод;
- 4) применение ядохимикатов, минеральных удобрений, химических средств защиты растений и стимуляторов роста;

- 5) мелиорация земель;
- 6) организация туристических стоянок и разведение костров вне специально оборудованных мест;
- 7) уничтожение и порча установленных предупредительных или информационных знаков (аншлагов).

Намечаемая хозяйственная деятельность не подразумевает перечисленные выше запрещенные мероприятия и не нарушит охранный режим заказника. Результаты расчета рассеивания загрязняющих веществ и распространения шума показали, что зона влияния космодрома «Плесецк» не распространяется далее границы промплощадки космодрома (см. раздел 2.6). В результате оценки воздействия на окружающую среду районов падения отделяющихся частей были сделаны выводы, что в основном образующееся загрязнение носит локальный характер и не должно причинить вред охраняемым природным комплексам.

2.3 Общая природно-климатическая характеристика РП ОЧ изделия ММК

В качестве районов падения отделяющихся частей изделия ММК будут использоваться районы падения, используемые для приёма отделяющихся частей изделий, существующих комплексов. Эти районы падения используются с 1994 года.

Согласно Закону РФ от 29.11.1996 № 147-ФЗ «О космической деятельности» космическая деятельность находится в ведении Российской Федерации и общее руководство космической деятельностью осуществляет Президент Российской Федерации, а Правительство Российской Федерации реализует государственную политику в области космической деятельности, координирует деятельность федеральных органов исполнительной власти и организаций, участвующих в осуществлении космической деятельности, а также обеспечивает функционирование и развитие ракетно-космической отрасли и космической инфраструктуры. Органы государственной власти субъектов

Российской Федерации не наделены полномочиями по регулированию космической деятельности.

Согласно статьи 18 указанного выше закона космическая инфраструктура Российской Федерации включает в себя помимо космодромов со стартовыми комплексами и пусковыми установками, также и РП ОЧ РН, причем в той мере, в какой они используются для обеспечения или осуществления РКД, а выделение земельных участков и использование их под объекты космической инфраструктуры и прилегающие к ним зоны отчуждения осуществляются в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Конкретные правовые вопросы использования РП ОЧ РН регламентируются постановлением Правительства Российской Федерации от 31.05.1995 № 536 «О порядке и условиях эпизодического использования районов падения отделяющихся частей ракет» (в редакции постановлений Правительства Российской Федерации от 24.03.1998 № 350 и от 02.07.2003 № 394). Этот документ устанавливает необходимость возмещения прямого материального и экологического ущерба, возникающего в результате падения ОЧ РН, обеспечения безопасности населения и окружающей среды, проведения экологических обследований РП, работ по эвакуации и утилизации ОЧ РН, компенсационных выплат субъектам Российской Федерации за разовое использование РП в коммерческих целях. Причем, использование РП ОЧ РН должно осуществляться в соответствии с договорами, заключенными Минобороны России с органами исполнительной власти соответствующих субъектов Российской Федерации.

Таблица 2.3.1 - 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 летного 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)

Район падения ДУ I (РП 1) расположен на территории Холмогорского и Пинежского районов Архангельской области. Пинежский район расположен на северо-востоке Архангельской области. Район вытянут с северо-запада на юго-восток. Площадь района составляет 32 116 км². Холмогорский район граничит с Пинежским районом и расположен в центральной части Архангельской области. Площадь района составляет 16 827 км².

Район падения ДУ II (РП 2)

Район падения ДУ II (РП 2) расположен в акватории Поморского пролива Баренцева моря. Баренцево море занимает самое западное положение среди арктических морей, омывающих берега России. Море расположено на континентальном шельфе между северным берегом Европы и островами Вайгач,

Новая Земля, Земля Франца-Иосифа, Шпицберген и Медвежий. Небольшие острова в основном сгруппированы в архипелаги, расположены вблизи материка или более крупных островов, например, Крестовые, Горбовы, Гуляевы Кошки и пр. Большое количество островов и отмеченное их расположение – одна из географических особенностей моря. Баренцево море относится к типу материковых окраинных морей. Оно свободно сообщается с теплым Норвежским морем и холодным Арктическим бассейном, а также Карским и Белым морями. Площадь Баренцева моря – 1405 тыс. км², средний объем воды – 282 тыс. км³, средняя глубина 200 м, наибольшая 513 м.

Район падения ДУШ (РП 3)

Район падения ДУШ (РП 3) располагается в Камчатском крае на территории 3-х административных районов: Карагинский, Тигильский и Усть-Камчатский.

Камчатский край входит в состав Дальневосточного федерального округа и занимает полуостров Камчатка с прилегающей к нему материковой частью, а также Командорские и Карагинский острова.

Камчатский край граничит на северо-западе с Магаданской областью, на севере - с Чукотским автономным округом, на юге - с Сахалинской областью.

С востока Камчатку омывают воды Тихого океана, с северо-востока – воды Берингова моря, с запада – воды Охотского моря.

Площадь территории составляет 464,3 тыс. кв. км (2,7 % от площади Российской Федерации), из которой 292,6 тыс. кв. км занимает Корякский округ, и простирается с юга на север почти на 1600 км. Административный центр – г. Петропавловск-Камчатский.

2.4 Почвенный покров и другие компоненты геологической среды

2.4.1 Анализ состояния почвенного покрова в позиционном районе космодрома «Плесецк»

2.4.1.1 Общая характеристика и оценка загрязненности почвенного покрова

Территория расположения космодрома относится к зоне средней тайги, для которой характерно распространение подзолистых, дерново-подзолистых, болотно-подзолистых, торфяно-глеевых и аллювиальных типов почв. Перечисленные почвы отличаются друг от друга по характеру водного, воздушного и теплового режимов, поглотительной способности, емкости катионного обмена, содержанию элементов питания растений. Все эти условия определяют протекание элементарных почвенных процессов, сочетание которых и формирует тот или иной тип почв.

Общая картина расположения указанных типов почв в ландшафте в основном зависит от мезорельефа. Повышенные участки заняты подзолистыми суглинистыми и супесчаными почвами. Под пологом осветленных лесных молодняков, на месте вырубок и гарей, где развитие травянистого яруса менее ограничивается древесным, формируются дерново-подзолистые почвы. Причем дерновый процесс, в связи с близким выходом на поверхность различных карбонатных пород, проходит особенно интенсивно. Для нижних частей склонов и относительно выровненных участков характерно широкое распространение торфянисто-глееватых почв, сменяющихся на наиболее пониженных элементах рельефа торфяно-иловато-перегнойно-глеевыми почвами и торфоземами.

Основными типами почв, создающими фон почвенного покрова в районе расположения космодрома, являются подзолистые и подзолы (рисунок 2.4.1.1).

Подзолистые почвы обладают слабым плодородием. Они успешно используются под пашню при условии проведения мелиоративных мероприятий, таких как известкование, внесение минеральных и органических удобрений.

Типичные подзолистые почвы характеризуются небольшим содержанием гумуса и кислой реакцией среды. Гумусово-аккумулятивный горизонт в них, как правило, отсутствует. Количество гумуса в верхних горизонтах колеблется в пределах около 1-4% и может несколько увеличиваться в нижележащем иллювиальном горизонте за счет просачивания в него водорастворимых соединений в рамках подзолистого процесса.

Подзолистый почвенный процесс протекает под действием образующихся в подстилке органических кислот, которые в режиме периодического увлажнения просачиваются вместе с раствором в нижележащую минеральную толщу почвы и взаимодействуют с первичными и вторичными минералами. При этом происходит их разрушение и кислотный гидролиз.

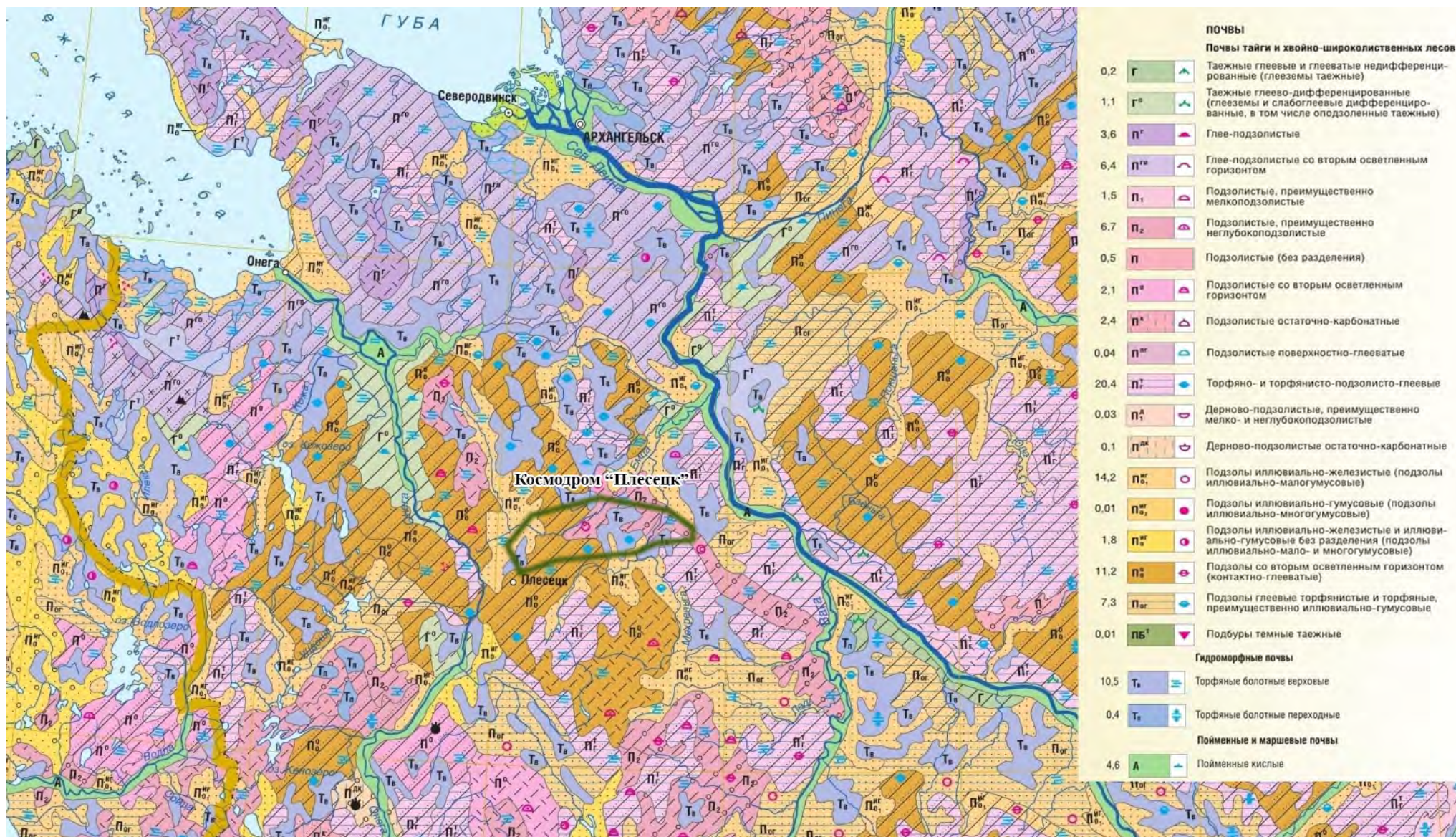


Рисунок 2.4.1.1 – Почвенная карта района расположения космодрома «Плесецк»

Подзолы формируются на отложениях легкого гранулометрического состава (песчано-супесчаных и каменисто-мелкоземистых), обеспечивающих хороший внутренний дренаж почвенной толщи. Для подзолов характерны кислая и очень кислая реакция всего профиля, низкие емкость поглощения и степень насыщенности основаниями, аккумулятивное или элювиально-иллювиальное распределение гумуса фульватного, иногда гуматно-фульватного состава, элювиально-иллювиальная дифференциация силикатных и несиликатных форм оксидов железа и алюминия. Распределение илистой фракции нередко равномерное или аккумулятивное, но может быть и элювиально-иллювиальным. Бедность элементами питания, кислая реакция и низкая водоудерживающая способность затрудняют сельскохозяйственное освоение подзолов. При использовании почв под пашню необходимы известкование, внесение повышенных доз органических и минеральных удобрений, особая система земледелия, отличная от суглинистых подзолистых почв. Основные сельскохозяйственные культуры — картофель, озимая рожь и др. Наиболее эффективно подзолы используются в лесном хозяйстве.

Превышение осадков над испарением (коэффициент увлажнения КУ для рассматриваемой местности = 1,33), периодически промывной водный режим, относительно равнинный характер рельефа со множеством обширных впадин, с суглинистыми по механическому составу почвообразующими породами объясняет широкое распространение заболоченности и болотно-подзолистых почв. Эти почвы формируются на сравнительно ровных нижних частях склонов в условиях избыточного увлажнения и высокого содержания кальция. Накопление гумуса вследствие аккумуляции органических остатков и сноса гумусовых частиц с повышенных элементов ландшафта обуславливает темную окраску болотно-подзолистых почв. Для них характерно наличие торфянистой подстилки (верхнего органогенного горизонта). Это потенциально богатые почвы по содержанию питательных веществ. В силу своего местоположения и генезиса в них могут накапливаться продукты загрязнения, образующиеся в результате антропогенной деятельности. Широко распространены также

болотные почвы (торфяно-глеевые, перегнойно-глеевые, торфяно-перегнойно-глеевые, торфоземы), занимающие значительную часть покрытой лесом площади. Часто встречаются верховые и переходные торфяники, поросшие низкорослыми сосняками и ельниками. Мощность торфянистого слоя в них достигает 50-200 см.

Аллювиальные почвы образуются на речных слоистых наносах в условиях достаточного проточного увлажнения. Они содержат значительное количество гумуса (3-6%), обменных оснований (до 30 мг-экв/100 г почвы, имеют хорошо выраженную зернистую структуру. Данные почвы занимают небольшие площади, но могут являться местами геохимического барьера в долинах рек, где происходит резкое уменьшение интенсивности миграции химических элементов. Крупные болота встречаются большей частью в восточной части космодрома.

Эрозионные процессы на территории космодрома развиты слабо, в основном, по террасам рек. Мощный моховой покров и древесная растительность надежно препятствуют разрушительному действию водных потоков и ветра.

В целом, почвенный покров характеризуется большой неоднородностью, связанной с условиями мезорельефа и почвообразующих пород, малой скоростью разложения органических остатков, низкой поглотительной способностью. Наличие торфяно-болотных почв способствует очищению поверхностных (дождевых и талых) вод от различных загрязняющих веществ, являясь своеобразным природным фильтром. Остальные типы почв характеризуются невысоким природным потенциалом самоочищения от органических и средним от минеральных загрязнителей.

Значительная часть пахотных угодий Архангельской области занята почвами с неблагоприятными агрохимическими свойствами. На полях, имеющих такие почвы, требуются соответствующие мелиоративные мероприятия.

В настоящее время наиболее важным фактором, обуславливающим неблагоприятные свойства почвы, является их повышенная кислотность. Кислые почвы занимают 44% пашни, и прирост кислых почв идет более быстрыми темпами, чем площади почв с недостаточным количеством элементов питания и низким содержанием органического вещества.

Источниками загрязнения почвы селитебных территорий являются предприятия лесозаготовительной, деревообрабатывающей, целлюлозно-бумажной промышленности, сельского хозяйства, автотранспорт, хозяйственно-бытовая деятельность человека.

По результатам анализа лабораторных исследований почвы в 2021 году (проводится ГБУ Архангельской области «Центр природопользования и охраны окружающей среды») удельный вес проб почвы, не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям, составил 5,7 %, по микробиологическим показателям – 18,1 %, по паразитологическим показателям – 1,8 %. Плесецкий район имеет одну из наилучших ситуаций в регионе, как по санитарно-химическим показателям, так и по проценту кислых почв.

Подобные исследования почвенного покрова непосредственно на территории космодрома «Плесецк» возможны только при дополнительном согласовании в режимных органах и комплексном экологическом обследовании всего космодрома в рамках заранее запланированных проектных работ по Федеральным Целевым Программам.

Территория площадок, задействованных при эксплуатации ММК, 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.

2.4.1.2 Оценка воздействия на почвенный покров при проведении испытаний

Существенного механического воздействия на почву при подготовке и эксплуатации ММК не оказывается, так как при этом не предусматривается проведение вскрышных, шахтных и других видов работ, способных нарушить целостность почвенного покрова.

Проектом испытаний и эксплуатации ММК на космодроме «Плесецк» планируется использовать только существующие объекты на технологических площадках, железные и автомобильные дороги и другие объекты инфраструктуры космодрома. Для обеспечения подготовки составных частей ММК не предусматривается строительство на производственных площадках космодрома новых сооружений и строительство новых транспортных магистралей на территории космодрома.

Отведения новых участков местности, на прилегающих к производственным площадкам космодрома территориях, для обеспечения подготовки составных частей ММК не потребуется, и не будет иметь место сокращение площадей, занятых естественной растительностью.

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 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.

Пуск ММК

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].

Для этого первоначально были произведены расчеты на основании методики расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферный воздух при прожиге РДТТ в пределах производственной площадки и СЗЗ [31].

Проведенные исследования показали, что стандартные методы расчёта распространения примесей в атмосфере на основе методов расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе, реализованные в виде вычислительных программ «Эфир», «Эколог», «Интеграл», «РОСА» и др., практически неприменимы в случае кратковременных, вертикально движущихся и мгновенных выбросов, которые сопровождают работу двигателей ракеты. Это связано с тем, что методы, утвержденные Приказом Минприроды России (Министерство природных ресурсов и экологии РФ) от 06 июня 2017 г. №273 в основном предназначены для расчёта распространения выбросов из стационарных источников загрязнения предприятий, на которых производственные процессы длятся в течение продолжительного времени.

Поэтому, 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 дальности струи [31] - расстоянию, на котором скорость струи продуктов сгорания обращается в ноль. Расчёт по зависимости, приведенной в [32], даёт: $h_d \sim 450$ м; радиус струи r_d в сечении, соответствующем нулевой скорости, равен 130 м.

После достижения ракетой высоты 450 м, 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 (рисунок 2.4.1.2).

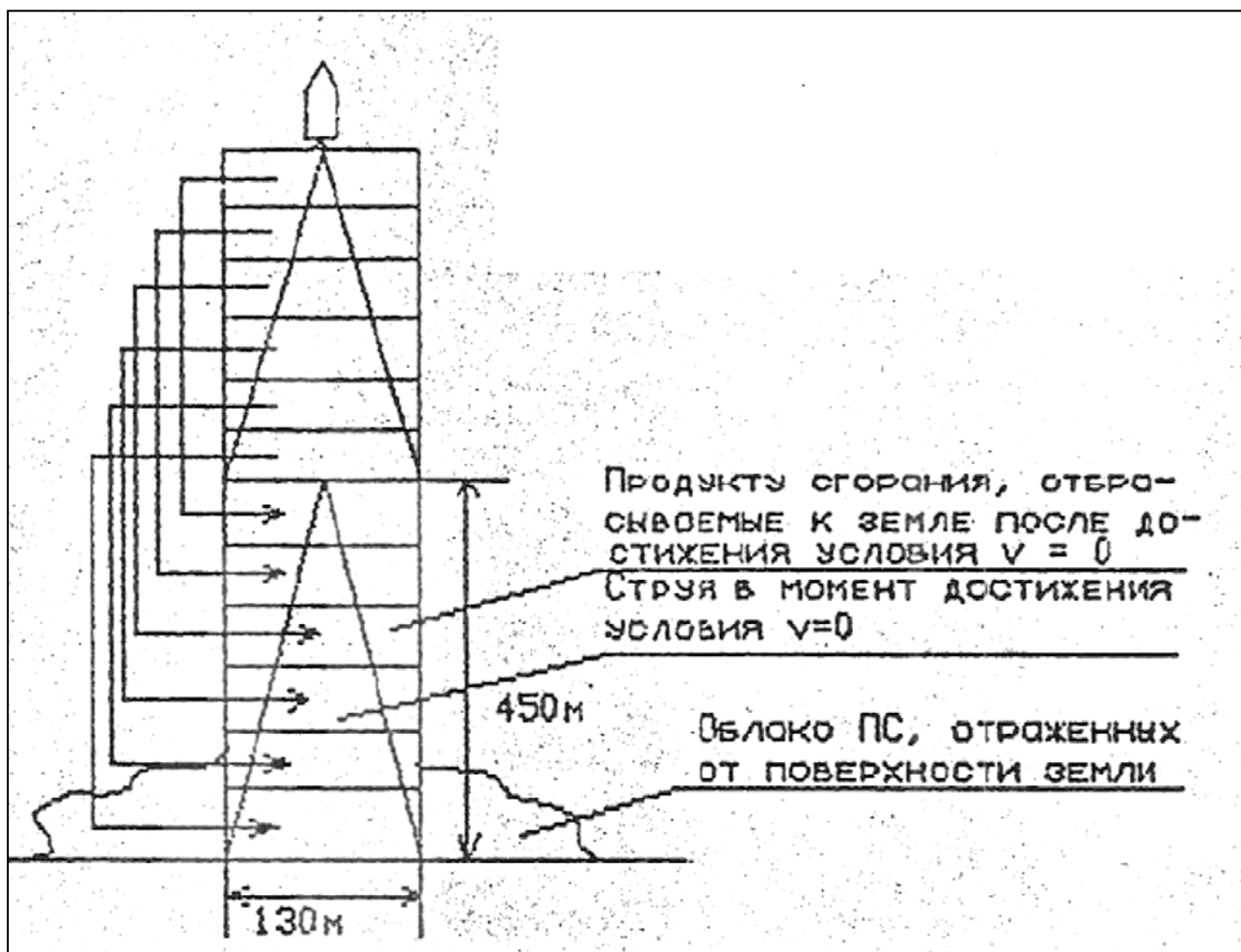


Рисунок 2.4.1.2 - Схема образования первичного облака продуктов сгорания

Этот первоначальный объем образуется через ~ 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 2.4.1.2 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 [31]).

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 (таблица 2.4.1.1).

Таблица 2.4.1.1 - 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 [17], 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 [17].

Для учёта гравитационного осаждения частиц окиси алюминия в алгоритме расчёта используется подход, изложенный в [33,34]. В соответствии с этим подходом, по несколько видоизменённой формуле Стокса, [68] 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 [68]. «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 [23]:

$$\frac{\partial C}{\partial t} + V_x \frac{\partial C}{\partial x} + V_y \frac{\partial C}{\partial y} + V_z \frac{\partial C}{\partial z} = -\alpha C + \frac{\partial}{\partial x} K_x \frac{\partial C}{\partial x} + \frac{\partial}{\partial y} K_y \frac{\partial C}{\partial y} + \frac{\partial}{\partial z} K_z \frac{\partial C}{\partial z} + F, \quad (5.1)$$

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; α - 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 измерения концентрации многокомпонентных газовых примесей и аэрозолей записываются в следующем виде:

$$\frac{\partial C_i}{\partial t} + u_j \frac{\partial C_i}{\partial x_j} = F_i^{gas} - P_i^{nucl} - P_i^{cond} + P_i^{phot} + \frac{\partial}{\partial x_j} K_{ij} \frac{\partial C_i}{\partial x_j}, \quad (5.2)$$

$$\frac{\partial \varphi_k}{\partial t} + (u_j - \delta_{j3} w_g) \frac{\partial \varphi_k}{\partial x_j} = F_k^{aer} + P_k^{nucl} + P_k^{cond} + P_k^{phot} + \frac{\partial}{\partial x_j} K_{ij} \frac{\partial \varphi_k}{\partial x_j}. \quad (5.3)$$

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:

$$M_b = v_g \int_0^\infty q_b * dt \quad (5.4)$$

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

$$V_g = \frac{2 * r^2 * \rho * g}{9 * \eta} \quad (5.5)$$

Где r – радиус частицы вещества; g – ускорение свободного падения; η - вязкость газовой среды (воздуха); ρ - 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 таблице 2.4.1.2 приведены значения интегральной функции массового распределения P частиц окиси алюминия по их размерам D .

Таблица 2.4.1.2 - 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 ~ 5 до ~ 8 мкм. При расчётах принята средняя их величина ~ 6 мкм.

При расчёте первоначальный объём 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 объём 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 комплекса [59]. 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 радиолокатора можно получить карты метеорологических радиолокационных продуктов:

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

- карты наклонных сечений (РРІ);
- карты максимальной радиолокационной отражаемости;
- карты явлений погоды;
- карты вертикальных сечений облаков в любом направлении (RHI);
- 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_{мр} (HCl) и в 10...20 тысячи раз - величину ОБУВ (Al_2O_3) - рисунок 2.4.1.3 зона А.

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 (рисунок 2.4.1.3, зона Б).

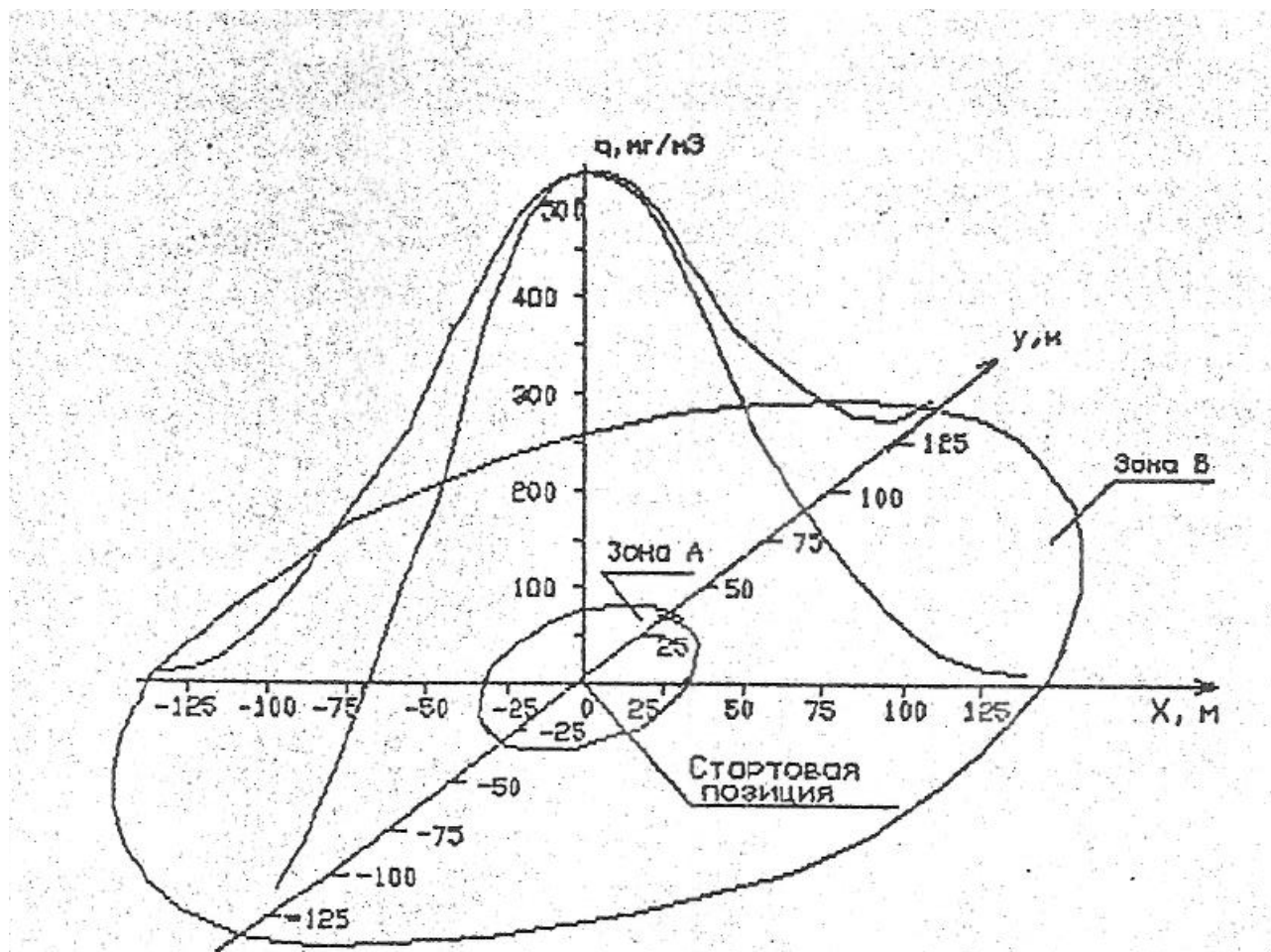


Рисунок 2.4.1.3 - Концентрация окиси алюминия в первые секунды старта ($C_A=C$, $Z_0 = 100$ см)

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_{мр}) 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_{мр} (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 Al₂O₃, 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/м². 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_{мр}. Такая возможность подтверждается результатами эксперимента [57]: 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/м³ (ПДК_{мр}=0,2 мг/м³). 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 частиц окиси алюминия приблизительно вдвое (по массе) превышает осадок HCl. При этом в случае поднятия пыли (сильный ветер, передвижение автотранспорта) концентрация частиц Al₂O₃ в воздухе может также значительно превысить величину ОБУВ. Это обуславливает необходимость принятия определённых мер предосторожности:

- передвижение подвижных агрегатов комплекса на СП с малой скоростью;

- закрытие стёкол кабин подвижных агрегатов комплекса при передвижении на СП;
- использование личным составом расчетов испытательных подразделения противогозов 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. Краткое содержание Программы мониторинга представлено в Разделе 5.

Образование кислотных осадков

Кислотность капель дождя (тумана) принято характеризовать водородным показателем pH , равным отрицательному десятичному логарифму от молярной концентрации положительно заряженных ионов водорода [57]:

$$pH = - \lg[H^+] \quad (5.6)$$

Основной причиной возможного выпадения кислотных осадков при испытании 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/м²], выпадающего с осадком в зоне дождевого фронта при прохождении облака продуктов сгорания:

$$m(x, y, \tau) = \left(\int_{\tau_1 = \frac{x-3\sigma z}{U}}^{\tau_2 = \frac{x+3\sigma z}{U}} q(x, y, \tau) \cdot dt \right) \cdot H \cdot \left[1 - \exp\left(-\Lambda \cdot \frac{1}{U}\right) \right], \quad (5.7)$$

Где: q - концентрация примеси;

U - скорость ветра;

t - время от начала старта;

Λ - коэффициент вымывания примеси.

2) Уравнение диффузии линейного источника примеси [35]:

$$q = F - Q' * (4nD * t)^{-1} * \exp - [r^2 / 4D * t] \quad (5.8)$$

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 Λ [1/с] рассчитывается по формуле

$$\Lambda = k_r * k_0 * I, \quad (5.9)$$

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 [33]. Поэтому в программе принята величина $k_r = 10^{-5}$ [ч/(мм с)], характерная для радиоактивной пыли [17]. Показатель k_0 зависит от типа осадков, его величину можно оценить по данным таблицы 2.4.1.3.

Таблица 2.4.1.3 - 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 рисунках 2.4.1.4-2.4.1.5.

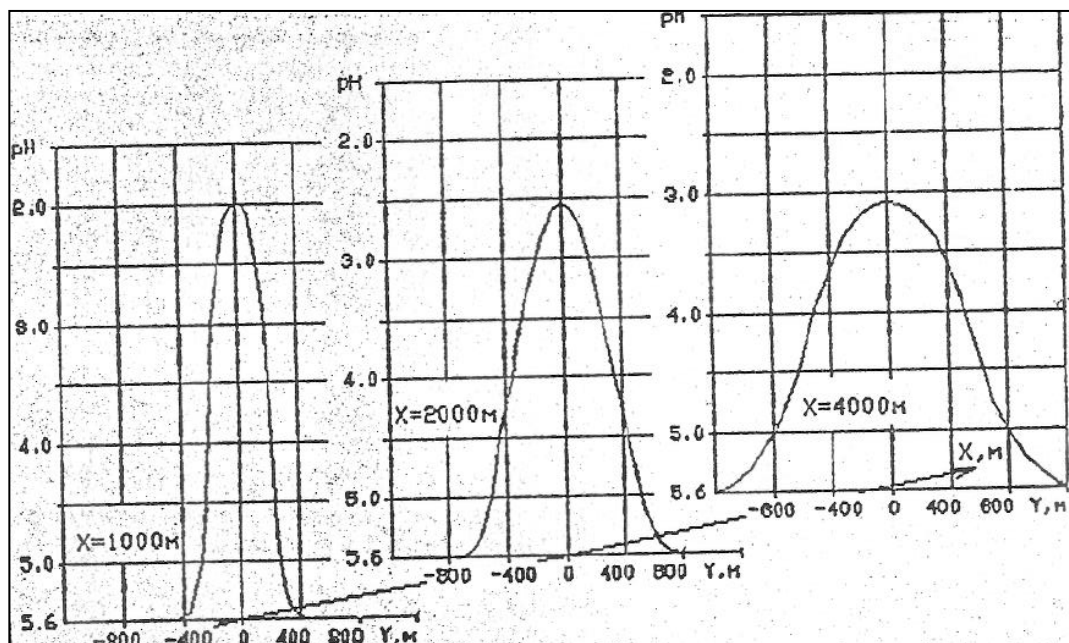


Рисунок 2.4.1.4 - Зависимость $pH = f(X, Y)$ при вхождении облака ПС в зону дождя ($U = 5$ м/с, $CA=D$, $I = 2$ мм/час)

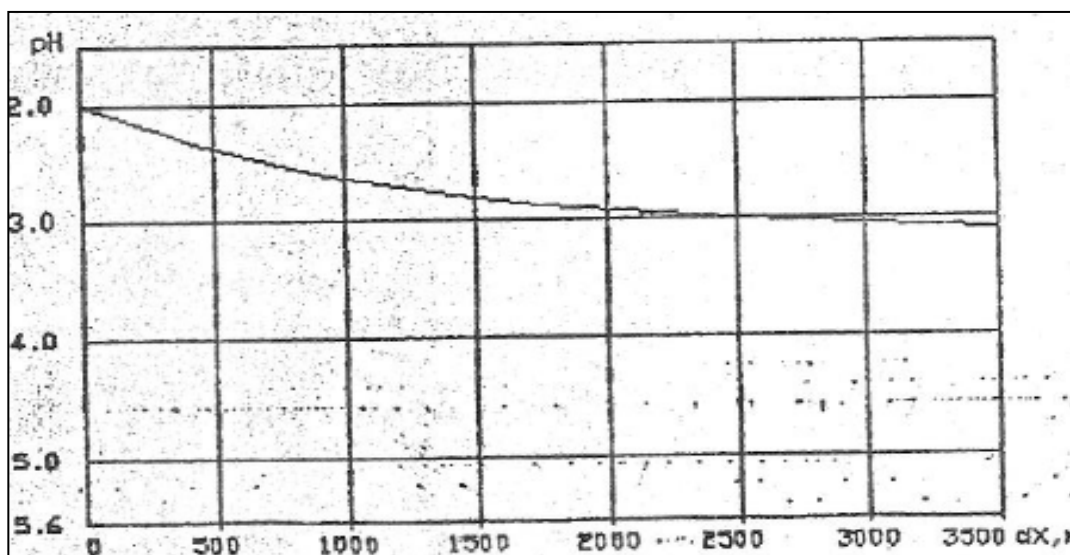


Рисунок 2.4.1.5 - Зависимость величины pH от глубины вхождения облака ПС в зону дождя ($U = 5$ м/с, $X = 1000$ м, $CA=D$, $I = 2$ мм/час)

Исходя из (5.2) уменьшение показателя рН на 1 означает увеличение концентрации НСІ в 10 раз.

Для проведения анализа полученных данных необходимо иметь представление о степени экологической опасности тех или иных уровней кислотности осадков [66, 21]. Величина рН = 5,6 оценивается как постоянный природный фон атмосферы и считается нейтральной (в строгом смысле, нейтральной является среда дистиллированной воды - рН=7,0). Этот фон обусловлен наличием в атмосфере углекислого газа. Значение рН = 4,5 является средним по Европе, для скандинавских стран среднее значение рН составляет 4,0; по различным регионам США рН=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 рН=6,5...6,0) вызывает массовую гибель фауны [68].

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 рН = 3,0...3,5. На расстоянии 20...30 км (в зависимости от погодных условий) уровень кислотности осадков снижается до рН = 4,0-4,5, что приблизительно соответствует средней кислотности дождей в Европе (при проведении расчётов фон кислотности осадков рН = 5,6 принят ориентировочно, с учётом удалённости полигона от крупных промышленных объектов; в случае учёта в качестве фона среднеевропейского уровня кислотности, расчётные значения X для идентичных концентраций HCl увеличиваются на 15%).

С учётом результатов расчёта и проведённого анализа материалов [55, 45,46] 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 рН = 1,5; такой уровень кислотности представляет определённую экологическую опасность, поэтому следует по - возможности, исключить пуски изделия во время дождя.

Механическое воздействие ММК при пуске

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 таблице 2.4.1.4.

Таблица 2.4.1.4 - 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

Отделяемый элемент	Масса полупояса, кг	Скорость разлёта, м/с
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 оделяемых элементов и восстановление (при необходимости) мест падения отделяемых элементов.

2.4.2 Анализ состояния почвенного покрова в районах падения отделяющихся частей ММК

2.4.2.1 Общая характеристика и оценка загрязненности почвенного покрова в районах падения отделяющихся частей ММК

Район падения ДУ1 (РП 1)

В РП 1 преобладают торфяно- и торфянисто-подзолисто-глеевые почвы, с низким плодородием, высокой кислотностью, бедные питательными веществами. На всей территории встречаются торфяные болотные почвы. В поймах рек сформировались аллювиальные почвы (рисунок 2.4.2.1).

Торфяно- и торфянисто-подзолисто-глеевые почвы имеют профиль: O1-A2g,n-Vt,g,n-G2. Горизонт O1 имеет мощность 10-30 см, слаборазложен, торфянистый или торфянисто-перегнойный. Подзолистый горизонт A2g,n - белесый, бесструктурный с признаками оглеения и большим количеством новообразований (дробовин и бобовин). Иллювиальный горизонт Vt,g,n оглеен, грязно-бурого цвета или мраморовидный, содержит ортштейны. Горизонт G2 - оглеенная, пестроокрашенная в голубоватые, сизые и ржавые тона почвообразующая порода.

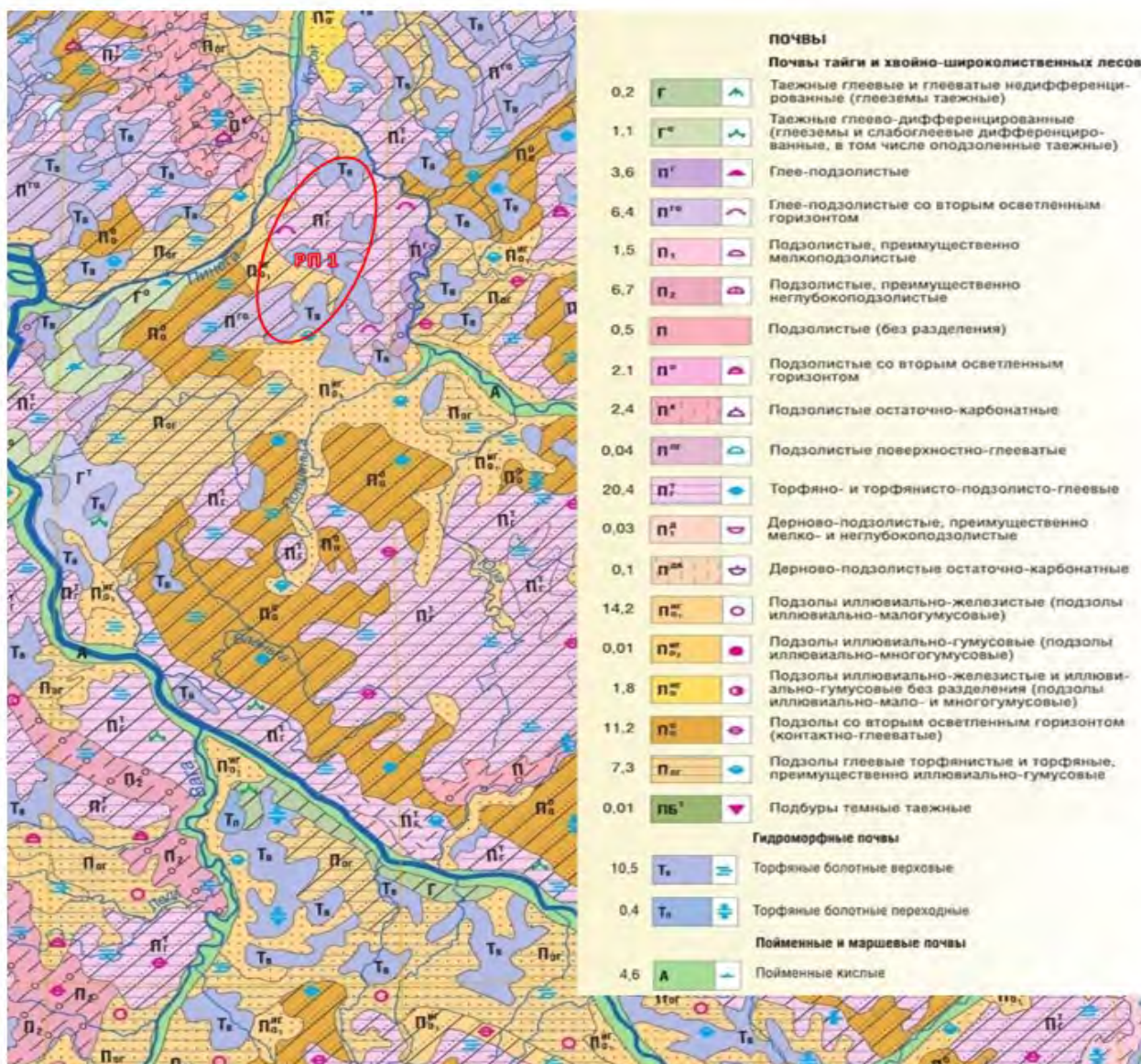


Рисунок 2.4.2.1 - Почвенная карта района расположения района падения ДУ1 (РП 1)

Характерные свойства торфяно- и торфянисто-подзолисто-глеевых почв следующие: кислая реакция, высокая ненасыщенность основаниями верхней части профиля и заметное снижение ненасыщенности в породе. Для горизонта А2g характерно содержание небольшого (1-2%) количества вымытого иллювиального гумуса грязновато-серовато-бурого цвета. Иллювирование гумуса в горизонте Вt,g,n отсутствует. Развиваются в таежно-лесной зоне на слабоденированных территориях (плоские равнины, неглубокие понижения), для которых характерен временный застой поверхностных вод, а также в

понижениях с относительно высоким уровнем грунтовых вод, на породах глинистого и суглинистого состава.

Торфяные болотные почвы имеют профиль: О-Т-Г. Гидроморфные органогенные почвы, формируются в условиях избыточного увлажнения атмосферными, застойными пресными или слабопроточными грунтовым, слабо-, средне- или сильноминерализованными водами под специфической влаголюбивой олиготрофной, мезотрофной или эвтрофной растительностью.

Аллювиальные почвы образуются в поймах и дельтах рек в условиях регулярного затопления паводковыми водами и отложения свежих слоев аллювия разного гранулометрического и химико-минералогического состава. Эти процессы определяют особые черты строения и свойств аллювиальных почв, специфический характер их водно-воздушного режима и биологической продуктивности. Почвенный покров пойм характеризуется разновозрастностью и динамичностью. Аллювиальные почвы сильно различаются по составу и свойствам в зависимости от их географического положения, геоморфологии, расположения различных частей поймы по отношению к руслу реки, характера и состава растительности речных долин и дельт. В связи с этим выделяются основные три группы аллювиальных почв с множеством представителей промежуточных вариантов.

Аллювиальные дерновые почвы формируются на супесчано-суглинистом аллювии в условиях кратковременного затопления паводковыми водами при глубоком уровне грунтовых вод под разнотравно-злаковой, часто разреженной, растительностью. Они расположены главным образом в прирусловой части поймы, а также по гривам центральной поймы.

Аллювиальные луговые почвы образуются преимущественно в центральных областях речных пойм на суглинистом и глинистом аллювии, отлагающемся в условиях длительного затопления спокойными паводковыми водами. Обеспеченность заливных лугов минеральными элементами питания растений и благоприятный водный режим (капиллярная кайма грунтовых вод

находится в нижних горизонтах почв) обуславливают произрастание здесь богатой луговой (разнотравно-злаковой) растительности.

Аллювиальные лугово-болотные и болотные почвы приурочены к пониженным, большей частью заболоченным притеррасным частям речных пойм. Они формируются на отложениях тяжелого суглинисто-глинистого аллювия в условиях длительного затопления паводковыми водами и при постоянно высоком уровне грунтовых вод под сырыми заболоченными лугами, осоково-тростниковой или древесно-кустарниковой растительностью.

Формирующиеся в различных биоклиматических и геоморфологических условиях на аллювии разного гранулометрического и минералогического состава под воздействием грунтовых и поверхностных вод различной минерализации, аллювиальные почвы заметно различаются по аналитическим характеристикам. Реакция их колеблется в широких пределах, они подразделяются на кислые, насыщенные (нейтральные), карбонатные и засоленные (солончаковые). В самых широких пределах изменяется также состав и свойства органического вещества, гранулометрический состав, емкость катионного обмена и степень насыщенности основаниями.

Район падения ДУII (РП 2)

Район падения находится в акватории Баренцева моря. Описание донных отложений приводится в 2.5.2.

Район падения ДУIII (РП 3)

В районе расположения РП 3 преобладают следующие типы почв: подбуры сухоторфянистые; вулканические сухоторфянистые; вулканические охристые, включая оподзоленные; вулканические слоисто-охристые (рисунок 5.15).

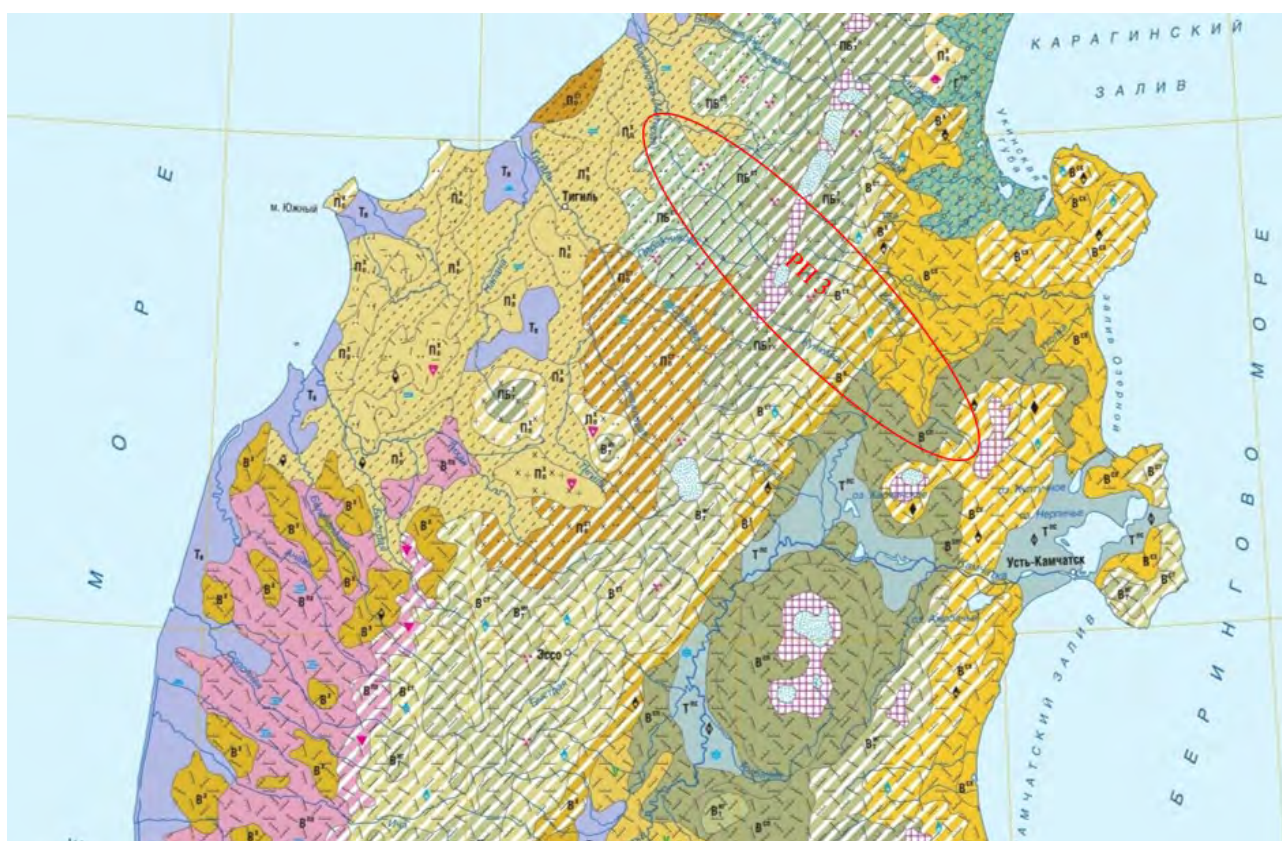


Рисунок 2.4.2.2 - Почвенная карта района расположения района падения ДУШ (РП 3)

Подбуры сухоторфянистые формируются в основном в поясе горных стлаников в условиях свободного внутреннего дренажа. По строению профиля близки к типу подбуров, отличаясь от них присутствием с поверхности сухоторфяного горизонта T_j мощностью до 20-25 см, состоящего из мезофильных растений разной степени разложения. Накопление «сухого» торфа вызвано не заболачиванием, а очень влажным холодным и умеренно холодным климатом, который препятствует быстрому разложению растительных остатков. Признаки оглеения в профиле отсутствуют. В составе минерального скелета преобладают зерна пироксенов, плагиоклазов, средних и основных, вулканическое стекло, цеолиты. Эти компоненты обнаруживают сильную степень выветрелости, часть зерен сильно корродированна. Агрегаты всех типов имеют на поверхности мелкие глобулы второго порядка, состоящие, вероятно, из железисто-гумусовых соединений.

Вулканические сухоторфянистые почвы характеризуются сложным полигенетическим профилем, состоящим из нескольких элементарных профилей (3–7). В каждом профиле выделяются торфянисто-органогенный и коричнево-иллювиально-гумусовый горизонты. Современный органогенный горизонт имеет сухоторфяной характер, мощность его 15–25 см. Почвы кислые ненасыщенные. Развита на аэральных вулканокластических песках и пеплах. Распространены в зоне умеренных пеплопадов под кедровыми стланиками на Камчатке.

Вулканические охристые почвы, включая оподзоленные имеют сложный профиль (полигенетический), мощностью 50–80 см, состоящий из трех элементарных профилей: одного современного и двух погребенных. В каждом профиле выделяются органогенный и иллювиально-метаморфический горизонты. Нижние горизонты охристой окраски. Минеральный материал представлен аэральными вулканокластическими песками и пеплами. Степень их выветрелости вниз по профилю увеличивается. Вторичные минералы представлены аллофаном и аморфными органоминеральными соединениями. Содержание оксалаторастворимых веществ в нижних иллювиально-метаморфических горизонтах обычно превышает 10%. Современный органогенный горизонт представлен лесной подстилкой O и маломощным (около 5 см) грубогумусовым горизонтом AO. Все минеральные горизонты содержат вымытый и погребенный гумус. Реакция почв кислая или слабокислая. Ненасыщенность слабая или средняя.

Оподзоленные вулканические охристые почвы отличаются от собственно вулканических охристых формированием под подстилкой или под грубогумусным горизонтом AO рыхлого горизонта A2 (3–6 см), светло-серого, местами белесого, супесчаного или легкосуглинистого, состоящего из осветленных, отмытых с поверхности частиц вулканических пеплов и органических остатков. Распространены на Камчатке в зоне умеренных пеплопадов под травянистыми лесами из каменной березы.

Вулканические слоисто-охристые почвы имеют сложный полигенетический профиль, состоящий из нескольких элементарных профилей (4-10). В каждом выделяются органогенный и иллювиально-метаморфический горизонты. Степень выраженности органогенных горизонтов вниз по профилю слабеет, в иллювиально-метаморфических - усиливается. В нижней части профиля последние имеют охристый цвет и свойства охристых горизонтов. Профиль развит на вулканокластических песках, шлаках и пемзах, мощность его составляет 120-180 см. Распространены в зоне умеренно интенсивных пеплопадов под лесной растительностью на Камчатке.

2.4.2.2 Оценка воздействия на почвенный покров в районах падения отделяющихся частей ММК

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:

$$W[\text{Дж}] = MV^2/2, \quad (5.10)$$

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

$$T_p = W/w_T, \quad (5.11)$$

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

В таблице 2.4.2.1 приведены результаты расчета тротилового эквивалента ДУ1, ДУ2, ДУ3 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 2.4.2.1 - Результаты расчета тротилового эквивалента

	ДУ1	ДУ2 + СО2	ДУ3	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 ³	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 ρ – плотность тротила, кг/м³

Результаты расчета по приведенным формулам указаны в табл. 5.16.

Как следует из таблицы, радиус зоны разрушения составляет 0,13...1,7 м, а объем около 0,2...2 м³. Учитывая разовый характер таких падений, масштабы такого разрушения грунта можно считать допустимыми.

2.4.3.2 Оценка воздействия на геологическую среду в районах падения отделяющихся частей ММК

Интенсивность механического воздействия различна для разных ОЧ, так как различна и их конструкция. Падение 1-ой ступени РН приводит к образованию воронок глубиной до 50 см и площадью до 10 м². 2-я и 3-я имеют значительно меньший вес и могут не образовывать воронок при падении. После нахождения и вывоза ОЧ глубокие воронки засыпаются, небольшие углубления от легких ОЧ не выбиваются из общих форм микрорельефа.

Масштабное распространение загрязнения грунтов через подземные воды маловероятно, так как основная масса загрязнителя аккумулируется в верхнем слое почвы.

2.5 Поверхностные и подземные воды

2.5.1 Анализ состояния поверхностных и подземных вод в позиционном районе космодрома «Плесецк»

2.5.1.1 Общая характеристика и оценка загрязненности поверхностных и подземных вод в позиционном районе космодрома «Плесецк»

Подземные воды

По состоянию на 01.01.2022 г. на территории Архангельской области насчитывается 61 разведанных месторождений пресных подземных вод. На территории Архангельской области водоотбор осуществляется в пределах 2 основных гидрогеологических бассейнов подземных вод: Северо-Двинского артезианского бассейна и Балтийского сложного гидрогеологического массива. Плесецкий район является самым обеспеченным запасами подземных вод (54 % утвержденных запасов), на втором месте - Приморский район (35 %). Наименее обеспечены Виноградовский, Мезенский и Лешуконский районы.

В качестве источников хозяйственно-питьевого водоснабжения на территории области используются подземные воды водоносных комплексов четвертичных отложений, триаса, перми, карбона и венда, качество подземных вод по содержанию большинства нормируемых компонентов отвечает требованиям, предъявляемым к питьевым водам. По содержанию отдельных нормируемых компонентов и показателей (железо, стронций стабильный, сульфаты, марганец, цветность, мутность, жесткость) в ряде районов требуется водоподготовка. Используемая вода в основном пресная, чаще с минерализацией 0,4-0,6 г/дм³, гидрокарбонатная магниевая-кальциевая, реже сульфатно-гидрокарбонатная кальциевая с минерализацией 0,8-1,0 г/дм³.

В районе расположения космодрома встречаются пластово-трещинные и трещинно-карстовые воды, приуроченные к карбонатной толще. Формирование естественных ресурсов и химического состава подземных вод происходит под влиянием климатических, орографических и геологических условий района. Район характеризуется избыточным увлажнением, что благоприятствует формированию значительных ресурсов подземных вод. Подземные воды в карбонатных породах распространены повсеместно на глубинах от 3.5 до 42.5 м, местами до 60 м. Верхняя часть карбонатной толщи безводна и вместе с вышележащими четвертичными отложениями составляет зону аэрации. Карбонатные породы зоны аэрации интенсивно разрушены, часто с прослоями мучнисто-щебнистой массы известняков и доломитов.

Подземные воды на большей части территории безнапорные и только в долине р. Емца приобретают напор за счёт залегающих в кровле водоупорных суглинков четвертичного возраста.

Основным путем разгрузки водоносного комплекса является р. Емца. Разгрузка осуществляется в виде родников по правобережью. Объемные расходы родников изменяются от 1 до 60 л/с, в основном 10-15 л/с.

Водообильность комплекса неравномерна. Дебиты скважин изменяются от 1 до 41,6 – 55,5 л/с, при понижениях от 0,15 до 11,2 м. Удельные дебиты чаще всего 10-15 л/с.

Воды пресные с минерализацией 0,2 – 0,5 г/л и жёсткостью 3,8-5,0 мг- экв/л по составу гидрокарбонатно-калиево-магниевые, соответствуют ГОСТ 2784-82.

Подземные воды широко используются для водоснабжения г. Мирный и других объектов промышленного назначения. Эксплуатация осуществляется одиночными скважинами и крупными сосредоточенными водозаборами. Глубина скважин не превышает 90 м.

Поверхностные воды

Гидрографическая сеть космодрома «Плесецк» сформировалась под воздействием таких факторов как геологическое строение, рельеф, климатические и почвенные особенности. Территория области расположена в зоне избыточного увлажнения, то есть с положительным водным балансом, в результате чего обеспечивается повышенный сток при наличии даже небольших уклонов местности. Сеть включает реки бассейна Северной Двины, а также озера и болота. Гидрография позиционного района космодрома «Плесецк» представлена на рисунке 2.5.1.1.

В целом, речная сеть Архангельской области принадлежит к бассейну Белого моря. Речная сеть густая и развита сравнительно равномерно, что связано с избыточным увлажнением и относительно однородными природными условиями на большей части территории.

Долины рек хорошо выражены в рельефе, пойма отмечается повсеместно, на отдельных участках первая надпойменная терраса. Средний уклон рек составляет 0,0006 - 0,0004. Русла рек умеренно меандрируют, скорость течения от 0,1 до 3,0 м/с. Питание рек осуществляется за счет талых снеговых вод, родникового и частично подземного стока.

Режим рек характеризуется хорошо выраженным паводком, зимняя межень длится 5-6 месяцев, во время которой наблюдаются устойчивые уровни воды. Месячные расходы рек от 0,5 до 24 м³/с, в паводок увеличиваются в 2-3 раза.

Основная река в районе расположения космодрома «Плесецк» – Емца (рисунок 2.5.1.2).



Рисунок 2.5.1.2 – Расположение реки Емца относительно площадок космодрома

Согласно сведениям Двинско-Печорского бассейнового водного управления, река Емца (бассейн р. Северная Двина) является левым притоком рукава Репный реки Северная Двина, длина водотока - 188 км, площадь водосбора - 14100 км². Приказом Росрыболовства от 20.11.2010 № 943 р. Емца отнесена к водным объектам, имеющим особо ценное рыбохозяйственное значение, в связи с чем, а также в соответствии со статьей 65 Водного кодекса РФ ширина водоохранной зоны и прибрежной защитной полосы водного объекта составляет 200 метров. Площадка стартового комплекса в границы водоохранной зоны не попадает, находясь на расстоянии 320 м.

Средний годовой расход реки составляет 60 - 80 м³/с, а в мае – 230 - 250 м³/с. В остальное время года сток незначительный, но довольно устойчивый ввиду того, что р. Емца получает большой приток подземных вод. Река Емца зимой не замерзает, а летом имеет температуру 7-8°С, что объясняется высокой скоростью течения и значительным питанием за счет многочисленных родников.

В верхнем течении для реки Емцы характерно быстрое течение, множество порогов и перекатов. Ширина реки достигает 20 м, пойма почти отсутствует. В среднем и нижнем течении река расширяется, становится полноводней, замедляется течение. Река имеет длину 188 км, впадая в рукав Репный в дельте Северной Двины.

Мутность воды меньше 25 г/м³. Минерализация воды в межень возрастает до 250–300 мг/л. Вода по химическому составу относится к гидрокарбонатному классу и кальциевой группе.

Согласно «Ежегоднику качества поверхностных вод РФ за 2021» Федеральной службы по гидрометеорологии мониторингу окружающей среды качество воды в притоках среднего и нижнего течения реки Северной Двины, куда относится река Емца, в 2021 г. было разнообразным и колебалось от «слабо загрязненных» до «грязных» вод. Характерными загрязняющими веществами воды притоков среднего и нижнего течения р. Северная Двина являлись

соединения железа. Наибольшие превышения ПДК наблюдались в водах реки Емца по цинку и меди. По данным исследований Гидрохимического института («ФГБУ «ГХИ») удельная величина комбинаторного индекса загрязненности воды для проб воды из реки Емца, отобранных ниже поселка Савинский, составила 2,5, что соответствует классу качества воды – «загрязнённая».

В ноябре 2004 г. в рамках проведения летных испытаний ракеты-носителя «Союз-2» этапа 1а (аналог РН «Союз-2» этапа 1в) специалистами ФГУП «ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс», ЗАО «ЭКА», Экологической службы космодрома Плесецк, 4 ЦНИИ Минобороны России были проведены работы по оценке воздействия РН на окружающую среду на стартовом комплексе 17П32-С4 при проведении пуска [17].

В таблице 2.5.1.1 приведены результаты химического анализа в стационарной лаборатории проб воды, отобранных в реке Емца, находящейся на удалении 700 м от стартового комплекса (СК) 17П32-С4 до пуска и после пуска РН. Анализ результатов проведенных в стационарной лаборатории химико-аналитических исследований отобранных проб воды в реке Емца показал, что до пуска и после пуска РН значения определяемых показателей окружающей среды находились на уровне ниже предельно допустимых значений (ПДК).

Таблица 2.5.1.1 - Результаты химического анализа проб воды в стационарной лаборатории

Определяемые показатели	Период проведения работ	Концентрация загрязняющих веществ
рН, ед. рН	до пуска РН	6,4
	после пуска РН	6,4
Сульфаты, мг/дм ³	до пуска РН	22,10
	после пуска РН	22,04
Нитраты, мг/дм ³	до пуска РН	1,17
	после пуска РН	1,15
Нитриты, мг/дм ³	до пуска РН	0,21
	после пуска РН	0,21
Формальдегид, мг/дм ³	до пуска РН	<0,05
	после пуска РН	<0,05
Углеводороды, мг/дм ³	до пуска РН	<0,1

	после пуска РН	<0,1
Керосин Т-1, мг/дм ³	до пуска РН	<0,1
	после пуска РН	<0,1

О проведении каких-либо других мониторинговых исследованиях загрязнения вод реки Емца и ее донных отложений разработчикам не известно. По имеющейся информации других исследований уровня загрязнения реки Емца и донных отложений на космодроме Плесецк в последнее время не проводилось.

В 100 м к западу от площадки стартового комплекса протекает небольшая река Ижожа (непосредственно от стартового комплекса – в 400 м). Протяженность реки Ижожа согласно данным Государственного водного реестра составляет 18 км, в связи с чем ширина ее водоохранной зоны - 100 метров, ширина прибрежной защитной полосы 30-50 метров в зависимости от уклона берега.

Болота занимают порядка 5% площади, в основном на площадях развития четвертичных суглинистых отложений.

Озера имеют родниковое или карстовое происхождение. Наиболее крупные расположены, как правило, на водораздельной части. Озеро Плесецкое, на берегу которого расположен г. Мирный, ледникового происхождения. В 7 км к северу от стартового комплекса находится озеро Карасье. В соответствии со статьей 65 Водного кодекса РФ для озер площадью менее 0,5 км² водоохранные зоны и прибрежные защитные полосы не устанавливаются.

Среднегодовая амплитуда колебания уровня воды в озере не превышает 0,20 - 0,25 м, что говорит, по-видимому, о надежной гидравлической связи его с подземными водами.

2.5.1.2 Оценка воздействия на поверхностные и подземные воды при проведении испытаний

Подготовка составных частей ММК к летным испытаниям предусматривает использование существующих и функционирующих в настоящее время инженерных систем космодрома, в том числе водоснабжения и

канализации. Поэтому воздействия на подземные и поверхностные воды непосредственно при подготовке к летным испытаниям составных частей комплекса не предполагается.

Источниками водоснабжения специальной технической позиции, на которой осуществляется подготовка ММК, служат подземные воды, забираемые из действующих скважин. Водозаборные скважины расположены на благоустроенной территории с зелеными насаждениями, имеют огражденные зоны санитарной охраны I пояса. Водоносный горизонт залегает на глубинах от 20 до 60 метров. Водовмещающими породами являются трещиноватые известняки. Водоносный горизонт обилен, скважины дают высокий дебит - до 200 м³/ч. По химическому составу вода соответствует СанПиН 1.2.3685-21 и ГОСТ 2761-84.

Водоснабжение космодрома осуществляется из 77 артезианских скважин, подающих воду в узлы 2-го подъема или водонапорные башни и далее в разводящие сети объектов. Водозаборные сооружения одиночные или групповые (обслуживающие сразу по несколько объектов). Город Мирный и близлежащие к нему технические площадки обеспечиваются тремя узлами водопроводных сооружений. Фактическое водопотребление объекта составляет примерно 70 тыс. м³ в сутки, в том числе города Мирного 40 тыс. м³/сут. Фактически город Мирный оказался в пределах 2 пояса 300 водозаборов «Северный» и «Южный».

Водозаборные сооружения города оборудованы установками обеззараживания воды.

На водозаборных объектах организован производственно-технологический контроль химического и бактериального состава воды. Специалистами СЭО и специализированными организациями выполнялись анализы воды на содержание компонентов ракетного топлива. За последние 20 лет присутствие веществ, связанных с деятельностью объектов космодрома, не обнаруживалось.

Воздействие на поверхностные воды при подготовке ММК оказывается за счет потребления воды на бытовые нужды и сброса хозяйственно-бытовых вод. Попадание промстоков, содержащих КРТ, в систему бытовой канализации или в окружающую среду при штатной работе исключено. Сточные воды на объектах космодрома, задействованных в подготовке ММК к проведению испытаний, образуются после использования исходной воды для бытовых и производственных целей. Бытовые сточные воды поступают от санузлов и душевых производственных и общественных зданий. Хозяйственно-бытовые стоки от сооружений по напорным и самотечным трубопроводам поступают в наружную канализационную сеть площадки. Далее по напорному трубопроводу прокачиваются в существующую канализационную насосную, откуда по напорному коллектору поступают на очистные сооружения канализации площадки 112 космодрома полной биологической очистки с доочисткой - производительностью 700,0 м³/сут.

Условно-чистые производственные сточные воды от систем оборотного водоснабжения на объектах, задействованных в подготовке составных частей комплекса, отводятся совместно с бытовыми на очистные сооружения. При эксплуатации комплекса увеличение объема отводимых сточных вод не планируется.

Для отвода дождевых и талых вод на площадках предусмотрена система ливневой канализации с дождеприемными колодцами вдоль дорог, с последующим отводом дождевых стоков в реку.

В составе инженерных сетей космодрома предусмотрена специальная изолированная технологическая канализация для приема стоков, содержащих токсичные компоненты ракетного топлива. Благодаря этому, исключена техногенная нагрузка от компонентов ракетного топлива на поверхностные и подземные воды при штатной работе систем ракетного комплекса и очистных сооружений.

Попадание загрязнённых вод в водные объекты района размещения космодрома «Плесецк» при подготовке исключено. Проведение лётных испытаний ММК не приведёт к ухудшению качества поверхностных и подземных вод в районе космодрома «Плесецк».

2.5.2 Анализ состояния поверхностных и подземных вод в районах падения отделяющихся частей ММК

2.5.2.1 Общая характеристика и оценка загрязненности поверхностных и подземных вод в районах падения отделяющихся частей ММК

РП 1

Гидрографическая сеть территории расположения РП 1 представлена озером Сояльское (4.3 км²) и реками общей протяженностью ~ 170 км (Сия, Нюхаловка, Шуной).

Питание рек - смешанное с преобладанием снегового. Замерзают они в первой половине ноября, вскрываются в конце апреля - начале мая.

Река с наибольшей протяженностью на территории РП 1 – р. Сия. Сия - река бассейна Белого моря, левый приток Северной Двины. Впадает в Северную Двину на 216 км от устья. Река Сия берет начало из озера Сиягозеро. Длина реки Сия составляет 61 км, площадь водосборного бассейна - 289 км². Общее падение реки составляет 32,5 м, уклон - 0,533 ‰. В реку Сия впадают несколько притоков - ручьев, не имеющих названия. На своем протяжении река Сия протекает через множество русловых озер: оз. Сиягозеро, оз. Долгое, оз. Полозеро, оз. Пунанец, оз. Дудница - впадает река Немря, оз. Большое Михайловское, оз. Черная Лахта, оз. Плоское, оз. Плешково.

Река Сия протекает по равнинной местности, в верховьях сильно заболоченной. Окружающие высоты не превышают 50 м. Вытекает из озера Сиягозеро и течет в направлении с севера на юго-восток. Перед озером Дудница поворачивает на юг, затем на север и на юго-восток, огибая петлю. До озера Черная Лахта течет в юго-восточном направлении, затем поворачивает на северо-восток, и течет в этом направлении до впадения в Северную Двину. В

среднем и нижнем течении река Сия имеет хорошо разработанное русло. Коэффициент извилистости русла реки Сия равен 2,699.

РП 2

Баренцево море относится к числу ледовитых морей, но в отличие от других морей Арктики оно никогда не покрывается льдом полностью. Это происходит благодаря притоку атлантических вод, приносящих такое количество тепла, которое не позволяет воде охладиться до температуры замерзания. Поскольку ледообмен Баренцева моря незначителен, и составляет около 3% ото льда в конце зимы, то в море в основном преобладают льды местного происхождения. Только в отдельные годы поступают многолетние льды в северо-западную и северо-восточную части моря, а также приносятся зимой из Белого моря и через новоземельские проливы. Ледовитость Баренцева моря неодинакова. Колебания ее связаны с интенсивностью Нордкапского течения, атмосферной циркуляцией и с общим потеплением или похолоданием Арктики. Наибольшая ледовитость наблюдается обычно во второй декаде апреля, наименьшая — в конце августа и в первой половине сентября. В августе-сентябре аномально теплых лет море полностью очищается ото льда, а в аномально холодные годы ледяной покров в эти месяцы сохраняется на 40-50% его площади, располагаясь преимущественно в северных районах. Средняя амплитуда сезонных колебаний составляет 60%. Льдообразование в море начинается в ноябре на юго-востоке, в октябре в центральных районах и в сентябре в северной части. Преобладают плавучие льды. Припай развит слабо. Небольшие площади припай занимает в Канинско-Печорском районе и у Новой Земли. Среди плавучих льдов распространены айсберги. В течение зимнего периода льды в море распространяются с севера на юг и с востока на запад. Этот процесс продолжается до апреля включительно, затем, вплоть до сентября, происходит отступление кромки льда на север и на восток и его разрежение главным образом за счет вытаивания более тонких льдов. В годы аномально

большой ледовитости, кромка льдов в апреле спускается в западных районах южнее 73°с.ш. Ото льда юго-восточная часть моря обычно очищается в мае, но иногда они держатся здесь до августа. Толщина льда за зиму достигает 70-75 см. Центральные районы моря освобождаются ото льда в июне-июле. К этому времени он достигает толщины 1 м. Наибольшая толщина льда (150-160 см) отмечена у мыса Желания (Новая Земля). Минимальное количество льдов на севере моря бывает в августе.

В Баренцевом море существует сложная система поверхностных и глубинных течений, самым общим свойством которых является движение вод против часовой стрелки (рисунок 2.5.2.1). Сформированная крупномасштабными процессами в системе океан-атмосфера северной Атлантики, она активно реагирует на изменчивость синоптических условий непосредственно над акваторией Баренцева моря, распространение приливной волны из Атлантики и Арктического бассейна и изменчивость плотностной структуры морских вод.

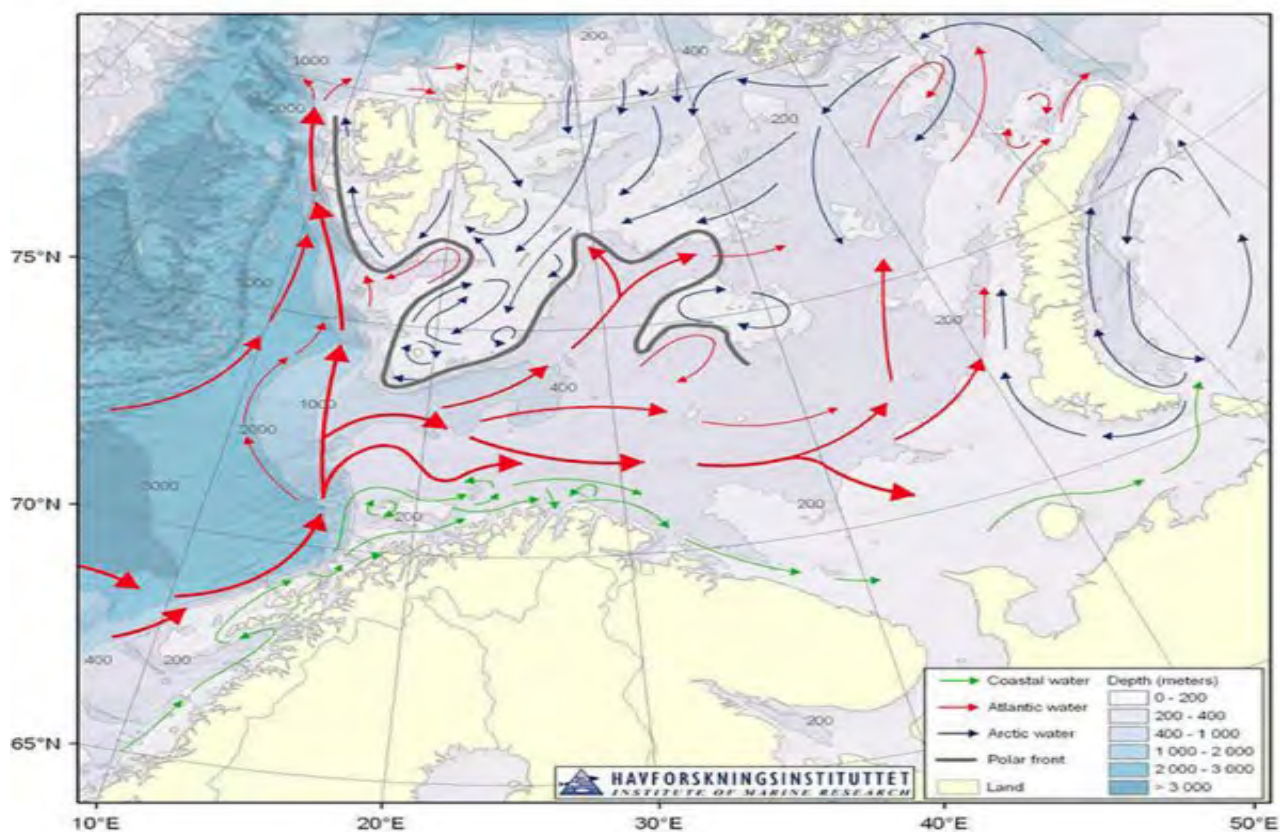


Рисунок 2.5.2.1 - Основные течения и системы переноса водных масс в районе Баренцева моря

В структуре вод Баренцева моря различаются четыре водные массы:

1. Атлантические воды (от поверхности до дна), поступающие с юго-запада, севера и северо-востока из Арктического бассейна (от 100 - 150 м до дна). Это теплые и соленые воды.

2. Арктические воды, входящие в виде поверхностных течений с севера. Они имеют отрицательную температуру и пониженную соленость.

3. Прибрежные воды, приходящие с материковым стоком из Белого моря и с прибрежным течением вдоль берегов Норвегии и Норвежского моря.

4. Баренцевоморские воды, образующиеся в самом море в результате трансформации атлантических вод и под влиянием местных условий.

Для переноса вод Баренцева моря наибольшее значение имеют устойчивые течения, связанные с водообменом на его границах, а также дрейфовые течения

синоптического масштаба, развивающиеся под воздействием полей ветра при прохождении барических образований над Баренцевым морем. Наиболее мощный и устойчивый поток, обуславливающий гидрологический режим моря, образует теплое Нордкапское течение. Оно входит в море с запада и по мере продвижения на восток разделяется на несколько ветвей. На 25° в.д. это течение разделяется на Прибрежное, шириной 20-30 миль и скоростью на поверхности около 40 см/с, и Северное, шириной около 60 миль и скоростью 13 см/с. От меридианов Кольского залива часть вод Прибрежной ветви Нордкапского течения отклоняется к юго-востоку, движется вдоль берега Кольского полуострова и уходит в Белое море. Другая часть Прибрежного течения следует на северо-восток, образуя Мурманское течение, имеющее северо-восточное направление. В районе Северо-Канинской банки оно отделяет от себя небольшую ветвь на восток, которая под названием Колгуево-Печорского течения уходит в Печорское море. Отделив Колгуево-Печорскую ветвь, Мурманское течение продолжает движение на северо-восток и уже под названием Новоземельское течение достигает Маточкина Шара, откуда отклоняется к северо-западу. Особую группу составляют Беломорское и Печорское стоковые течения, которые отличаются пониженной соленостью. Северная ветвь Нордкапского течения, встретив повышение дна на 73° с.ш. и 30° в.д., поворачивает на северо-восток. Однако часть ветви движется на восток и юго-восток, где включается в циклонический круговорот. Основная масса вод северной ветви Нордкапского течения поворачивает на запад и юго-запад. Холодные течения из Арктического бассейна направлены к югу от Земли Франца-Иосифа и вдоль восточного берега Шпицбергена. В районе возвышенности Персея с востока на запад проходит течение «Персея», которое, сливаясь с холодными водами у о. Надежды, образует Медвежинское течение (со средней скоростью 50 см/с). На северо-востоке в море входит течение Макарова, а через Карские Ворота холодные воды течения Литке. Одной из главных особенностей динамики вод Баренцева моря являются приливные течения.

Вызванные приливными колебаниями уровня они имеют такую же периодичность, но смена направлений приливных течений в разных районах моря происходит неодинаково. Вдоль Мурманского берега и в западной части Печорского моря течение, возникающее при приливе, меняется на противоположное, при отливе. В открытых частях моря направление течений в большинстве случаев меняется по часовой стрелке, а на некоторых банках - против нее. Смена направлений приливных течений происходит одновременно по всему слою воды от поверхности до дна.

Скорость приливных течений, как правило, превышает скорость постоянных, особенно в поверхностном слое, где они достигают 150 см/с. Большими скоростями характеризуются приливные течения вдоль Мурманского берега, при входе в воронку Белого моря, в Канинско-Колгуевском районе и на Южно-Шпицбергенском мелководье. В открытой части моря скорости приливных течений составляют 10-20 см/с, на юго-востоке 30-40 см/с, на западной границе моря - 30-50 см/с. Приливные течения захватывают всю толщу вод Баренцева моря. Скорости течений с глубиной, как правило, постепенно уменьшаются, особенно в тех районах, где на поверхности они значительны. Однако на глубинах 20-50 м в слое скачка плотности при ярко выраженном сезонном термоклине скорости приливных течений увеличиваются.

Связь Баренцева моря с Атлантическим и Северным Ледовитым океанами при относительно небольшом и локализованном речном стоке делает химический состав баренцевоморской воды чрезвычайно близким к океаническим водам. Общие гидрохимические условия Баренцева моря во многом определяются его окраинным положением и особенностями гидрологических процессов, в частности хорошим перемешиванием водных слоев. С ним тесно связано содержание и распределение растворенных в воде газов и биогенных веществ. Воды моря хорошо аэрированы. Содержание кислорода в толще воды по всей площади моря близко к насыщению. Максимальные величины в верхних 25 м в течение лета достигают 130%.

Минимальное значение 70-75% обнаружено в глубоких частях Медвежинской впадины и на севере Печорского моря. Пониженное содержание кислорода наблюдается на горизонте 50 м, над которым обычно расположен слой воды с развитым фитопланктоном. Количество растворенных в воде нитратов возрастает от материка к северу и от поверхности ко дну. Летом количество нитратов в поверхностном (0-25 м) слое уменьшается и к концу сезона они почти полностью потребляются фитопланктоном. Осенью с развитием вертикальной, циркуляции содержание нитратов на поверхности начинает повышаться за счет поступления из нижележащих слоев. Фосфаты обнаруживают такой же годовой ход стратификации, как нитраты. Следует отметить, что в районах распространения холодного промежуточного слоя последний замедляет обмен газами и питательными солями между поверхностными и глубинными слоями. Запас биогенных веществ в поверхностном слое пополняется летом за счет воды, образованной при таянии льда. Этим объясняется вспышка развития фитопланктона у кромки льдов. Соленость Баренцева моря определяется, прежде всего, интенсивностью его водообмена с окружающими бассейнами, поскольку объем этих вод более чем на два порядка превышает остальные составляющие пресноводного баланса. Особенно сильное влияние оказывают атлантические воды. Их приток на западной границе составляет по разным оценкам от 49 до 74 тыс. км³/год. На северной и северо-восточной границе приходные и расходные составляющие водообмена составляют 5-10 тыс. км³/год; их результирующая, равная 500 км³/год, направлена в Баренцево море; в проливе Карские Ворота она направлена из Баренцева моря в Карское и составляет 20 тыс. км³/год. В итоге 2/3 акватории моря находятся под влиянием атлантических вод и даже на поверхности моря соленость воды превышает 34‰, составляя в ядре (73° с.ш., 20-35° в.д.) 35‰. На остальной акватории моря соленость колеблется в пределах 32-34 ‰. Наибольшие величины распреснения имеют место на юго-востоке моря, куда выносятся распресненные беломорские воды (31-33 ‰) и поступает основное количество материковых вод. Максимальная соленость на поверхности

моря (35‰) наблюдается в его юго-западной части (Нордкапский желоб), где проходят соленые атлантические воды и где не образуются, и не тают льды. К северу и югу соленость понижается до 34,5‰ благодаря таянию льдов. Еще более распреснены (32-33‰) воды в юго-восточной части моря, где таяние льдов сочетается с мощным притоком пресных вод с суши. Изменения солености на поверхности моря происходят не только от места к месту, но и от сезона к сезону. Зимой по всему морю соленость – около 35‰, в юго-восточной части – 32,5-33‰, так как в это время года усиливается приток атлантических вод и происходит интенсивное льдообразование. Весной почти повсеместно сохраняются высокие значения солености. Лишь узкая прибрежная полоса у Мурманского берега и в Канинско-Колгуевском районе имеет пониженную соленость: опреснение здесь вызвано постепенно возрастающим материковым стоком. Летом сокращается приток атлантических вод, растаивают льды, речная вода распространяется далеко в море, поэтому повсюду соленость понижается. Во второй половине сезона она везде становится ниже 35‰. В юго-западной части соленость равна 34,5‰, а в юго-восточной – 29‰, а иногда и 25‰. Осенью в течение некоторого времени по всему морю соленость остается пониженной. Но вследствие уменьшения речного стока и начавшегося льдообразования соленость повышается. Соленость у побережья Новой Земли зимой и весной составляет 34,5‰, летом и осенью понижается до 33,5-34‰ и менее, что может объясняться как общим летним снижением солености на юго-востоке Баренцева моря, так и значительным поступлением сильно опресненных вод Карского моря с течением Литке. В северной части моря водная масса имеет соленость аналогичную арктической водной массе (32-34‰); летом ее соленость понижается дополнительно за счет таяния льда. Ледовые процессы отражаются только на сезонных изменениях солености, среднегодовые величины солености не зависят от льда, т.к. явно выраженного годового стока или притока льда на границах моря не наблюдается. Осолонение при льдообразовании не приводит к заметному повышению солености у поверхности, т.к. льдообразование

сопровождается интенсивной конвекцией. Годовая изменчивость солености в море имеет место в основном в поверхностном слое. В сезонном термоклине и ниже ее практически нет. Сезонные колебания солености в атлантической водной массе происходят за счет летнего понижения солености при превышении осадков над испарением; в других районах моря они обусловлены дополнительно таянием льда, а на юго-востоке моря, главным образом, речным стоком и Беломорским стоковым течением. Последний район отличается особым режимом солености: здесь формируется обширная зона распресненных вод, сосредоточенных в тонком слое (0-10 м), в результате чего вертикальный градиент солености в летние месяцы превышает 1,0‰ на м и образуется слой скачка; возникает сезонный галоклин сходный с сезонным термоклином и усиливающий плотностную стратификацию вод. При уменьшении речного стока и усилении ветрового перемешивания (в августе-ноябре) соленость воды быстро увеличивается и, следовательно, летнее распреснение меньше сказывается на ледовых процессах, чем, например, в Карском море, где к моменту льдообразования соленость поверхностных вод ниже. По-разному распределяется соленость с глубиной, что связано с рельефом дна и притоком атлантических и речных вод. В большинстве районов Баренцева моря соленость увеличивается от 34‰ на поверхности до 35,1‰ у дна. Над подводными возвышенностями изменения солености по вертикали еще меньше. Мало изменяется распределение солености по глубине и то сезона к сезону. Летом поверхностный слой опреснен, а с горизонта 25-30 м начинается повышение. Зимой скачок сглаживается. В значительно больших пределах изменяются величины солености с глубиной в юго-восточной части моря. Разность солености на поверхности и у дна может достигать нескольких промилле. Хорошо заметны в этом районе и сезонные изменения вертикального распределения солености. Зимой соленость почти выравнивается по всей толще воды. Весной речные воды начинают опреснять поверхностный слой. Летом опреснение его усиливается за счет растаявшего льда, поэтому между горизонтами 10 м и 25 м образуется

резкий скачок солености. Осенью сокращение стока и ледообразование вызывают увеличение солености и выравнивание ее по глубине. В отличие от сезонной изменчивости, межгодовая изменчивость солености зависит в большей мере от колебаний речного стока, чем от других составляющих пресноводного баланса.

Баренцево море остается относительно незагрязненным. К основным источникам загрязнения моря можно отнести:

- нефтяное загрязнение моря, как при добыче, так и при транспортировке нефти;
- загрязнение сточными водами прибрежных населенных пунктов;
- загрязнение радиоактивными веществами (захоронение радиоактивных отходов и утилизация подводных лодок).

В настоящее время вследствие предполагаемого активного освоения нефтяных месторождений в Баренцевом и Карском морях может существенно увеличиться поступление нефтепродуктов, как при эксплуатации месторождений, так и в процессе их транспортировки и перегрузки. Для северных морей разработка нефтяных месторождений представляет особую опасность, что связано с низкими темпами химического, биохимического и микробиологического окисления нефтепродуктов вследствие низких температур воды и воздуха. Это приводит к более существенному загрязнению морских вод и грунтов по сравнению с умеренными и тропическими зонами при одинаковых темпах поступления. Дополнительным источником поступления загрязненных вод является индустриальная деятельность непосредственно на морских акваториях, включая морской транспорт, разработку месторождений, захоронение (дампинг), прямой сброс, аварийные ситуации. Система теплых атлантических течений формирует гидрофизическую и геоэкологическую ситуацию в южной части моря. Близость европейских промышленных центров определяет высокую значимость трансграничного океанического переноса загрязнителей для баренцево морской экосистемы. С североатлантическими

водами в бассейн поступают тяжелые металлы, пестициды, нефтепродукты, радионуклиды. Важна роль атмосферного переноса загрязняющих веществ. В виде аэрозолей они приносятся с территорий Северной Европы и Кольского полуострова. Спектр тяжелых металлов, мигрирующих в атмосфере моря, пополняется из региональных источников аэрозолями Ni, Cu, Zn, Cd, Pb, Cr и Hg. Эффект от их поступления возможен в полосе таяния дрейфующего льда, аккумулировавшего атмосферные выпадения в зимний период.

К числу наиболее распространенных загрязнителей морской среды относятся нефтепродукты или нефтяные углеводороды. Их распространение происходит, главным образом, в поверхностном слое вод. Содержание нефтепродуктов в воде варьирует на разных участках акватории моря от 0 до 0,1 мг/л (2 ПДК). Их среднегодовое содержание составляет 0,01 мг/л. Неравномерность концентрации обусловлена, в большей степени, гидрологическими процессами – течениями и гидрофронтами. Несмотря на удаленность Баренцева моря от сельскохозяйственных районов, в водной среде локально обнаруживаются пестициды. С точки зрения радиационного загрязнения особую опасность представляют собой суда и хранилища отходов ФГУП «Атомфлот» и Северного флота.

РП 3

Для Камчатки характерна густая гидрографическая сеть. На её территории протекает более 6 тысяч больших и малых рек, но лишь немногие из них имеют длину более 200 км и только 7 - свыше 300 км. Самая крупная река полуострова - Камчатка, протяжённостью более 750 км.

Многие реки на всём своём протяжении имеют бурный характер с порогами и водопадами. Наиболее крупные из них: Камчатка и Большая - судоходны только в нижней приустьевой части, где отгороженные от океана песчаными косами образуют лиманы.

Для вулканических районов характерны «сухие» речки, в которых вода появляется только на короткое время в период снеготаяния.

Озёра полуострова многочисленны и разнообразны по своему происхождению. На низменностях и в приустьевых поймах некоторых рек разбросаны небольшие болотистые, часто зарастающие озера. Выше, распространены озёра, лежащие во впадинах холмистого рельефа, образованного конечными моренами в период оледенения Камчатки. Самые большие из них - озеро Начикинское и Двухюрточное.

Образование многих озёр связано с вулканической деятельностью. Одни из них расположены во впадинах при опускании отдельных участков земной поверхности над опустошенными магматическими очагами или на дне взрывных воронок такие, как озера Курильское и Карымское; озёра в кратерах вулканов: Ксудач, Хангар, Узон; глубоких тектонических впадинах, такие, как озеро Ажабачье.

Самое крупное озеро Камчатки - Кроноцкое образовалось в долине реки, перегороженной мощными лавовыми потоками вулкана Крашенинникова.

Большое количество осадков, наличие многолетней мерзлоты, долго стаивающие снега в горах, малое испарение, горный рельеф служат причиной развития исключительно густой гидросети в пределах Камчатского края.

В пределах гор реки текут в сравнительно узких V-образных долинах с крутыми склонами и имеют быстрое, нередко порожистое течение. Дно и склоны долин сложены крупным грубообломочным материалом (валунами, галькой, гравием). По мере приближения рек к равнинам крупность материала, слагающего долины и ложа рек, уменьшается; течение рек замедляется и становится спокойнее.

В общих чертах приморские низменные области представляют собой сочетание плоских заболоченных участков, сосредоточенных в основном вблизи побережья, волнистых, холмистых междуречных пространств и широких речных долин. В пределах холмисто-увалистых равнин русла рек разветвляются на протоки и рукава, а на прибрежных низменностях они образуют много излучин и староречий.

Горные реки распространены исключительно в пределах горных районов. В основном они соответствуют верхним участкам рек, однако на больших реках эта закономерность нарушается. Зачастую при пересечении отрогов хребтов реки в среднем и даже нижнем течении приобретают горный характер течения за счет больших уклонов долины.

Реки в пределах горных районов с максимальными перепадами высот имеют порожиисто-водопадные русла. Для них характерно чередование порогов и водопадов с отрезками застойных зон. Такие реки отличаются, как правило, малыми размерами, протекают по дну распадков с крутыми склонами. Протяженность таких участков составляет от нескольких процентов всей длины реки (если река ниже по течению стекает в предгорья и на равнину) до 100 % (небольшие речки и ручьи, на всем своем протяжении протекающие в пределах горных районов).

На некоторых участках горные реки образуют крупные эрозионные ямы, глубина которых в десятки раз больше средней глубины реки. Такие ямы представляют собой хорошие убежища для рыб, поскольку скорости течения в них резко снижаются.

На больших реках Камчатки тоже можно наблюдать участки с бурным течением потока. Узкие долины с крутыми склонами, высокие скорости течения (> 1 м/с) могут быть обусловлены стеснением рек отрогами горных хребтов. На реках, в целом не отличающихся глубоким и пологим руслом, постоянно встречаются участки со значительным уклоном, приводящим к резкому росту скоростей течения, что в связи с малой глубиной и каменистостью русел делает поток бурным. Такие реки, как правило, протекают единым руслом и лишь немногочисленные острова разделяют поток на рукава. Острова здесь высокие, представляют собой скопления крупной гальки, поросшие кустарниками березняка и ольховника. Выше и ниже островов образуются открытые галечные отмели.

Ещё одной отличительной особенностью этих рек является наличие большого количества топляка (различного размера брёвен и веток) в русле, что связано с выходом рек в лесную область. В периоды весеннего снеготаяния, а также после обильных дождей уровень воды в реках и скорости течения повышаются, поток воды интенсивно размывает берега. В результате, огромное количество древесного материала попадает в реку и отлагается ниже по течению на отмелях - около островов или прибрежных кос. Именно поэтому крупнейшие заломы (скопления веток, корчей, а также целых стволов деревьев) приводят к разбиванию реки на протоки, некоторые из которых имеют обратное главному течению реки направление.

Гидрография района падения ДУШ (РП 3) представлена горными реками: общая протяженность рек в РП ~ 1142 км. Наиболее протяженные: Еловка, Жиловая, Маимля.

Реки имеют ширину от 40 до 200 метров, глубину от 1,5 до 6 метров. Также в районе расположения РП 3 находятся водные объекты в виде многочисленных мелких речек, которые представляют собой, как правило, притоки крупных рек. Русла их сильно извилистые, берега обрывистые, высотой от метра до трех. Иногда встречаются пологие берега, но они часто заболочены. Ширина таких речек 10-20 метров, глубина 0,5-2 метра. Скорость течения воды в них 1-1,5 метра в секунду. Грунт дна галечниковый, местами песчаный, а в устьях - илистый и топкий. Замерзают реки в середине ноября; толщина льда достигает одного метра. Вскрываются реки в середине мая.

Озера в районе расположения РП 3 разбросаны группами в заболоченных низинах и в долинах рек. В основном это небольшие озёра площадью до 0,5 кв. км, лишь некоторые из них достигают 4 кв. км. Озёра мелкие - средняя глубина их 0,8-1,5 метра, наибольшая доходит до 6 метров; дно илистое. У большинства озер берега низкие, топкие, поросшие болотистой растительностью. Замерзают они, как правило, в конце ноября и к исходу мая освобождаются ото льда.

Река Еловка это левый приток реки Камчатка. От устья реки Еловки до устья реки Камчатки 145 км. Длина реки Еловки более 160 км, она берёт своё начало на севере в Срединном хребте, принимает в себя несколько крупных притоков - Двухъярточную, Кунхилок, Шишей и другие.

Река Жиловая берет начало в ледниках гор Срединного хребта и впадает в Охотское море, соединяясь недалеко от впадения в Охотское море вместе с другой рекой Воямполка (Матерая). Протекает с востока на запад в пределах Тигильского района Камчатки. В верхнем течении, как и положено горной реке, имеет быстрое течение со множеством перекатов, в среднем течении река становится более полноводной и спокойной, в нижнем – типичная тундровая река с обилием ям, торфяными берегами и очень извилистым руслом.

Река Маимля протекает в 61 км по пр. берегу р. Озёрная. Река относится к бассейнам рек Берингова моря и впадает в реку Озёрная. Длина водотока составляет 154 км с водосборной площадью - 3010 км².

2.5.2.2 Оценка воздействия на поверхностные и подземные воды в районах падения отделяющихся частей ММК

Район падения (РП 2) ДУП и головного обтекателя расположен в акватории Поморского пролива Баренцева моря в связи с чем будет происходить «захламление» водной среды конструкциями ГО и ДУП. Следует особо отметить, что в составе приводящихся конструкций ОЧ отсутствуют радиоактивные элементы и материалы.

В то же время следует отметить, что при попадании данных ОЧ в морскую среду негативного воздействия на неё оказываться не будет в связи с тем, что материалы, из которого сделаны данные элементы ОЧ, не подвергаются коррозии, являются химически стойкими материалами и не выделяют вредных (загрязняющих) веществ. Химические реакции взаимодействия морской воды и материалов ОЧ РН происходить не будут.

Анализ развития ситуации «захламления» водной среды показывает, что в связи с возможным длительным пребыванием ОЧ на дне моря, а также в связи с

небольшим количеством планируемых ежегодных пусков лётного изделия ММК, каких-либо отрицательных последствий в связи с падением ОЧ в морскую акваторию наблюдаться не будет.

Непосредственно падение на дно конструкций ОЧ безопасно для представителей крупной морской фауны. Максимальная скорость движения ОЧ в водной среде составит 5-7 м/с. Металлы и конструкционные материалы, используемые в составе отделяющихся частей ММК являются стойкими к морской среде. Значительную массу конструкций ОЧ составляют изделия, выполненные из стали и алюминийево-магниевых сплавов.

Существует вероятность «захламления» водных объектов (реки, озера и болота) расположенных в РП 1 и РП 3 в случае падения элементов конструкции ОЧ в них. Воздействие ОЧ на данные водные объекты будет носить непродолжительный и локальный характер.

2.6 Атмосферный воздух и озоновый слой

2.6.1 Анализ состояния атмосферного воздуха в позиционном районе космодрома «Плесецк»

2.6.1.1 Общая характеристика и оценка загрязненности атмосферного воздуха в позиционном районе космодрома «Плесецк»

По данным Управления Росприроднадзора по Архангельской области и Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Архангельской области, в 2019 году общий валовый выброс загрязняющих веществ по территории Архангельской области составил 171,056 тыс. т, в том числе: от стационарных источников – 136,774 тыс. т (79,9 %) и от передвижных источников (автотранспорт, ж/д транспорт) – 34,28 тыс. т (20,1 %) (таблицы 2.6.1.1 - 2.6.1.3).

К уровню 2018 года выброс вредных (загрязняющих) уменьшился на 95,98 тыс. т (36 %), в том числе от стационарных источников уменьшился на 13,86 т (9,2 %), а от передвижных источников уменьшился на 82,12 тыс. т (29,5 %).

Таблица 2.6.1.1 - Валовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух по Архангельской области

Показатель	Выбросы загрязняющих веществ по годам, тыс.		
	т		
	2017	2018	2019
Всего	256,23	256,23	256,23
От стационарных источников	150,93	150,63	136,77
От передвижных источников	105,30	116,40	34,28

Таблица 2.6.1.2 - Выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников по муниципальным районам Архангельской области

Территория	Валовый выброс вредных (загрязняющих) веществ, тыс. т		
	2017	2018	2019
Архангельская область	150,929	150,929	150,929
г. Архангельск	16,778	12,305	17,802
г. Кораяжма	-*	-*	-*
г. Котлас	3,987	1,465	2,016
г. Новодвинск	-*	-*	-*
г. Мирный	0,236	0,517	0,497
г. Северодвинск	30,441	27,208	21,082
Вельский район	6,91	3,298	4,449
Верхнетоемский район	0,305	0,266	0,431
Вилегодский район	0,293	0,532	0,612
Виноградовский район	0,407	0,187	0,548
Каргопольский район	0,779	0,411	0,460
Коношский район	1,222	1,098	0,825
Котласский район	16,693	9,631	8,032
Красноборский район	0,405	0,218	0,303
Ленский район	6,882	6,335	6,708
Лешуконский район	1,042	0,943	1,088
Мезенский район	1,322	2,349	2,275
Няндомский район	2,27	2,286	3,084
Онежский район	2,648	2,583	2,740
Пинежский район	1,955	1,565	2,019
Плесецкий район	2,493	2,004	2,021
Приморский район	11,794	5,099	6,494
Устьянский район	1,559	0,290	1,627
Холмогорский район	1,554	1,383	1,412
Шенкурский район	0,618	0,272	0,564
*Данные не публикуются в целях обеспечения конфиденциальности первичных статистических данных, полученных от организаций в соответствии с Федеральным законом от 29.11.07 №282-ФЗ «Об официальном статистическом учете и системе государственной статистики в Российской Федерации» (ст.4, п.5; ст.9, п.1).			

Территория	Валовый выброс вредных (загрязняющих) веществ, тыс. т		
	2017	2018	2019
Архангельская область	150,929	150,929	150,929
г. Архангельск	16,778	12,305	17,802
г. Коряжма	-*	-*	-*
г. Котлас	3,987	1,465	2,016
г. Новодвинск	-*	-*	-*

Таблица 2.6.1.3- Выбросы загрязняющих веществ по Плесецкому району Архангельской области, тыс. т (2019 год)

Выброшено в атмосферу загрязняющих веществ	Всего	2,021
	Твердых веществ	0,305
	Жидких и газообразных веществ	1,716
В числе жидких и газообразных веществ	Диоксид серы	0,685
	Оксид углерода	0,819
	Оксиды азота (в пересчете на NO ₂)	0,143
	Углеводороды (без ЛОС)	0,032
	Летучие органические соединения	0,037
	Прочие газообразные и жидкие	0,002

Согласно сведениям, полученным от ФГБУ «Северное УГМС», фоновые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе ЗАТО Мирный не превышают установленные нормативы (Таблица 2.6.1.4).

Таблица 2.6.1.4 - Фоновые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе ЗАТО Мирный от 15.02.21.

Пункт, район	Показатель	Фоновые концентрации, мг/м ³
ЗАТО Мирный	Диоксид серы	0,018

	Оксид углерода	2,3
	Диоксид азота	0,076
	Оксид азота	0,048
	Формальдегид	0,020

2.6.1.2 Оценка химического 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 лётных испытаний предусматривается использование порядка 15 единиц автомобильной техники.

Условные этапы подготовки комплекса «П155Э»:

1. Подготовка комплекса на СТП:
 - перемещение между сооружениями (основные подвижные агрегаты);
 - транспортировка оборудования и персонала (вспомогательные автомобили).
2. 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).
3. Подготовка к проведению лётных испытаний на специальной позиции:
 - перемещение между сооружениями (размещение изделия, агрегатов, оборудования, личного состава расчетов испытательных подразделение).

4. 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).

5. Работа на СТП (после):

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

Расчёт валовых выбросов загрязняющих веществ от подвижных транспортных средств проведен с использованием программного обеспечения фирмы «Интеграл», в котором реализованы аттестованные методики.

Исходными данными для определения параметров источников загрязнения являются данные, представленные в таблице 2.6.1.1:

Таблица 2.6.1.1 - Данные, принятые для расчета валовых выбросов

Показатели для расчёта	Этапы работы при подготовке ММК к лётным 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 дизельными двигателями г/п 2-5 т)	Основные агрегаты (автомобили с дизельным двигателем г/п свыше 16 т)	Вспомогательные агрегаты (автомобили с дизельными 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)	80
Время работы двигателя на холостом ходу, мин	15	15
Количество рабочих дней (общее по этапам)	88	2

Разовые и суммарные выбросы (на единичный цикл испытания ММК) от задействованных подвижных агрегатов комплекса с учётом принятых исходных данных представлены в таблице 2.6.1.2. Расчеты приведены в Приложении 2.

Таблица 2.6.1.2 - Максимальные разовые выбросы от этапов испытаний

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
Всего жидкие/газообразные:		1,0349475	3,2102667	0,1077525	3,2102667	1,0349475
Углерод (Пигмент черный)	твердые	0,0234000	0,0933333	0,0016667	0,0933333	0,0234000
Всего твердые:			0,0234000	0,0933333	0,0016667	0,0933333
Всего:						
<i>г/с</i>		1,0583475	3,3036000	0,1094192	3,3036000	1,0583475
<i>т/пуск</i>		0,0375490	0,1248790	0,0058060	0,1248790	0,0346440

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

Для оценки воздействия источников загрязнения атмосферы во время подготовки к испытаниям произведен расчет рассеивания выбросов, представленные на рисунке 2.6.1.1-2.6.1.3. По результатам расчета превышение ПДК_{мр} наблюдается только на территории площадки и не затрагивает ближайшие населенные пункты, которые находятся на расстоянии более 20 км. Подробный расчет рассеивания представлен в Приложении 2. Учитывая удаленность СТП, специальной позиции и дорожной сети полигона от населенных пунктов максимальные приземные концентрации на границе ближайшей жилой застройки не будут превышать ПДК.



Рисунок 2.6.1.1 – Результаты расчета рассеивания выбросов при работе на СТП (все вещества).



Рисунок 2.6.1.2 – Результаты расчета рассеивания выбросов при подготовке на СП (все вещества).

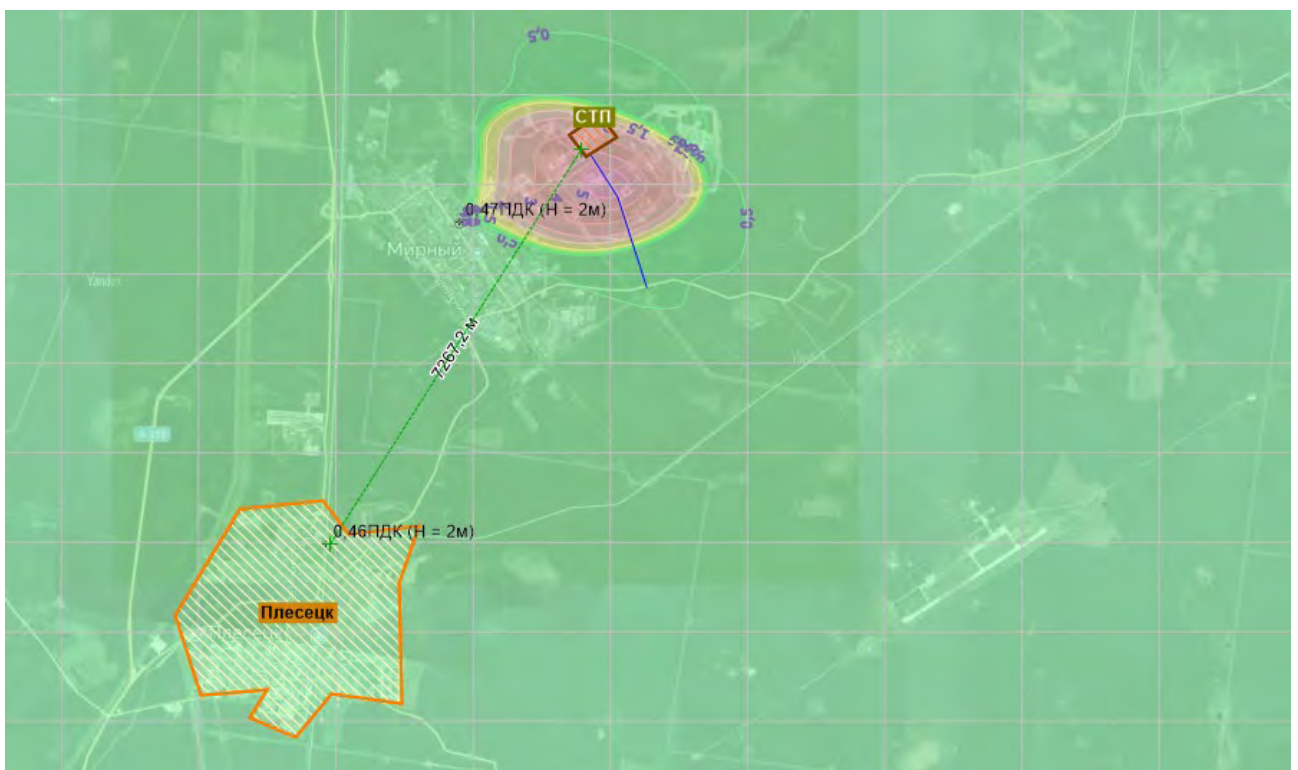


Рисунок 2.6.1.3 – Результаты расчета рассеивания выбросов при марше колонны (все вещества).

2.6.1.3 Оценка химического воздействия на атмосферный воздух при пуске изделия ММК

Общий анализ результатов расчёта показывает, что двигательными установками маршевых ступеней изделия 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, Cl₂, 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 изделия представлены в таблице 2.6.1.3. В соответствии с ГОСТ 4401-81 атмосфера представлена до высоты 80 км.

Таблица 2.6.1.3 - Расчётные выбросы в слои атмосферы компонентов продуктов сгорания при полете изделия

Слой атмосферы, км	Масса компонентов, кг						
	H ₂	H ₂ O	HCl	NO _x	CO	CO ₂	Al ₂ O ₃
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_{мр}) составляет 0,2 мг/м³.

Общий характер токсического действия HCl исследован и описан в санитарно-гигиенической литературе [8,40,48].

Оксид алюминия является веществом 2 класса опасности, среднесуточная концентрация в виде аэрозоля (ПДК_{сс}) составляет 0,01 мг/м³.

В продуктах сгорания в виде высокодисперсных аэрозолей диаметром 2-10 мкм присутствуют алюминий и оксид алюминия (Al_2O_3).

Оксид углерода является веществом 4 класса опасности, максимально разовая предельно допустимая концентрация (ПДК_{мр}) составляет 5 мг/м³.

Азота оксид является веществом 3 класса опасности, максимально разовая предельно допустимая концентрация (ПДК_{мр}) составляет 0,4 мг/м³.

Азота диоксид является веществом 3 класса опасности, максимально разовая предельно допустимая концентрация (ПДК_{мр}) составляет 0,2 мг/м³.

Высчитать количество загрязняющих веществ, выделяемых в атмосферный воздух (г/с и т/пуск) и провести расчет рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе методическим путем, не представляется возможным в связи с отсутствием утвержденных методик расчета при проведении летных испытаний ракетных комплексов.

Расчет на основе методов, реализованных в виде унифицированной программы расчета загрязнения атмосферы (УПРЗА) практически неприменим в случае кратковременных, вертикально движущихся и мгновенных выбросов, которые сопровождают работу двигателей ракеты.

2.6.1.4 Оценка воздействия на озоновый слой в процессе полета изделия ММК

Озоновый слой – часть стратосферы в интервале высот 20-25 км (в полярных широтах 15-20 км) с наибольшим содержанием озона (O_3). Озон в верхних слоях атмосферы образуется в результате фотодиссоциации кислорода (O_2) при поглощении ультрафиолетового излучения Солнца с длиной волны менее 242,4 нм и последующего при соединении атомов кислорода к молекулам в тройных соединениях. Вещество является одним из наиболее важных компонентов атмосферы, так как способно эффективно поглощать (97 - 99%) ультрафиолетовое излучение в области 250-300 нм, защищая биосферу от воздействия жесткого солнечного излучения. С другой стороны, в тропосфере – озон в повышенных концентрациях является высокотоксичным компонентом

смога, разрушительного для лёгочных тканей, сердечно-сосудистой системы и флоры.

Основными озоноразрушающими компонентами продуктов сгорания ракет с двигателями на твёрдом топливе являются хлорные соединения, окись азота и частицы окиси алюминия [9].

Как показывают исследования, разрушение молекул озона при попадании на аэрозольные частицы значительно меньше, чем от газообразных озonoактивных веществ [9]. 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 рисунке 2.6.1.4 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.

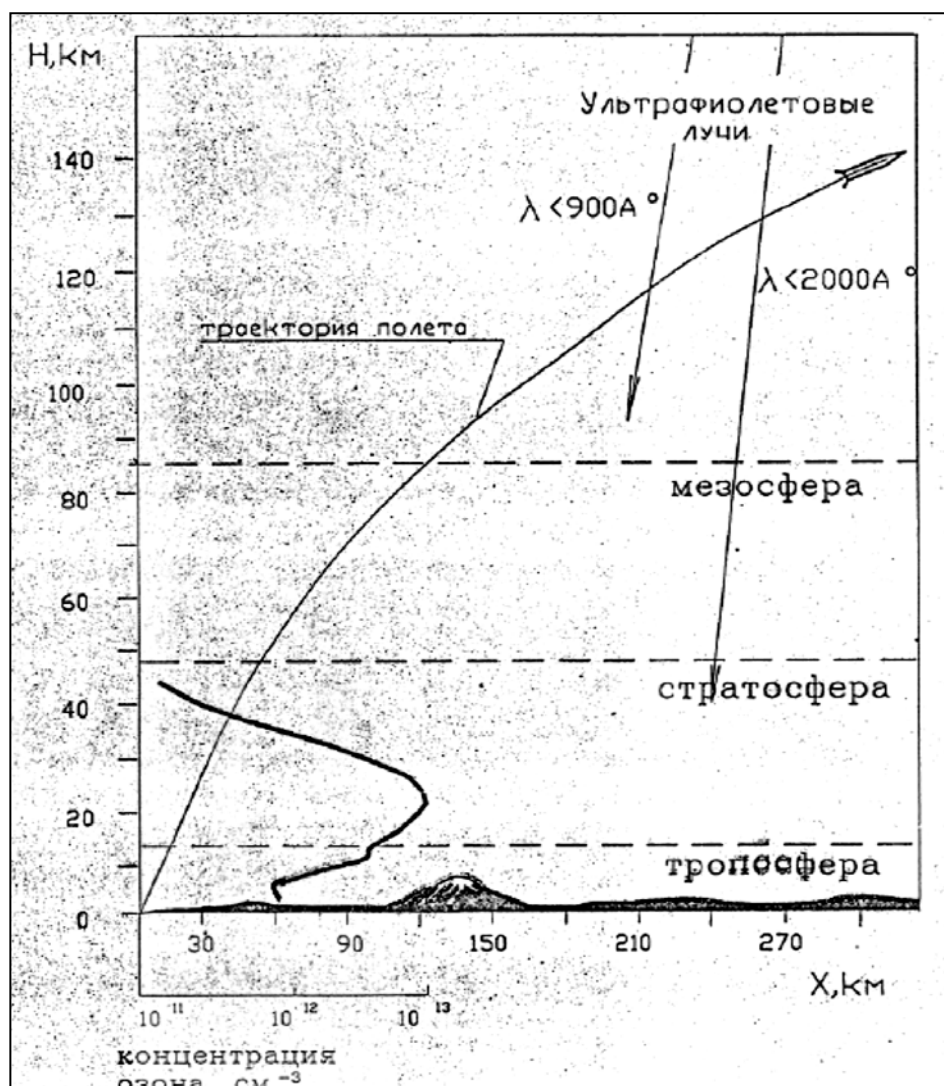


Рисунок 2.6.1.4 - Концентрация озона в атмосфере в зависимости от высоты над уровнем моря и траектория полёта изделия

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 [9, 65].

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 [9, 65]. 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 ~ 20 раз больше NO по сравнению с тем, что выбрасывается непосредственно из сопел ракетных двигателей. Дополнительное образование NO в струе происходит до высот ~ 30 км.

Значительное количество HCl, образовавшегося в камере ракетного двигателя, в струе переходит в Cl и Cl₂. 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 CO₂ и H₂O. 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. [60] химикинетический критерий ν - 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_3), 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_1 до высоты H_2 .

$$\Delta M_{O_3} = \frac{\mu_{O_3}}{\mu} \int_{H_1}^{H_2} \frac{v \cdot G}{V \cdot \sin \theta} dH \quad (5.16)$$

где μ_{O_3} и μ - молярные массы, соответственного озона, NO или Cl;

V , θ – скорость и угол наклона траектории изделия;

G – массовый расход загрязнителя, выбрасываемого на высотах от H_1 до H_2 .

Зависимость параметров V_{NO} и V_{Cl} от высоты H взята из [60]. Суммарное количество NO и Cl, поступившее в атмосферу после прохождения ракеты в диапазоне высот от 13 до 50 км, составляет 5 кг NO и 514 кг Cl и Cl₂. В расчётах глобального воздействия принималось, что Cl₂ переходит в Cl в результате фотодиссоциации, так как время жизни Cl₂ составляет минуты.

Рассчитанное уменьшение содержания озона Земли при одиночных пусках изделия ММК составляет $3,5 \cdot 10^{-4}$ % 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 $4,1 \cdot 10^{-3}$ % для «МХ» и $6,6 \cdot 10^{-2}$ % для «Шаттл».

Таблица 2.6.1.4 - Суммарные выбросы озonoактивных компонентов продуктов сгорания на участке полёта ракет в интервале высот 13-50 км

Ракета	Суммарные выбросы, кг				
	NO	С1	С1 ₂	НС1	Al ₂ O ₃ .
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 [24]. Модель позволяет рассчитывать пространственно-временные параметры зоны локального воздействия. В работах [9,65] 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 2.6.1.4 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 [25] 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.

2.6.1.5 Оценка акустического воздействия на атмосферный воздух при подготовке ММК к испытаниям

Акустическое воздействие на окружающую среду при подготовке ММК к проведению испытаний обусловлено распространением акустических волн, возникающих при работе основных и вспомогательных агрегатов, являющихся источниками шума. Наибольшее воздействие будет оказываться при марше колонны, так как в ней задействовано наибольшее количество оборудования и машин.

Для оценки шумового воздействия был произведен расчет уровней звука относительно нормируемых областей – территории жилой застройки в ближайших населенных пунктах – согласно СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания». Пределы допустимого шума в дневное время: 55 дБА для эквивалентного уровня звука ($L_{A_{ЭКВ}}$) и 70 дБА для максимального уровня звука ($L_{A_{МАКС}}$). Расчет производился только для дневного времени, т.к. приведенное оборудование не работает в ночное время. Параметры для расчета выбирались исходя из известного режима работы и имеющихся данных об аналогичном оборудовании. На площадке была учтена работа подвижных основных и вспомогательных агрегатов. Подробный расчет распространения звука представлен в Приложении 3. Превышений установленных нормативов на территории жилой застройки не выявлено (рисунки 2.6.1.4 - 2.6.1.5).

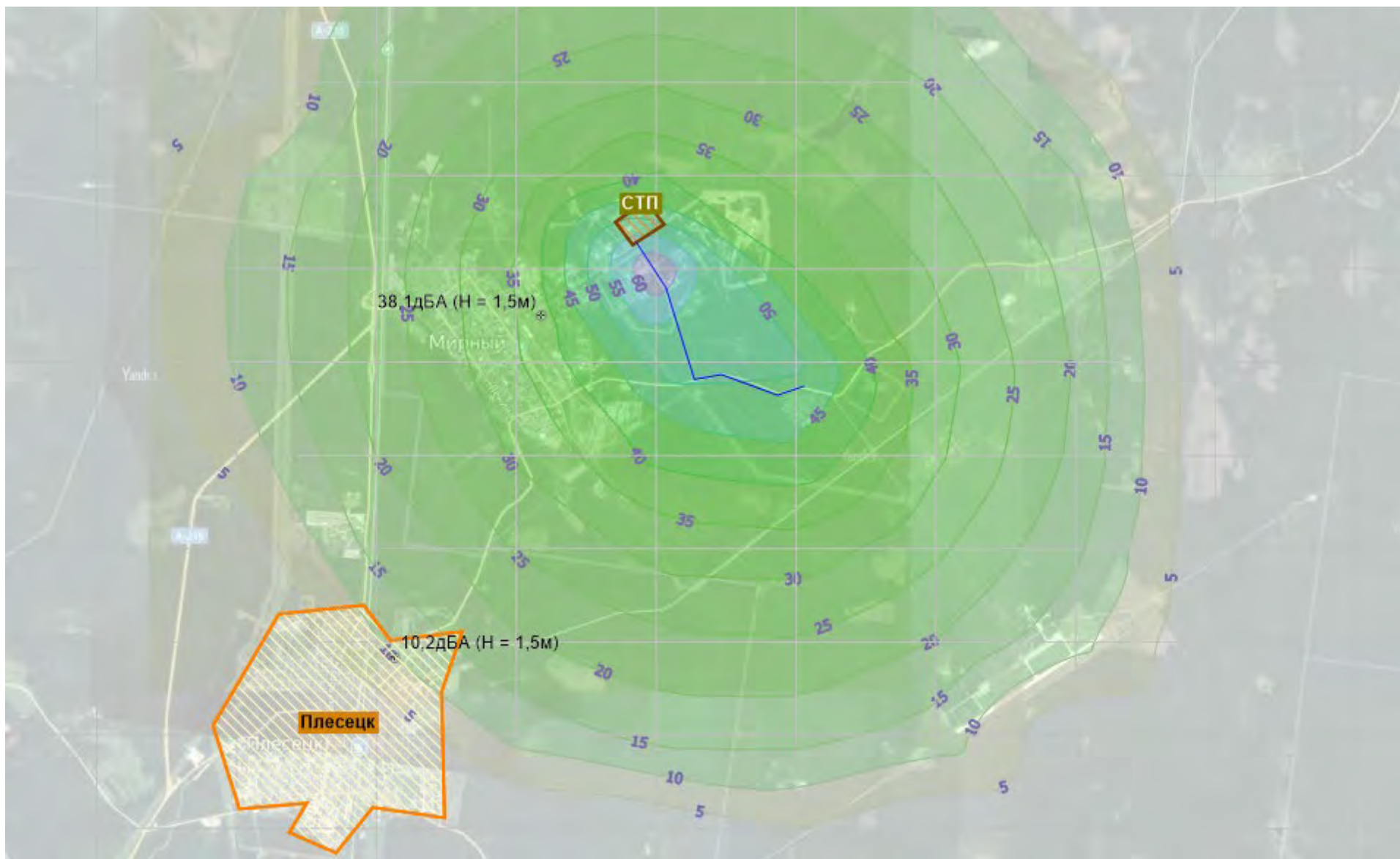


Рисунок 2.6.1.4 – Результаты расчета максимальных уровней звука $L_{\text{Макс}}$ для марша колонны

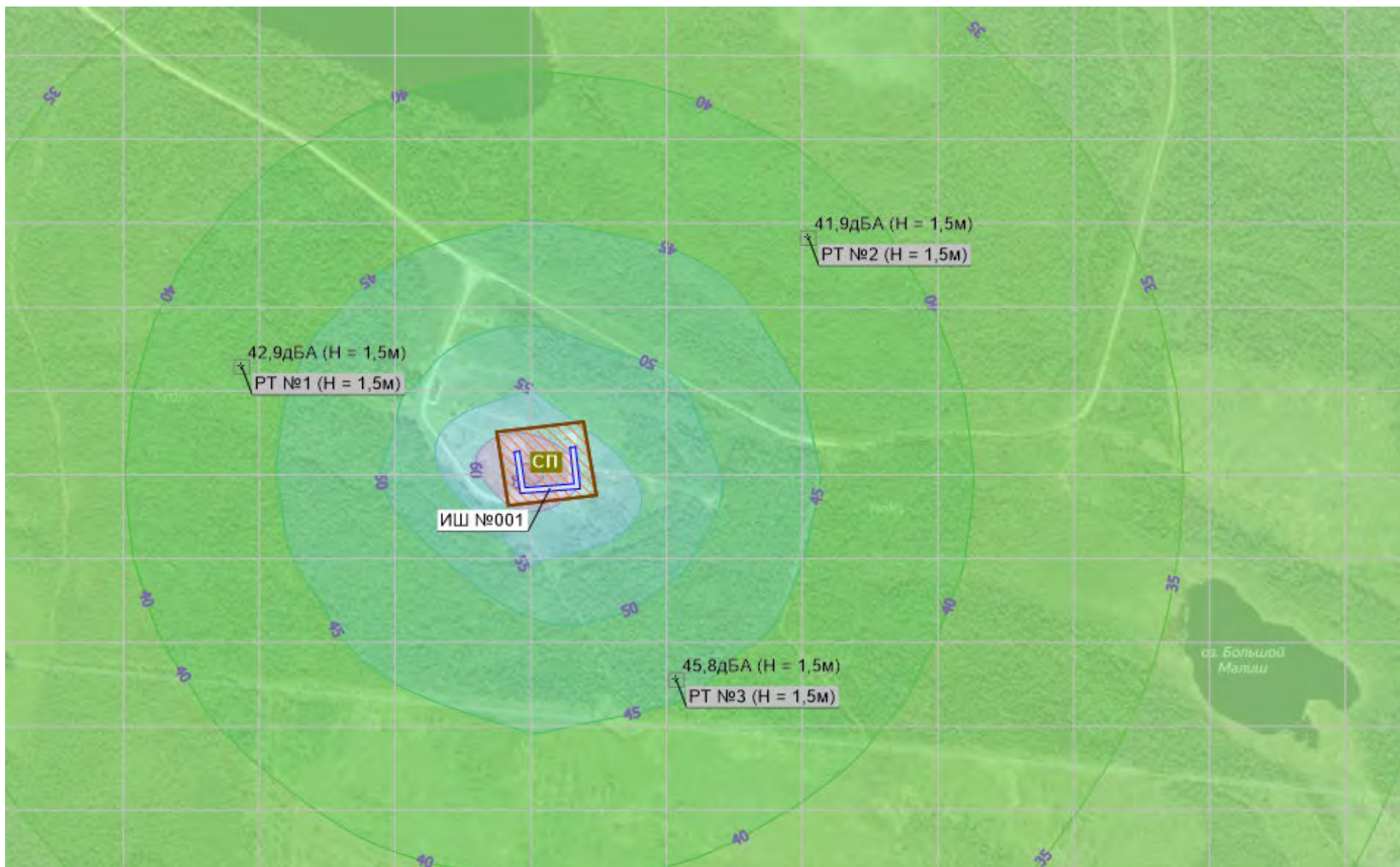


Рисунок 2.6.1.5 – Результаты расчета максимальных уровней звука $L_{\text{Макс}}$ для подготовки на стартовой позиции

2.6.1.6 Оценка акустического воздействия на атмосферный воздух при пуске ММК

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 [69] приведена в таблице 2.6.1.5.

Таблица 2.6.1.5 - Зависимость максимального уровня звукового давления в дБ от расстояния до стартовой позиции

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

Для оценки шумового воздействия был произведен расчет уровней звука относительно нормируемых областей – территории жилой застройки в ближайших населенных пунктах – согласно СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания». Пределы допустимого шума в дневное время: 55 дБА для эквивалентного уровня звука ($L_{Aэкв}$) и 70 дБА для максимального уровня звука ($L_{Aмакс}$). Таким образом, акустическое воздействие ММК на окружающую среду при старте и полете является локальным и непродолжительным, при этом уровень акустического воздействия в районе расположения близлежащих административно-хозяйственных зон не превысит установленных нормативной документацией ПДУ (рисунок 2.6.1.6). Подробный отчет о расчете распространения звука представлен в Приложении 3. Максимальное расстояние от места старта, на котором будет наблюдаться уровень акустического давления выше 60 дБА (фоновый уровень) в первые секунды старта, составит около 26,5 км. При этом максимальное время акустического воздействия, превышающего фоновый уровень в районе старта, составит порядка 62 с.

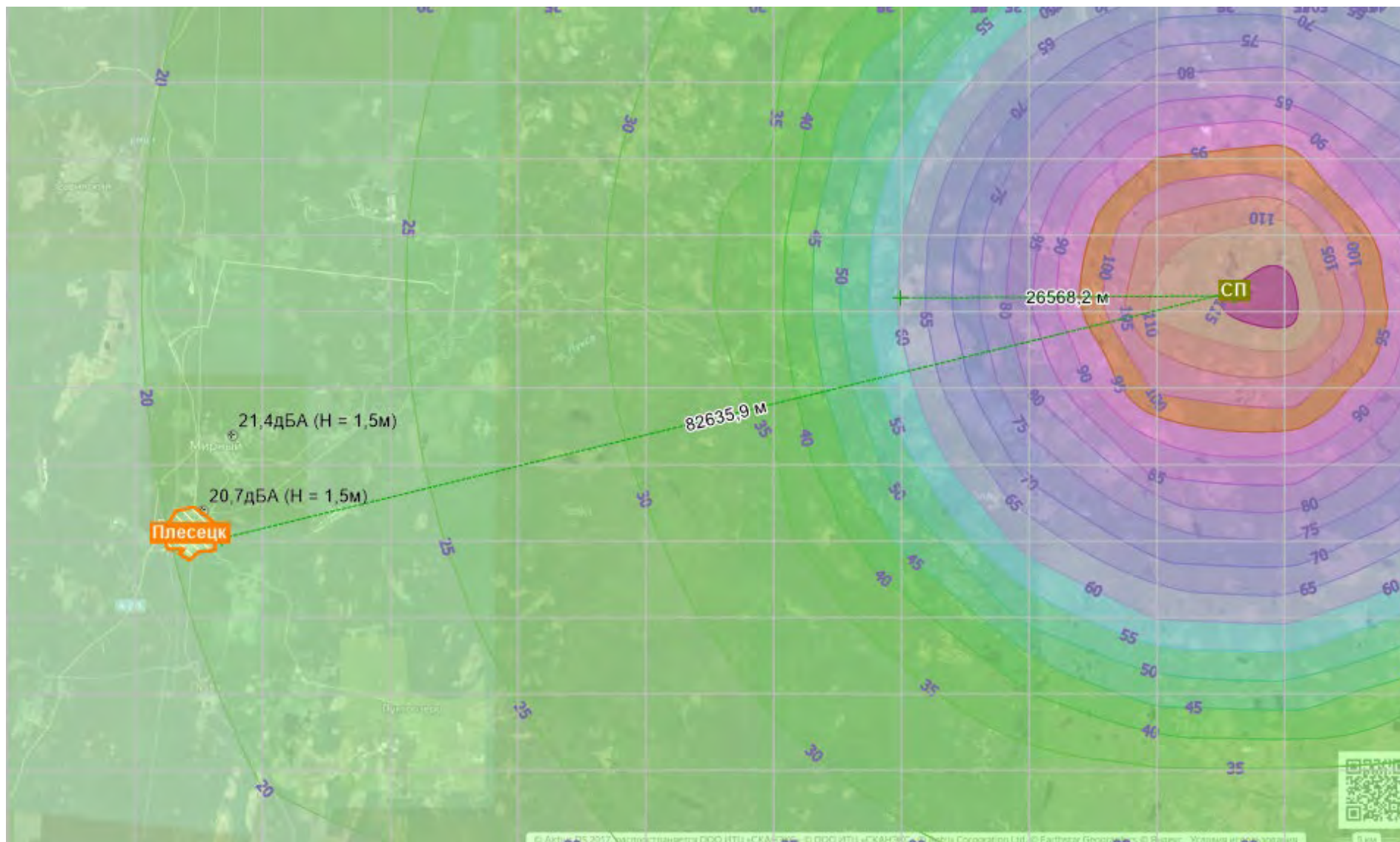


Рисунок 2.6.1.6 - Результаты расчета максимальных уровней звука $L_{\text{Макс}}$ при старте ММК

2.6.2 Оценка воздействия на атмосферный воздух в районах падения отделяющихся частей ММК

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 лётных испытаний ММК, в том числе отбор проб атмосферного воздуха в местах падения отделяющихся частей изделия.

2.7 Растительный покров и животный мир

2.7.1 Анализ состояния растительного покрова и животного мира в позиционном районе космодрома Плесецк

2.7.1.1 Общая характеристика растительного покрова в позиционном районе космодрома «Плесецк»

Территория космодрома расположена в таёжной зоне. Растительность представлена преимущественно хвойными лесами с вкраплениями мелколиственных пород. Из хвойных пород наиболее распространены в тайге архангельской области ель сибирская (*Picea sibirica*), лиственница сибирская (*Larix sibirica*) и сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*). Мелколиственные породы распространяются на местах вырубок и гарей. Такие места зарастают берёзовым, осиновым и сосновым молодняком, которые на более поздних стадиях возобновления нередко сменяются еловыми сообществами деревьев. Подлесок слабо выражен, сразу под пологом верхнего древесного яруса обычно лежит сплошной покров зеленых мхов, а над ним немногочисленные виды травянистых

растений и кустарничков. Последние представлены: кислицей обыкновенной (*Oxalis acetosella*), линнеей северной (*Linnaea borealis*), круглолистной грушанкой (*Pyrola rotundifolia*), майником двулистным (*Maianthemum bifolium*), черникой обыкновенной (*Vaccinium myrtillus*), брусникой (*Vaccinium vitis-idaea*), годичным плауном (*Lycopodium annotinum*).

Существенную площадь в растительном покрове тайги занимают сфагновые болота. Типичные представители таких сообществ: росянка круглолистная (*Drosera rotundifolia*), клюква (*Vaccinium oxycoccos*), морошка (*Rubus chamaemorus*), пушица узколистная (*Eriophorum angustifolium*), багульник болотный (*Ledum palustre*), вереск обыкновенный (*Calluna vulgaris*). Иногда встречаются карликовые болотные формы сосны и березы.

Луговая растительность представлена многолетними травянистыми растениями, образующими сложные сообщества из верховых злаков (лисохвоста (*Alopecurus geniculatus*), канареечника (*Phalaris*)), мелкотравья (полевицы (*Agrostis canina*), овсяницы (*Festuca pratensis*)) и низкотравья (белоуса (*Nardus stricta*), манжетки (*Alchemilla vulgaris*), клевера (*Trifolium pratense*)). В целом, в районе доминирует лесная растительность (90% площади).

В реках и озерах северо-востока европейской части России встречается около 100 видов высших водных растений. В Архангельской области встречаются среди погруженных растений - *Ranunculus reptans*, *Subularia aquatica*, *Potamogeton berchtoldii*; среди растений с плавающими листьями - *Nuphar lutea*, *Nymphaea candida*, *Sparganium emersum*; среди растений, возвышающихся над водой - *Equisetum fluviatile*, *Phragmites australis*, *Sagittaria sagittifolia*.

Лишайники встречаются повсеместно на лесистой территории Архангельской области. В составе лишенофлоры водораздельных ельников (кислично-мелкотравных, кустарничково-травяных, папоротниковых, бруснично-зеленомошных) присутствуют индикаторные виды старовозрастных древостоев (*Nephroma* spp., *Mycoblastus sanguinarius*, *Alectoria sarmentosa*,

Cyphelium inquinans). На стволах деревьев лиственных пород массово присутствуют *Bryoria furcellata*, *Ramalina dilacerata*, *Mycoblastus sanguinarius*, *Nephroma bellum*, *Evernia divaricata*). При этом на верховых болотах лишайники встречаются значительно реже.

В Плесецком районе встречаются охраняемые виды растений, внесенные в Красную книгу России: башмачок настоящий (*Cypripedium calceolus*) и надбородник безлистный (*Epirogium aphyllum*). А также, занесенные в Красную книгу Архангельской области: прострел раскрытый (*Pulsatilla patens*) и дремлик болотный (*Epiactis palustris*). На территории ЗАТО Мирный встречается колокольчик жестковолосый (*Campanula cervicaria*). Растения имеют статус редких видов, но не исчезающих. Маловероятно, что проведение пусков РН с космодрома влияет на численность их популяции.

Общая площадь лесов Архангельской области составляет 29340,7 тыс. га. Лесистость Архангельской области без островов Белого моря, Северного Ледовитого океана и Новой Земли составляет 54,1%. В общую площадь земель лесного фонда входят лесные земли (78%) и нелесные земли (22%). К лесным землям отнесены покрытые лесной растительностью земли (98,1%) и непокрытые (1,9%). В состав не покрытых лесной растительностью земель входят не сомкнувшиеся лесные культуры (9,3%) от непокрытой лесной растительности земель, вырубки (83,0%), на долю лесных питомников, плантаций, естественных редиц, гарей, погибших древостоев, прогалин и пустырей приходится 7,6%. Фонд лесовосстановления от непокрытой лесной растительности земель составляет 90,5%.

В соответствии с местонахождением, выполняемыми функциями и степенью вовлечения в хозяйственное использование леса министерства природных ресурсов и лесопромышленного комплекса Архангельской области отнесены к эксплуатационным и защитным лесам, при этом защитные леса занимают 30,8% площади, эксплуатационные леса занимают 69,2%.

Насаждения, произрастающие в районе, оцениваются IV.6 классом бонитета. Самую низкую производительность имеют еловые насаждения, средний класс бонитета которых IV.0. Лучшие по производительности почвы занимают берёзовые и осиновые насаждения.

По сравнению с 2018 годом общий объем заготовки леса в 2019 году уменьшился на 4 %, в том числе на арендуемых лесных участках – на 4 %.

Общее санитарное состояние лесов в целом удовлетворительное, но в насаждениях встречаются сухостойные и заражённые грибными болезнями деревья (особенно лиственные). С начала 90-х годов XX века характерна повышенная патология популяции хвойных пород. За этот период еловые леса дважды массово поражались ржавчиной хвои ели, а в сосняках отмечены вспышки размножения насекомого-вредителя, соснового пилильщика.

На некоторых территориях, прилегающих к лесным посёлкам и складам древесины, отмечены постоянные повреждения побегов и верхушечных почек побегов вьюнами: зимующий, почковый смолевщик и др. В ходе проведения обследования лесных насаждений было доказано отсутствие связи между массовыми повреждениями еловых насаждений болезнями и ракетно-космической деятельностью.

Леса данного района имеют разнообразное значение. Главным образом, эти леса играют защитную и водоохранную роль, а также являются местом отдыха местных жителей и работников космодрома. Нерестовые полосы создают оптимальные условия для нереста осетровых и лососёвых рыб, а эксплуатационные леса служат объектом промышленных лесозаготовок (порядка 20%).

2.7.1.2 Общая характеристика животного мира в позиционном районе космодрома Плесецк

Видовой состав объектов животного мира области разнообразен. Основное промысловое значение имеют лось (*Alces alces*), кабан (*Sus scrofa*), бурый медведь (*Ursus arctos*), белка (*Sciurus vulgaris*), заяц-беляк (*Lepus timidus*), горноста́й (*Mustela erminea*), куница (*Martes martes*), лисица (*Vulpes vulpes*), рысь

(Lynx lynx), бобр (Castor fiber), выдра (Lutra lutra), ондатра (Ondatra zibethicus), норка (Mustela lutreola), глухарь (Tetrao urogallus), тетерев (Lirurus tetrix), рябчик (Tetrastes bonasia), белая куропатка (Lagopus lagopus), гуси (Anser fabalis, Anser anser).

В целях определения численности охотничьих животных на территории области проводится зимний маршрутный учет. Динамика изменения численности диких животных представлена на рисунке 2.7.1.1

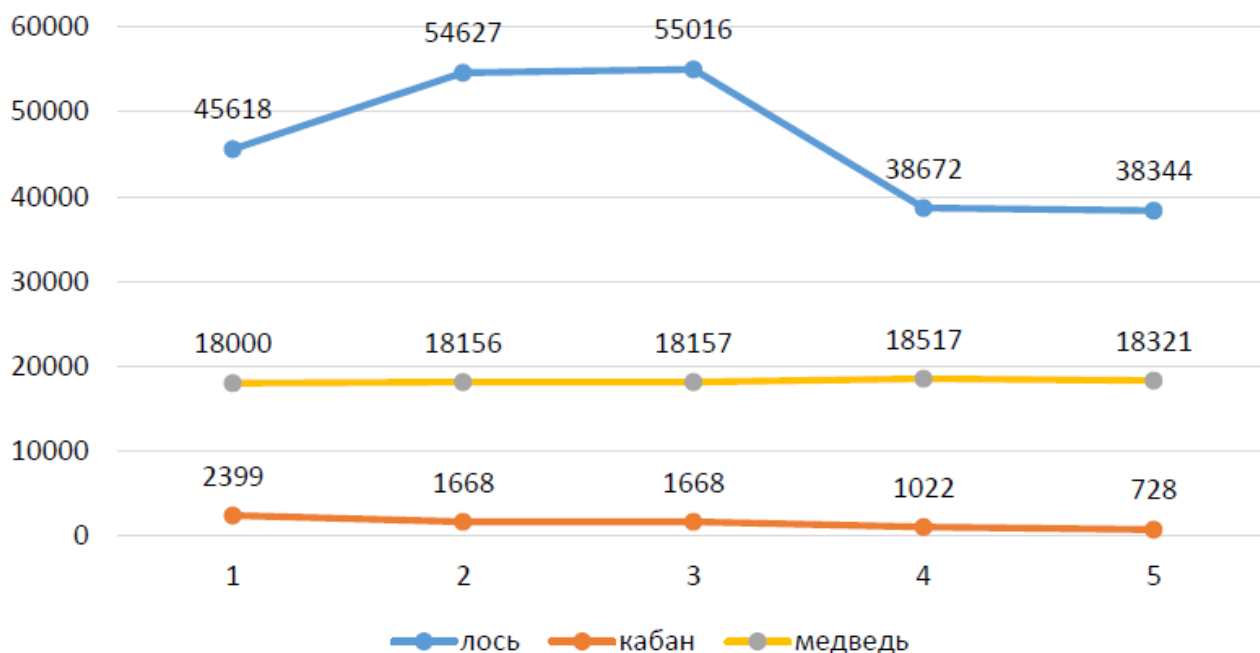


Рисунок 2.7.1.1- Динамика численности диких копытных животных и медведя за 5 лет, начиная с 2016 года.

К редким видам животных относятся: барсук, бобр, енотовидная собака, полярная сова, орлан-белохвост, чёрный дрозд. В ходе зимней миграции по болотам и поймам рек на данную территорию заходит северный олень. Во время весенних и осенних миграций в этом районе останавливаются различные виды лебедей и гусей.

Численность таких видов, как глухарь, тетерев-косач, белка, заяц-беляк находится в прямой зависимости от кормовой базы. Своего пика она достигает в годы, когда в тайге хороший урожай, а весной - благоприятная погода, соответствующая успешному выведению и выхаживанию потомства. Неблагоприятные

же условия сопровождаются резким сокращением количества перечисленных животных в результате их миграций в более благоприятные для выживания места.

Количество таких животных, как лось, медведь, а также птиц - глухарей и рябчиков с каждым годом сокращается. Их исчезновению способствует вырубка таёжного массива и, как следствие, резкое сокращение кормовой базы. Кроме того, в последние годы появились и учащаются случаи гибели медведей в результате трихинеллеза.

Количество лосей находится в прямой зависимости от зимних миграций, маршруты которых зависят от погодных условий: глубины снежного покрова, сроков наступления зимы и ледостава на реках.

Среди редких и охраняемых видов Архангельской области встречаются, как занесенные в региональную, так и в Красную книгу РФ (таблица 2.7.1.1).

Таблица 2.7.1.1 – Редкие и охраняемые виды Архангельской области

Места обитания	Красная книга РФ	Красная книга Архангельской области	Редкие виды
Заболоченные участки леса	Большой подорлик – <i>Aquila clanga</i> ;	Гребенчатый тритон – <i>Triturus cristatus</i> ;	Сибирский углозуб – <i>Salamandrella keyserlingii</i> ; Европейская норка – <i>Mustela lutreola</i>
Окраины болот	Скопа – <i>Pandion haliaetus</i> ; Орлан-белохвост – <i>Haliaeetus albicilla</i> ; Беркут – <i>Aquila chrysaetos</i> ;	Чеглок – <i>Falco Subbuteo</i> ; Мохноногий сыч – <i>Aegolius funereus</i> ;	Дербник – <i>Falco columbarius</i> ; Полевой лунь – <i>Circus cyaneus</i> ; Перепелятник – <i>Accipiter nisus</i> ;
Суходолы	Серый (большой) сорокопут – <i>Lanius excubitor</i> ;	Обыкновенная гадюка – <i>Vipera berus</i> ;	Барсук – <i>Meles meles</i> ;

		Кобчик – <i>Falco vespertinus</i> ;	
Участки леса вокруг водных объектов	Филин – <i>Bubo bubo</i> ; Скопа – <i>Pandion haliaetus</i> ;	-	-
Лес	Скопа – <i>Pandion haliaetus</i> ; Орлан-белохвост – <i>Haliaeetus albicilla</i> ; Большой подорлик – <i>Aquila clanga</i> ;	Длиннохвостая неясыть – <i>Strix uralensis</i> ; Бородатая неясыть – <i>Strix nebulosa</i> ; Ночница Брандта – <i>Myotis brandti</i> ; Бурый ушан – <i>Plecotus auritus</i> ;	
Участки валежа		Ломкая веретеница – <i>Anguis fragilis</i> ; Обыкновенный уж – <i>Natrix natrix</i> ; Обыкновенная гадюка – <i>Vipera berus</i> ;	Сибирский углозуб – <i>Salamandrella keyserlingii</i> ;

Представители вида членистоногих, занесенных в Красную книгу Архангельской области, распространенные в виде локальных изолированных популяций, которые могут встречаться в районе расположения космодрома «Плесецк» и районов падения ОЧ РН: бабочка семейства Парусники (*Papilionidae*) – Мнемозина (*Parnassius mnemosyne*); шмель семейства Пчелиные (*Apidae*) – Шмель родственный (*Bombus consobrinus*).

Ихтиофауна водоёмов (озёр и рек) представлена следующими видами рыб: щука, окунь, плотва, лещ, сиг, язь, карась, ёрш, хариус и др. В реках Емца и Мехреньга встречаются такие редкие виды рыб, как сёмга и нельма (последняя -

в единичных экземплярах). Разрешён лицензионный отлов сёмги в строго определённых местах.

Океанический судовой промысел осуществляют 16 предприятий региона, 11 из которых осваивают квоты на добычу трески и пикши. При осуществлении судового промысла задействовано 17 рыболовных судов, находящиеся на балансе предприятий Архангельской области.

Таблица 2.7.1.2 - Объём добычи (вылова) водных биоресурсов на водных объектах, т

Годы	Промышленное рыболовство	Прибрежное рыболовство	Организация любительского рыболовства	ВСЕГО
2019	2115,3		26,0	2141,3
2018	258,9	1340,5	17,2	1616,6
2017	256,2	1274,5	15,9	1546,6

На Архангельскую область приходится более 20% общего объёма уловов рыбы Северного бассейна и 3% к общероссийскому показателю. Районы промысла: внутренние морские воды, территориальное море, континентальный шельф, исключительная экономическая зона Российской Федерации (Баренцево море, Норвежское море, рыболовные зоны Фарерских островов, Гренландии и др.).

Основные объекты морского промысла: треска, пикша, скумбрия, палтус, камбалы, окуни, путассу. Квоты на добычу водных биоресурсов осваиваются ежегодно полностью. Объём добычи в 2019 году составил 133 тысяч тонн.

Одной из главных причин сокращения количества животных, птиц и ихтиофауны является уничтожение лесов в ходе лесозаготовок и загрязнение водоёмов в результате отсутствия или плохой работы очистных сооружений промышленных и сельскохозяйственных объектов, а также населённых пунктов и жилых городков воинских частей.

2.7.1.3 Оценка воздействия на растительный покров и животный мир в позиционном районе космодрома «Плесецк»

Для проведения испытаний используются существующие технологические площадки космодрома «Плесецк» с твердым бетонным или асфальтовым покрытием. Редкие виды растений не произрастают вблизи технологических площадок и ущерб им не может быть нанесен. Вероятность изменения в растительных сообществах стремится к нулю. Как показывают исследования лесных сообществ на территории космодрома, ракетно-космическая деятельность не оказывает отрицательного воздействия на них. Контроль и исследование состояния леса, а также проведение лесозащитных мероприятий на территории космодрома «Плесецк» осуществляет Архангельское лесничество Минобороны России (филиал ФГКУ «УЛХиП» Минобороны России).

В силу специфики функционирования космодрома «Плесецк» в течение почти 50 лет был ограничен доступ посторонних людей на территорию его позиционного района и на прилегающие территории. Фактически на этих территориях существовал режим, близкий к заповедному, что повлияло и на животный мир.

Животный мир в районе расположения космодрома «Плесецк» представлен разнообразными видами зверей и птиц. Звери и птицы в основном привыкли к присутствию людей и шуму: рядом с объектами космодрома благополучно живут и выводят потомство многие виды фауны. Однако пути миграции животных сложились с учетом многолетнего существования космодрома в этой местности и не пересекаются с его территорией. Этому способствует режим безопасности, препятствующий попаданию посторонних людей на территорию этого района.

Одной из главных причин сокращения количества животных, птиц и ихтиофауны является уничтожение лесов в ходе лесозаготовок и загрязнение водоёмов в результате отсутствия или плохой работы очистных сооружений

промышленных и сельскохозяйственных объектов, а также населённых пунктов и жилых городков воинских частей.

Проведение испытаний ММК не нарушит обычный режим существования космодрома и не оказывает воздействия на места обитания представителей местной фауны, в том числе редких видов. Уничтожение или изменение растительного покрова, изъятие дополнительных территорий не планируется. Акустическое воздействие не будет превышать воздействие при штатном режиме работы космодрома в ходе подготовки комплекса, а при самом пуске РН будет носить кратковременный характер, что не должно привести к испугиванию животных, привыкших к данному месту обитания.

2.7.2 Общая характеристика растительного и животного мира, а также анализ воздействия в районах падения отделяющихся частей ММК

2.7.2.1 Общая характеристика растительного и животного мира в районах падения отделяющихся частей ММК

РП 1

Часть территории РП 1 заболочена. Преобладают верховые болота. В растительном покрове таких болот главную роль играют сфагновые мхи. Здесь растут багульник (*ledum*), пушеница (*eriphorum*), морошка (*cloudberry*), клюква (*охусoccus*), болотная сосна (*palus pinus*).

Основной тип растительности района расположения РП 1 - леса. Преобладают ельники из ели сибирской - *siberian spruce* (73%), меньше сосняков - *pinus silvas* (16%), березняков - *birch arbores* (7%), и лиственничников - *pinus arboribus* (5%). По берегам рек распространены пойменные луга, которые часто отделены от русла реки узкой полосой ольшаников с черёмухой и смородиной. Травостой на таких лугах густой и богатый по видовому составу. Луговая растительность занимает незначительные площади. Из злаковых встречаются тимофеевка луговая (*phleum pratense*), ежа сборная (*dactylis glomerata L.*), овсяница луговая (*festuca pratensis*). Много и бобовых: клевера (*trifolium*), чины луговой (*lathyrus pratensis L.*), горошки (*vicia*). Цветковые растения:

колокольчики (*campanula*), лютики (*ranunculus*), ромашки луговой (*leucanthemum vulgare* L.), герани луговой (*geranium pratense* L.), подмаренника (*galium*).

Фауна района расположения РП 1 типична для тайги. Животные хорошо приспособлены к суровым условиям севера. В районе перекрываются ареалы ряда сибирских и европейских видов: углозуб сибирский (*hynobius keyserlingi* Dvb.), кукушка (*perisoreus infaustus*), кедровка (*nucifraga caryocatactes*), глухая кукушка (*cuculus saturates*), красная полёвка (*myodes rutilus*), бурундук (*tamias sciurus*), лемминг (*arvicolinae*), вяхирь (*columba palumbus*), пеночка-трещотка (*phylloscopus sibilatrix*), бурозубка (*sorex Araneus*). Имеется два вида летучих мышей, заяц – беляк (*lepus timidus*), белка (*sciurus vulgaris*), куница (*martes*), выдра (*lutra lutra*), медведь (*ursus*), волк (*canis lupus*), лось (*alces alces*). Лоси держатся небольшими группами по 2-3 особи. Условия для них в районе благоприятные: много старых вырубков и гарей, зарастающих берёзой и елью. Что касается медведей, то их количество за последние годы значительно увеличилось.

Орнитофауна района представлена из тетеревиных птиц – глухарь (*tetrao urogallus*), тетерев (*lygurus tetrax*), рябчик (*bonasa bonasia*), белая куропатка (*lagopus lagopus*). Численность глухарей стабильна, рябчиков невысока, реже встречаются тетерева и куропатки. Из водоплавающих птиц наиболее распространены гоголь (*bucephala clangula*) и селезень (*anas*). Из куликов типичен перевозчик (*actitis hypoleucos*), а на болотах гнездятся кроншнепы (*numenius arquata*), серые журавли (*grus communis*). В лесах обычны дятлы (*picus*), ласточки (*veris praenuntia*), стрижи (*apus apus*), овсянки (*emberiza citrinella*), зяблики (*fringilla coelebs*), трясогузки (*motacilla*). Из дневных хищных птиц преобладают канюки (*buteo buteo*) и обитают скопа (*pandion haliaetus*), сова (*ulula*), воробьиный сыч (*glaucidium*) и филин (*bubo bubo*). Рептилий только один вид - живородящая ящерица (*zootoca vivipara*). Из 4 видов амфибий обычны травяная (*rana temporaria*) и остромордая лягушка (*rana arvalis*).

Ихтиофауна рек и озера, расположенных на территории РП 1 представлена следующими видами рыб: лещ (*bream*), щука (*lucius*), налим (*burbot*), окунь (*perca*), карась (*crucian carp*), плотва (*tergora*), язь (*ide*), густера (*gustera*), хариус (*grayling*), ряпушка (*ryarushka*), уклейка (*acidus*), ёрш (*cicirrus*), голянь (*minnow*).

На территории Пинежского и Холмогорского районов Архангельской области можно встретить следующих представителей флоры и фауны занесенных в Красную книгу РФ и Красную книгу Архангельской области: леманея жёсткая (*lemanea*); сплахнум красный (*splachnum rubrum*); тетраплодон суженный (*tetraplodon angustatus*); гомалия трихомановидная (*homalia trichomanoides*); эгагропила Линнея (*aegagropila linnaei*); хара щетинистая (*chara strigosa*); хара почти-колючая (*chara subspinosa Ruprecht*); сфагнум болотный (*sphagnum palustre*); сфагнум рыжеватый (*sphagnum subfulvum*); тиммия баварская (*timmia bavarica*); катоскопиум чернеющий (*catoscopium nigrum*); селигерия согнутоножковая (*seligeria campylopora*); алоина жёсткая (*aloina rigida*); алоина короткоклювая (*aloina brevirostris*); трихостомум курчавый (*trichostomum crispulum*); амблиодон беловатый (*amblyodon dealbatus*); мезия топяная (*meesia uliginosa*); сплахнум бутылковидный (*splachnum ampullaceum*); тетраплодон суженный (*tetraplodon angustatus*); тетраплодон мниевидный (*tetraplodon mnioides*); плагиопус Эдера (*plagiopus oederianus*); фонтиналис гипновидный (*fontinalis hypnoides*); герцогиелла Селигера (*herzogiella seligeri*); платидикция юнгерманноидная (*platydictya jungermannioides*); лёскипнум каштаново-бурый (*loeskiopnum badium*); стереодон Бамбергера (*stereodon bambergeri*); стереодон Холмена (*stereodon holmenii*); дрепанокладус Зендтнера (*repanocladus sendtneri*); псевдокалиергон трехрядный (*pseudocalliergon trifarium*); вудсия гладкая (*woodsia glabella*); корневидщик судетский (*cystopteris sudetica*); гроздовник ланцетовидный (*botrychium lanceolatum*); гроздовник ромашколистый (*botrychium matricariifolium*); полушник озёрный (*Isoetes lacustris*); полушник колючеспоровый (*Isoetes echinospora*); рдест красноватый (*potamogeton rutilus*);

овсяница дюнная (*festuca sabulosa*); манник литовский (*glyceria lithuanica*); ятрышник шлемоносный (*orchis militáris*); песчанка злаколистная (*eremogone saxatilis*), дриада восьмилепестная (*dryas octopétala*); астрагал песчаный (*astragalus arenarius*); астрагал Горчаковского (*astragalus gorczakōvskii*); остролодочник грязноватый (*oxytropis sordida*); фиалка Морица (*viola mauritii*); зимолюбка зонтичная (*chimaphila umbellata*); болотноцветник щитолистный (*nymphoides peltata*); астра альпийская (*aster alpinus*); хризантема Завадского (*chrysanthemum zawadskii*); солонечник точечный (*galatella punctata*); ястребинка ядовитая (*hieracium virosum*); башмачок настоящий (*cyripedium calceolus*); мнемозина (*parnassius mnemosyne*); медведица Менетрие (*borearctia menetriesii*); шмель родственный (*bombus consobrinus*); обыкновенная гадюка (*vipera berus*); большая выпь (*botaurus stellaris*); лесной гуменник (*anser fabalis*); лебедь-кликун (*cygnus cygnus*); скопа (*pandion haliaetus*); осоед (*pernis apivorus*); беркут (*aquila chrysaetos*); орлан-белохвост (*haliaetus albicilla*); сапсан (*falco peregrinus*); чеглок (*falco subbuteo*); коростель (*crex crex*); кулик-сорока (материковый подвид) (*haematorus ostralegus*); большой веретенник (*limosa limosa*); филин (*bubo bubo*); мохноногий сыч (*aegolius funereus*); воробьиный сыч (*glauclidium passerinum*); бородатая неясыть (*strix nebulosa*); серый (большой) сорокопут (*lanius excubitor*); овсянка-ремез (*emberiza rustica*); дубровник (*emberiza aureola*); северный олень (дикий) (*rangifer tarandus*); летяга (*pteromys volans*); ночница Брандта (*myotis brandtii*); трутовик лакированный (*ganoderma lucidum*); трутовик серно-жёлтый (*laetiporus sulphúreus*); строфария сине-зелёная (*stropharia aeruginosa*); эльмерина кариевая (*elmerina caruae*); кавиния бело-зелёная (*kavinia alboviridis*); пунктулярия щетинисто-зональная (*punctularia strigosozonata*); сидера нежная (*sidera lenis*); ригидопорус шафранно-жёлтый (*physisporinus crocatus*); гаплопорус пахучий (*haplororus odorus*); переннипория кисловатая (*perenniporia subacida*); фаволус ложноберёзовый (*favolus pseudobetulinus*); ирпекс Литшауэра (*irpex litschaueri*); радулодон Эриксона (*radulodon erikssonii* Ryvarden); флавипорус лимонно-жёлтый (*flaviporus citrinellus*); флебия багряно-желтоватая

(*phlebia coccineofulva* Schwein); юнгуния сминающаяся (*junghuhnia collabens*); аномолома бело-желтоватая (*anomoloria albolutescens*); листовничная губка (*fomitopsis officinalis*); олигопорус персикоцветный (*oligoporus floriformis*); остейна прикрытая (*osteina obducta*); пармастомицес переменчивый (*parmastomyces mollissimus*); пикнопореллус бело-жёлтый (*pusnoporellus alboluteus*); постия зимняя (*postia hibernica*); ресинопория толстая (*resinoporina crassa*); трутовик Каяндера (*fomitopsis cajanderi*); трутовик серно-жёлтый (*laetiporus sulphureus*); фибропория Вайяна (*fibroporia vaillantii*); флавидопория подушкообразная (*flavidoporina pulvinascens*); глеодон щетинистый (*gloiodon strigosus*); одонтия известковая (*Odontia calcicola*); томентелла бурорыжая (*Tomentella brunneorufa*); крустодерма длинноцистидная (*crustoderma longicystidiatum*).

РП 2

Флора и фауна Баренцева моря достаточно разнообразна. Среди млекопитающих выделяются белуха (*Delphinapterus leucas*), нарвал (*Monodon monoceros*), гренландский кит (*Balaena mysticetus*), малый полосатик (*Balaenoptera acutorostrata*), атлантический морж (*Odobenus rosmarus rosmarus*), кольчатая нерпа (*Phoca hispida*), морской заяц (*Erignathus barbatus*), гренландский тюлень (*Pagophilus groenlandicus*), белый медведь (*Ursus maritimus*).

Насчитывается более 25 видов птиц, наиболее распространены кайры (*Uria lomvia*), чистики (*Alcidae*), люрики (*Alle alle*). Всего насчитывается 178 видов макроводорослей, из них 74 - бурые, 70 - красные и 34 - зеленые. Основной видовой состав сосредоточен на юго-западе. По систематическому составу флора водорослей Баренцева моря представляет собой обедненную флору Северной Атлантики. Наиболее разнообразным по качественному (видовому) и количественному (биомассе) составу является мурманское побережье. В направлении от него на север и северо-восток Баренцева моря, а также на юг к Белому морю наблюдается обеднение видовой состава.

Баренцево море богато различными видами рыб, растительным и животным планктоном и бентосом. У южного побережья распространены морские водоросли. Из 114 видов рыб, обитающих в Баренцевом море, наиболее важны в промысловом отношении 20 видов: треска (*Gadus morhua*), пикша (*Melanogrammus aeglefinus*), сельдь (*Clupea*), морской окунь (*Sebastes*), полосатая зубатка (*Anarhichas lupus*), синяя зубатка (*Anarhichas denticulatus*), камбала (*Pleuronectiformes*), атлантический палтус (*Hippoglossus hippoglossus*) и другие. В 20 веке был завезён камчатский краб (*Paralithodes camtschaticus*), который смог адаптироваться к новым условиям и начать интенсивно размножаться.

РП 3

Животный мир распределяется по территории Камчатки в соответствии с особенностями рельефа, климата, растительности. В северных районах преобладают животные тундровой зоны, в полуостровной – таежные.

В тоже время меридиональное расположение хребтов, растительных зон и т.д. позволило многим северным видам продвинуться далеко на юг.

Существенную роль в формировании животного мира полуостровной части края сыграла его изолированность в послеледниковый период.

В районе расположения РП 3 обитают следующие представители животного мира: бурый медведь (*Ursus arctos*), северный олень (*Rangifer tarandus*), снежный баран (*Ovis nivicola*), заяц-беляк (*Lepus timidus*), выдра (*Lutra lutra*), мелкие грызуны и хищники – соболь (*Martes zibellina*), лиса (*Vulpes*), волк (*Canis lupus*), россомаха (*Gulo gulo*), рысь (*Lynx*).

Особенностью животного мира Камчатки является также отсутствие пресмыкающихся и земноводных животных (змей, лягушек и т.д.). Из земноводных живут только тритоны (*Triturus*).

Наиболее протяженные реки на территории РП 3: Еловка, Жиловая, Маимля.

Ихтиофауна реки Еловка представлена различными видами лососёвых и сопутствующих рыб: чавыча (*Oncorhynchus tshawytscha*), голец (*Salvelinus*),

нерка (*Oncorhynchus nerka*), кета (*Oncorhynchus keta*), горбуша (*Oncorhynchus gorbuscha*), кижуч (*Oncorhynchus kisutch*), кунджа (*Salvelinus leucomaenis*), микижа (*Parasalmo mykiss*), хариус (*Thymallus arcticus pallasii*).

Ихтиофауна реки Жиловая представлена различными видами лососёвых рыб: чавыча (*Oncorhynchus tshawytscha*), нерка (*Oncorhynchus nerka*), кета (*Oncorhynchus keta*), горбуша (*Oncorhynchus gorbuscha*), кижуч (*Oncorhynchus kisutch*), кунджа (*Salvelinus leucomaenis*), микижа (*Parasalmo mykiss*).

Ихтиофауна реки Маимля представлена различными видами рыб, а именно: белый амур (*Stenopharyngodon idella*), карп (*Cyprinus carpio*), микижа (*Parasalmo mykiss*), налим (*Lota lota*), ротан (*Perccottus glenii*), чавыча (*Oncorhynchus tshawytscha*).

Для птиц окружающие Камчатку моря не являлись препятствием, и здесь их насчитывается свыше 200 видов, преимущественно морских. Подавляющее большинство их прилетает на Камчатку только для вывода потомства.

В районе расположения РП 3 обитают следующие представители орнитофауны:

1. Краснозобая гагара (*Gavia stellata*) и чернозобая гагара (*Gavia arctica*) - обычные гнездящиеся виды, встретить их можно на территории всего полуострова. В период размножения держатся на тундровых озерах, реже устраивают гнезда на речных островах. Весенняя миграция проходит в мае, сезон размножения охватывает все 3 летних месяца. Последних гагар в море у берегов Камчатки можно наблюдать в ноябре и даже декабре.

2. Серощекая поганка (*Podiceps griseigena*) - обычный гнездящийся вид, ареал которого охватывает большую часть полуострова. Весной появляется на территории полуострова в мае, в июне приступает к гнездованию. Сезон размножения растянут с июня по август. Отлет серощеких поганок на юг происходит в сентябре-октябре.

3. Лебедь-кликун (*Cygnus cygnus*). Камчатка является местом массовых зимовок лебедей-кликунов, на незамерзающих участках рек холодное время года проводят несколько тысяч этих птиц. В период размножения численность лебедей на территории полуострова значительно ниже, и, очевидно, не превышает 200-300 пар. Гнездятся на среднего размера озерах, период размножения - вторая половина апреля - август.

4. Тихоокеанская черная казарка (*Branta nigricans*) встречается на Камчатке в период сезонных миграций, чаще этих птиц можно наблюдать в октябре-ноябре. Тихоокеанская черная казарка внесена в Красную книгу России.

5. Белолобый гусь (*Anser albifrons*) - обычный мигрирующий вид. Весной (вторая половина апреля — первая половина мая) через территорию полуострова пролетает несколько тысяч этих птиц. Осенняя миграция наблюдается в сентябре-октябре.

6. Кряква (*Anas platyrhynchos*). По данным орнитологов на Камчатке по незамерзающим ключам и рекам зимует около 15 тыс. крякв. Гнездовые биотопы очень разнообразны, не избегает этот вид селиться и в антропогенном ландшафте. К размножению кряквы приступают рано - в первой декаде мая, первые пуховички появляются в начале июня. Период размножения отдельных птиц затягивается до сентября. Миграции проходят незаметно, т. к. эти утки предпочитают лететь по ночам.

7. Чирок-свистунок (*Anas crecca*) - одна из самых обычных речных уток Камчатки. Гнездится по берегам рек и озер. Весенняя миграция проходит в конце апреля — мае. Кладки появляются в конце мая - июне, птенцы - в течении июля. Осенняя миграция проходит в сентябре-октябре.

8. Свиязь (*Anas penelope*) - обычный вид уток. Населяет сильно заросшие луга и болота вблизи рек и озер. Весенняя миграция проходит во второй половине апреля - мае. К размножению свиязи приступают в конце мая -

июне, в июле появляются птенцы. Осенняя миграция проходит в сентябре-октябре.

9. Шилохвость (*Anas acuta*) - одна из самых обычных уток на территории всего полуострова. Весной прилетает на Камчатку во второй половине апреля. Основная часть миграции заканчивается к середине мая, и уже в конце этого месяца утки садятся на гнезда. Осенняя миграция проходит в сентябре-октябре, последних особей можно наблюдать до середины ноября.

10. Морская чернеть (*Aythya marila*) - обычный, размножающийся на территории всего полуострова вид. Населяет берега озер и рек, гнездится в непосредственной близости от воды, часто на островах. Весенняя миграция наблюдается в конце апреля - мае. В июне чернети приступают к гнездованию, выводки появляются в июле - первой половине августа. Осенняя миграция проходит в сентябре - первой половине октября.

11. Хохлатая чернеть (*Aythya fuligula*) на Камчатке обычна, но значительно уступает по численности морской чернети. Сроки сезонных миграций и размножения у этих видов сходны.

12. Гоголь (*Bucephala clangula*) - обычный гнездящийся вид на территории всего полуострова. Несколько тысяч гоголей проводят зиму на внутренних водоемах Камчатки. В период размножения селится по берегам рек и озер, поросших лесом, гнездится в дуплах, и среди корней деревьев. Весенний пролет отмечается в апреле-мае. К откладке яиц гоголь приступает во второй половине мая, в июне встречаются выводки. Некоторые птицы имеют более поздний цикл размножения, поэтому нелетных птенцов можно наблюдать до августа. Осенняя миграция проходит в октябре-ноябре.

13. Мохноногий канюк (*Buteo lagopus*) обычен по территории всего полуострова, населяет высокоствольные леса различных типов. Гнездится на деревьях и скалах. Весной прилетает на Камчатку в конце апреля, в мае в гнездах

появляются яйца. Птенцы становятся летными в конце июля - начале августа. Осенняя миграция наблюдается в сентябре.

14. Кречет (*Falco gyrfalco*) - редкий гнездящийся вид Камчатки, встречается на территории полуострова круглый год. Чаще эту птицу можно наблюдать во время весенних (апрель - первая декада мая) и осенних (сентябрь-ноябрь) перекочевков. Кречет внесен в Красную книгу России.

15. Сапсан (*Falco peregrinus*) распространен по всей Камчатке, в небольшом числе зимует. В период размножения населяет высокие скалы на берегу моря и в долинах рек. Сезонные миграции происходят весной в мае, осенью - в сентябре-октябре. Внесен в Красную книгу России.

16. Монгольский зуёк (*Charadrius mongolus*) - обычный гнездящийся вид горных тундр Камчатки. На побережье встречается во время весенней миграции в мае и осенью со второй половины августа по сентябрь.

17. Фифи (*Tringa glareola*) на Камчатке обычен, населяет болота и влажные луга. Весной прилетает на полуостров в середине мая, сразу после этого можно наблюдать его токовые полеты. В июне появляются гнезда с кладками, в июле птенцы становятся летными. В сентябре фифи покидают пределы полуострова.

18. Чернозобик (*Calidris alpina*) - самый многочисленный гнездящийся кулик Камчатки, весной по западному побережью мигрируют несколько сотен тысяч особей. Населяет покрытые мелкими озерами влажные луга, болота, тундры. Прилетают чернозобики в середине мая и сразу после прилета начинают токовать. Гнезда с яйцами появляются в июне, в июле птенцы становятся летными. Последние птицы покидают пределы полуострова в сентябре-октябре.

19. Бекас (*Gallinago gallinago*) - обычный, гнездящийся на территории всей Камчатки вид. В период размножения населяет мохово-осоковые болота и сырые луга. Весной прилетает в начале мая, в конце этого месяца - первой

половине июня отмечается активное токование. В июне появляются гнезда с кладками, в июле птенцы становятся летными. Осенняя миграция бекасов проходит в сентябре-первой половине октября.

20. Большой веретенник (*Limosa limosa*) - обычный гнездящийся вид на территории всего полуострова. Населяет влажные луга и болота на приморских равнинах и в долинах рек. Весной прилетает в мае, осенью мигрирующие стаи наблюдаются в августе - первой половине сентября.

21. Речная крачка (*Sterna hirundo*) обычна на территории всего полуострова. Населяет песчаные косы, речные острова и заболоченные берега рек, в том числе вдали от морских побережий, гнездится колониями и отдельными парами. Прилетают речные крачки на Камчатку во второй половине мая, в начале июня появляются кладки, в конце этого месяца вылупляются птенцы. Сезон размножения заканчивается в конце июля. Осенняя миграция проходит в августе, последних птиц можно наблюдать до середины сентября.

22. Обыкновенная кукушка (*Cuculus canorus*) и глухая кукушка (*Cuculus saturatus*) на Камчатке обычны, распространены повсеместно. Прилетают в последних числах мая — первых июня, кукование можно слышать до конца июля. Осенью последних птиц можно наблюдать в первой половине сентября.

23. Желтая трясогузка (*Motacilla flava*) - одна из самых обычных камчатских птиц, гнездится на открытых участках местности: полях, лугах, болотах. Весной первые птицы встречаются в середине мая, гнезда с яйцами появляются в июне, в июле молодые поднимаются на крыло. Осенняя миграция заканчивается в первых числах сентября.

24. Горная трясогузка (*Motacilla cinerea*) населяет берега небольших речек и ручьев, обычна на территории всего полуострова. Прилетают горные трясогузки во второй половине мая, к откладке яиц приступают в июне. Нелетных птенцов можно встретить до первой половины августа. Осенняя миграция - в сентябре.

25. Охотский сверчок (*Locustella ochotensis*) - одна из самых массовых птиц, распространен по всему полуострову. Предпочитает селиться в густых травяных зарослях на берегу моря и в поймах рек. Прилетает на Камчатку поздно — в середине июня. В конце июня - начале июля охотские сверчки приступают к строительству гнезд и откладке яиц. Основная часть осенней миграции проходит в сентябре.

26. Пеночка-таловка (*Phylloscopus borealis*) - один из фоновых видов камчатских лесов, распространен по территории всего полуострова. Населяет различные типы высокоствольных лесов и заросли кустарников. Прилетают птицы в начале июня, во второй половине месяца они приступают к строительству гнезд и откладке яиц. Птенцы покидают гнездо во второй половине июля - августе. Осенняя миграция проходит с конца августа до первых чисел октября.

27. Поползень (*Sitta europaea*) - один из самых обычных видов птиц Камчатки, встречается на территории полуострова весь год. Это обитатель высокоствольных лесов, селится в дуплах. К гнездованию приступает рано - в апреле - первой половине мая. Птенцы покидают гнезда в конце июня.

28. Овсянка-ремез (*Emberiza rustica*) - самая многочисленная птица Камчатки, населяет различные типы лесов. Весной прилетает в первой - начале второй декады мая, к гнездованию приступает в конце этого месяца. Первые выводки появляются в конце июня. Часть птиц приступает ко второму циклу размножения. Осенняя миграция проходит в сентябре, но отдельные особи задерживаются на Камчатке до ноября.

29. Дубровник (*Emberiza aureola*) обычен на территории всей Камчатки, населяет поросшие кустарником травяные луга и окраины болот. Прилетает в первой декаде июня, во второй половине этого месяца приступает к гнездованию. Сезон размножения продолжается до конца июля. Осенняя миграция заканчивается в первой декаде сентября.

30. Сибирский горный вьюрок (*Leucosticte arctoa*) гнездится в горных районах Камчатки, в негнездовое время (с октября по май) обычен на побережье и в антропогенном ландшафте. Период размножения отмечается с конца мая до начала августа.

31. Чечевица (*Carpodacus erythrinus*) - одна из самых обычных птиц Камчатки. Гнездится везде, где есть кустарниковые заросли, в том числе в населенных пунктах. Весной прилетает в конце мая, после чего в течение двух месяцев можно слышать ее простую, но звучную песню. Кладки появляются во второй половине июня, вылет птенцов происходит во второй половине июля. Осенняя миграция наблюдается во второй половине августа, последние птицы задерживаются до середины сентября.

32. Щур (*Pinicola enucleator*) распространен на большей части полуострова, встречается здесь круглый год. Населяет заросли кедрового стланика. К гнездованию приступает в июне.

33. Черная ворона (*Corvus corone*) - одна из самых типичных птиц Камчатки. Численность ее резко возросла в течение последних десятилетий. Сезон размножения начинается в мае и заканчивается в июле. С октября по апрель вороны концентрируются в населенных пунктах, где находят подходящие условия для кормежки. В конце апреля - мае можно наблюдать весеннюю миграцию этих птиц к северу.

34. Ворон (*Corvus corax*) населяет весь полуостров. Предпочитает жить на береговых скалах, но встречается и вдали от моря, где может устраивать гнезда и на высоких деревьях. Сезон размножения начинается в апреле, птенцы появляются во второй половине мая, и в конце июня - начале июля они покидают гнезда.

Флора Камчатки насчитывает 89 семейств, 411 родов и 1170 видов и подвидов сосудистых растений. Последние оледенения привели к вымиранию целого ряда теплолюбивых видов, но они же способствовали массовому

проникновению на Камчатку многих арктоальпийских и даже альпийских видов. Имеется небольшая группа эндемиков - растений, встречающихся только на Камчатке.

Некоторые камчатские растения, в виду относительной редкости или из-за уничтожения человеком, занесены в «Красную книгу РФ»: башмачок крупноцветковый (*Cypripedium macranthos*), любка камчатская (*Platanthera camtschatica*), родиола розовая (*Rhodiola rosea*), мятлик шероховатый (*Poa radula*).

Короткое лето, сильные ветры, рыхлые вулканические породы и обособленность от материка наложили своеобразный отпечаток на характер камчатской растительности.

Основными видами деревьев, произрастающими в РП 3, являются каменная берёза (*Betula ermanii*), белая берёза (*Betula alba*), лиственница курильская (*Larix kurilensis*), ель (*Picea abies*), ольха (*Alnus*), осина (*Populus tremula*), а из кустарниковых - стланики ольховый (*Duschekia kamtschatica*) и кедровый (*Pinus pumila*) (рисунок 2.7.2.2).

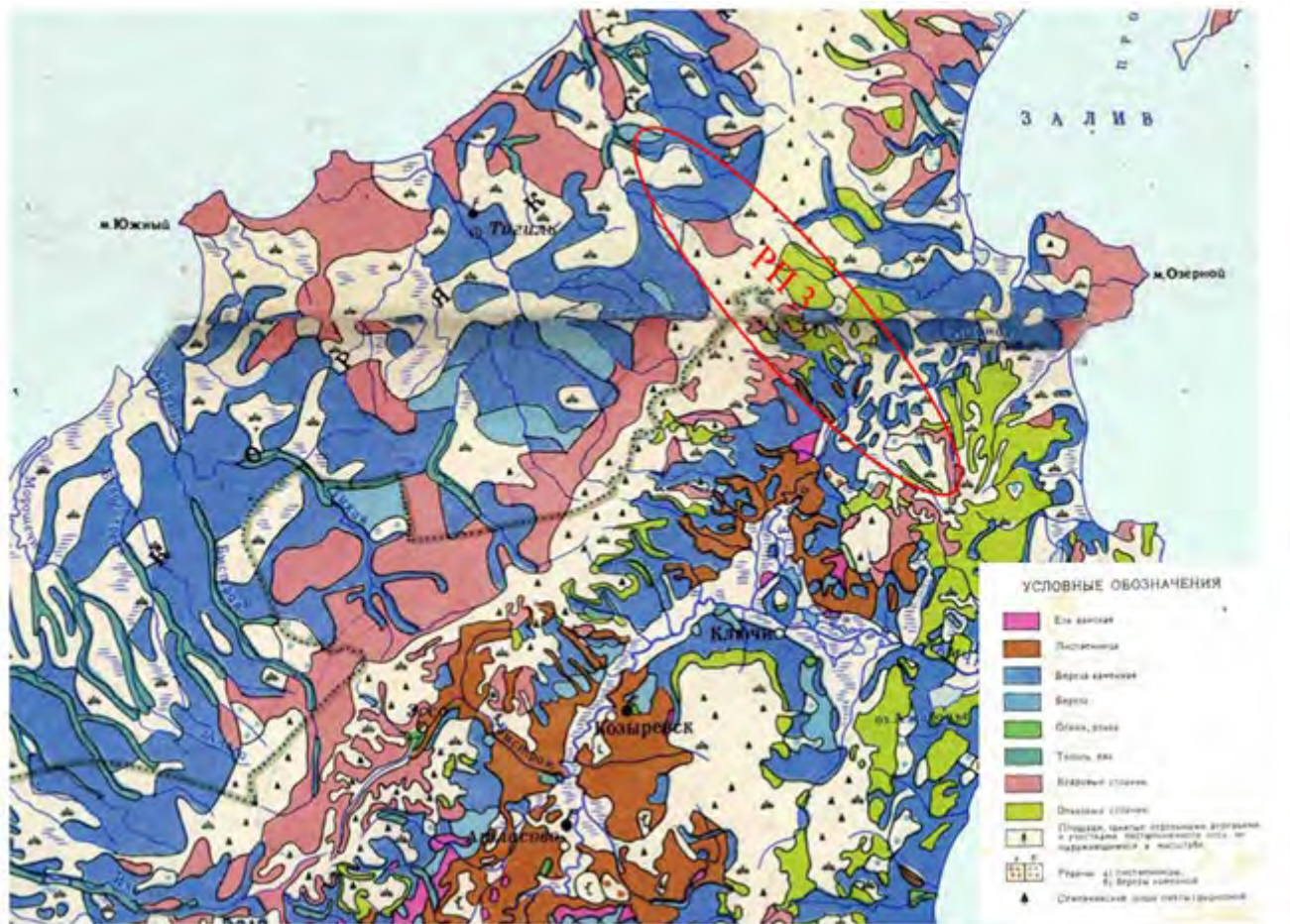


Рисунок 2.7.2.2 Виды деревьев, произрастающих в районе расположения района падения ДУИИ (РП 3)

Из ягодных кустарников широко распространены голубика (*Vaccinium uliginosum*), жимолость (*Lonicera*), брусника (*Vaccinium vitis-idaea*), шикша (*Empetrum*), на болотах встречается клюква (*Oxycoccus*).

В высокогорьях растут карликовые виды берёзы, ивы и ольховника. Наиболее характерным для травянистых растений является шеломайник (*Filipendula camtschatica*), предпочитающий влажные почвы речных долин и доминирующее над другими травами. Его густые заросли превышают местами двухметровой высоты.

Своеобразие растительного мира Камчатки обусловлено географическим положением территории, воздействием влажного муссонного климата, преимущественно горным рельефом, историей развития ландшафтов, воздействием вулканизма и сопутствующих ему явлений и процессов.

Камчатские леса не похожи ни на сибирскую тайгу, ни на лиственные леса европейской части России. Они образуют совершенно самостоятельный лугово-лесной зональный тип растительности, в котором преобладают каменноберезовые леса. Каменная береза образует на огромном протяжении чистые редкостойные, так называемые «парковые леса». У берега моря или на верхней границе леса в горах они сменяются каменноберезовым криволесьем из низкорослых деревьев с изогнутыми стволами и ветвями.

Одним их характерных для Камчатки растительных сообществ являются заросли крупнотравья, достигающие нередко 3 м высоты. Располагаются они обычно по долинам рек и ручьев, в оврагах, по склонам в местах близкого расположения грунтовых вод. Чаще всего в них преобладает лабазник камчатский (*Filipendula camtschatica*), морковник лесной (*Anthriscus sylvestris*), крестовник коноплеволистный (*Senecio cannabifolius*).

2.7.2.2 Оценка воздействия на растительный покров и животный мир в районах падения отделяющихся частей изделия ММК

При подготовке комплекса 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.

В результате проведения пуска изделия возможно механическое воздействие на почвенно-растительный покров связано это в основном с возможными повреждением растительности при падении фрагментов лётного изделия комплекса.

Учитывая то, что отделяющиеся в районе расположения специальной позиции фрагменты изделия (полуоси ОВП) имеют небольшой вес,

механическое воздействие на почвенно-растительный покров при пуске изделия будет незначительно.

Основываясь, на многолетнем опыте обследований территорий полигона 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.

2.8 Оценка электромагнитного воздействия при функционировании наземного комплекса управления

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 допустимых уровней (таблица 2.8.1).

Таблица 2.8.1 - Предельно допустимые уровни (ПДУ) электромагнитных излучений радиочастоты для населения

Диапазон частот	30 - 300 кГц	0,3 - 3 МГц	3 - 30 МГц	30 - 300 МГц	0,3 - 300 ГГц
Нормируемый параметр	Напряженность электрического поля, E (В/м)				Плотность потока энергии, ППЭ (мкВт/см ²)
Предельно допустимые уровни	25	15	10	3*	10 25**
* - кроме средств радио и телевизионного вещания (диапазон частот 48,5 - 108; 174 - 230 МГц); ** - 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.

2.9 Оценка воздействия на околоземное космическое пространство

ОКП принимается, как сферический слой, имеющий внутренний радиус 6478 км (экваториальный радиус Земли 6378 км +100 км) и внешний радиус 44164 км (радиус геостационарной орбиты 42164 км +2000 км). То есть, верхняя граница атмосферы принята, как линия Кармана.

В связи с использованием ММК для проведения исследований и испытаний характеристики траекторий ракеты могут значительно отличаться в зависимости от целей и задач конкретного пуска.

На рисунке 2.9.1 приведена возможная траектория полёта изделия. Типичной является работа ДУ I и II ступеней с малой (до 20 с) паузой на высотах до 120 км.

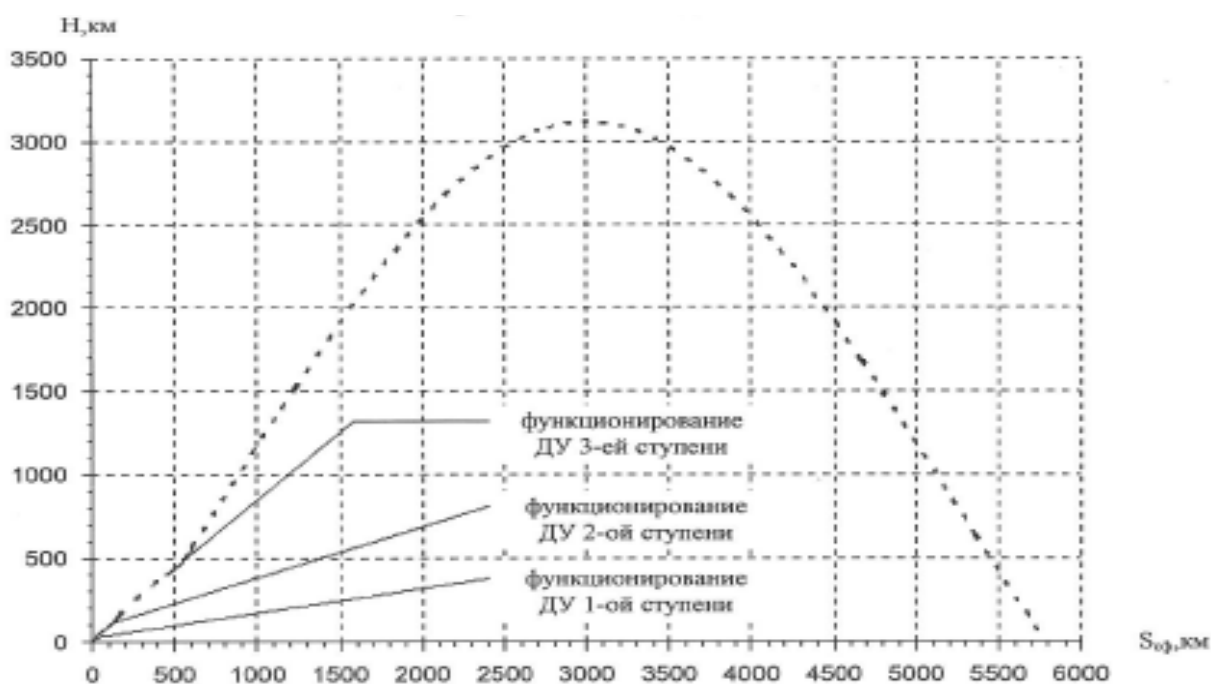


Рисунок 2.9.1 - Возможная траектория полёта изделия

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 ММК являются орбиты с наклонениями 82° - 98° . 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 наклонений орбит основным элементом «космического мусора» будет являться небольшое количество деталей, отделяющихся от них на АУТ (активный участок трассы), 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 сгорания в верхних слоях атмосферы Земли.

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.

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.

2.10 Оценка воздействия на окружающую среду при возникновении возможных аварийных ситуаций

Для оценки воздействия на окружающую среду при аварийных ситуациях были использованы исходные данные АО «Корпорация «МИТ», которые были выданы, в том числе, на основании «Моделей аварийных ситуаций, возможных при эксплуатации ракетных комплексов «Ярс-М» ...» [36], разработанных 4 ЦНИИ МО РФ.

Возможные аварийные ситуации и их последствия при подготовке к проведению лётных испытаний указаны в таблице 2.10.1.

Таблица 2.10.1 - Возможные последствия аварийных ситуаций при проведении работ по подготовке к испытаниям ММК

№ п/п	Возможные аварийные ситуации			Последствия аварийных ситуаций
	Этап эксплуатации	Штатные технологические операции	Аварийные ситуации	
1	Эксплуатация на специальной позиции	Оснащение изделия «Г»	Соударение изделия «Г» с элементами конструкции изделия. Короткое замыкание в электрооборудовании ППУ. Пожар (возгорание) в ППУ.	Механическое повреждение изделия «Г», не приводящие к возникновению пожаровзрывоопасных ситуаций. 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.

В качестве полезной нагрузки (условное обозначение - «Изделие «Г»»), при проведении испытаний, используются грузовые макеты или размещённые в силовом корпусе приборы системы телеметрических измерений. В качестве материала силового корпуса применен сплав 01421. Наконечник выполнен из углерод-углеродного материала 4КМС-Л. Все варианты конструктивного исполнения полезной нагрузки, используемые в изделиях при лётных испытаниях, не имеют в своем составе радиоактивных, токсичных, химически активных веществ, пожаровзрывоопасных веществ и ёмкостей с газами высокого давления. Полезная нагрузка не является взрывоопасной.

Реализованные в боеприпасах, ракетах, пусковых установках и других основных элементах ракетных комплексов специальные конструктивные решения обеспечивают их взрывобезопасность 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.

Заряд СТРТ - многокомпонентная гетерогенная грубодисперсная высоконаполненная взрывчатая система, состоящая из окислителя, связующего-горючего и специальных добавок (энергетических, технологических и эксплуатационных) и получаемая путем механического смешения компонентов с последующим превращением в моноблок, способный к закономерному горению. 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 [83,2].

Принято, что избыточное давление 0,7 атм. является смертельным, а при избыточном давлении 0,014 атм. риск смерти равен 0 [36]. 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 $R_1^{y, \varepsilon}$ и $R_2^{y, \varepsilon}$ зон, в пределах которых вероятность смертельного поражения от воздействия ударной волны составляет соответственно $p_1^{y, \varepsilon} = 1$ и $1 > p_2^{y, \varepsilon} > 0$, рассчитывают избыточное давление во фронте ударной волны ΔP , атм, по формуле Садовского [15]:

$$\Delta P = \left(1,4 \times \frac{Q}{R^3} + 0,43 \times \frac{Q^{2/3}}{R^2} + 0,11 \times \frac{Q^{1/3}}{R} \right) 10, \quad (5.17)$$

где Q - тротильный эквивалент заряда, кг;

R - расстояние от места взрыва, м.

По формуле 5.17, выражающей соотношение между тротильным эквивалентом, расстоянием от места взрыва и избыточным давлением во фронте ударной волны были рассчитаны [35]:

- радиус R_1 круговой зоны 1, в пределах которой вероятность летального исхода вследствие воздействия ударной волны равна 1. (рисунок 2.10.1);

- 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 ΔP (по аналогии с допущениями в отношении последствий радиоактивного и химического воздействия в зависимости от полученной дозы).

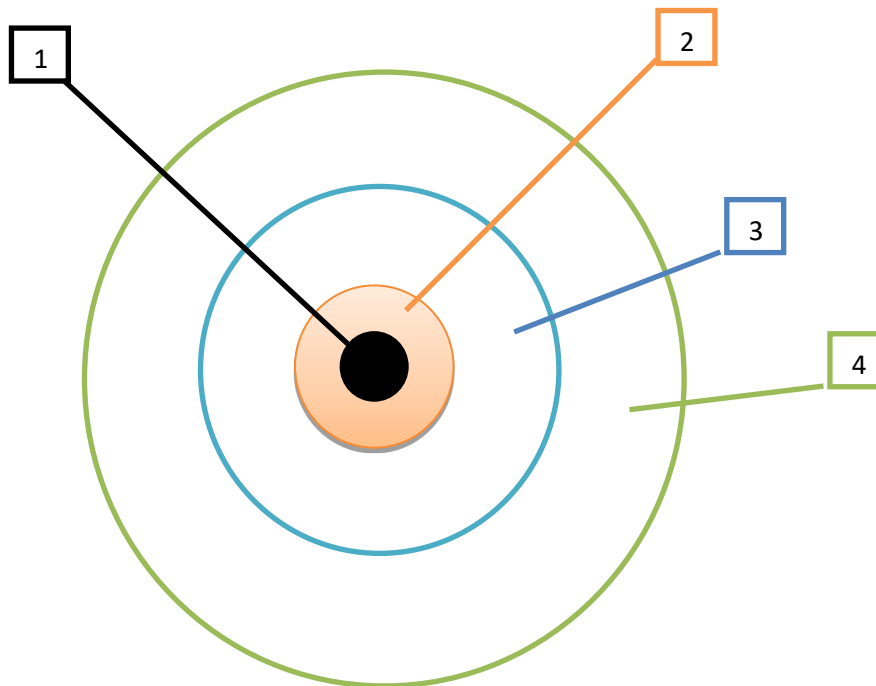


Рисунок 2.10.1 - Зоны воздействия основных поражающих факторов при аварии, взрыве изделия: 1,2 – ударной волны (1 – с вероятностью смертельного исхода); 2 – (с вероятностью смерти <math>< 1</math>); 3 – воздействие осколков; 4 – воздействие продуктов взрыва

Результаты расчёта приведены в таблице 2.10.2.

Таблица 2.10.2 - 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 таблицы 2.10.2 видно, что средняя вероятность поражения ударной волной при попадании человека в зону воздействия этого фактора составляет 0,184.

На рисунке 2.10.2 приведён график зависимости вероятности поражения ударной волной (с летальным исходом) от удалённости от места взрыва в зоне 2.

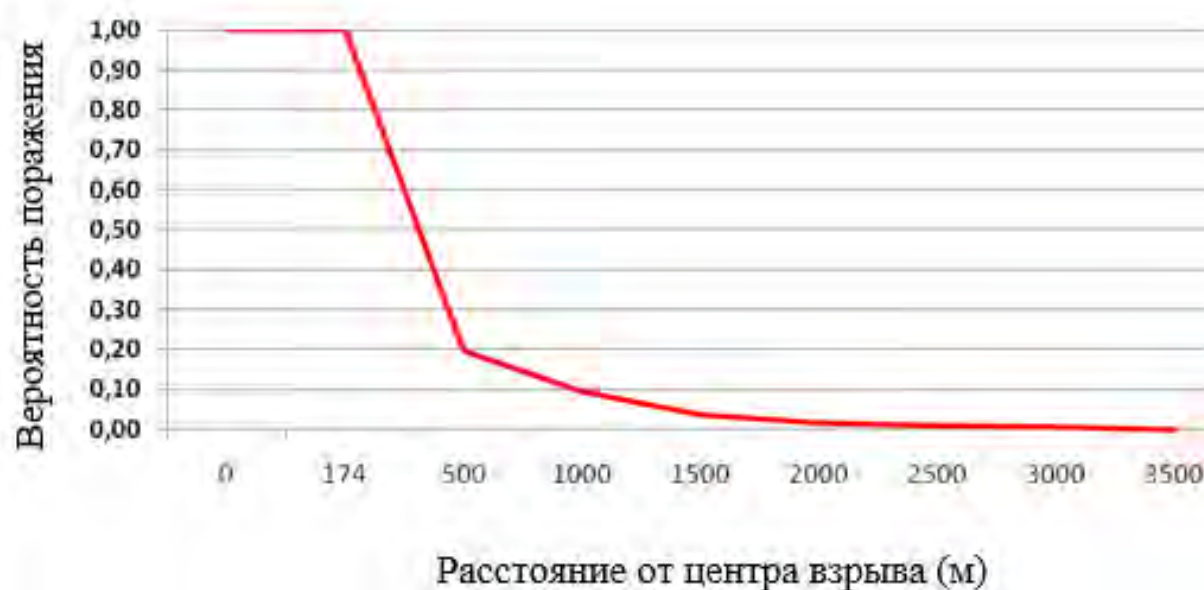


Рисунок 2.10.2 - График зависимости вероятности поражения ударной волной (с летальным исходом) от удалённости от места взрыва в зоне 2

Вероятность смертельного исхода $P_c^{y.e}$ от избыточного давления определяют по формуле

$$P_c^{y.e} = \frac{\Delta P - 0,014}{0,7 - 0,014} = \frac{\Delta P - 0,014}{0,686} \quad (5.18)$$

Среднее значение вероятности поражения $P_{cp}^{y.e}$ 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.

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. [30, 2]

Основой модели расчёта вероятности поражения осколками является введённое в работе [36] понятие «зоны несчастного случая», образуемой падающим осколком. При попадании в данную зону возможно поражение человека (рисунок 2.10.3). Площадь «зоны несчастного случая» зависит от величины осколка.

Аналогично [36], 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.

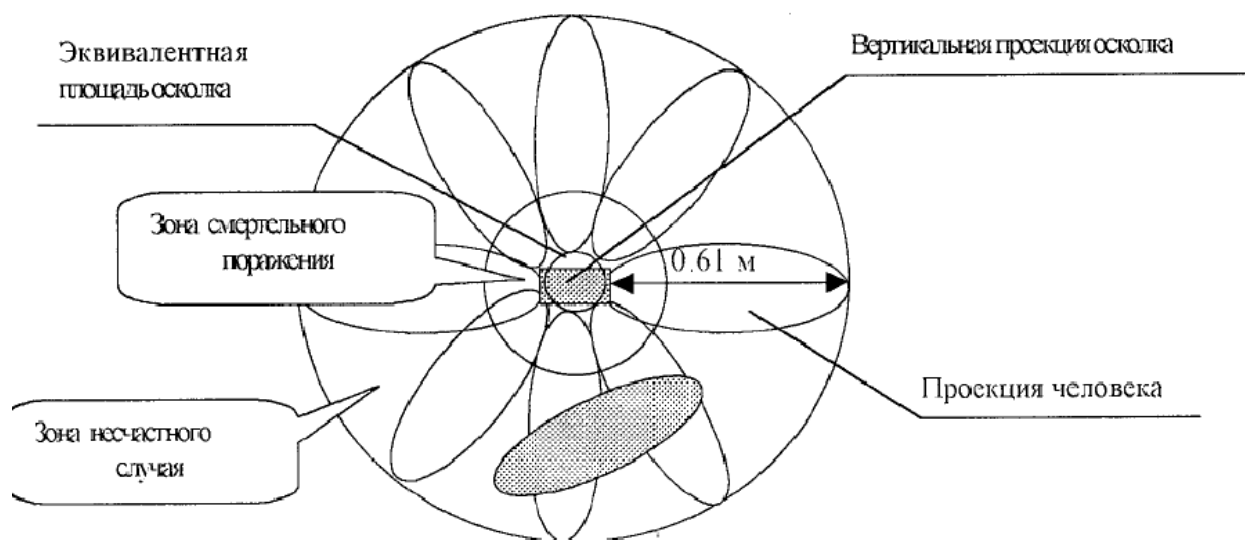


Рисунок 2.10.3 - Зона несчастного случая для одного осколка

Оценка количественного-массового распределения осколков при взрыве изделия, необходимая для расчёта суммы площадей «зон несчастного случая», сделана исходя из экспериментальных результатов, смоделированных взрываний гипсовых шаров [59]. В таблице 2.10.3 приведены массы осколков и их количество в расчёте на их суммарную массу ~ 20 т.

Таблица 2.10.3 - Расчетное количество осколков разной массы

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» [35].

Результат расчёта вероятности поражения осколками представлен в таблице 2.10.4.

Таблица 2.10.4 - 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 [26].

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 [44] 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 таблице 2.10.5 и 2.10.6. В верхней части таблиц приводится название токсиканта, значение его максимальной разовой предельно допустимой концентрации ПДК_{мр}, 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 среднеемесячное значение вероятности категории устойчивости атмосферы СА в порядке возрастания устойчивости – категории А, В, С, D, E, F [35].

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 R_V 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 (рисунок 2.10.4) и хлора (рисунок 2.10.5). 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 2.10.5

Экологический риск при взрыве. Хлор. ПДК _{мр} = 0,100 мг/м ³ ; БТД = 3,0 мг*мин/м ³ ; ЛТД = 30000 мг*мин/м ³														
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				
С	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
СВ	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
В	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
ЮВ	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
Ю	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
ЮЗ	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
З	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
СЗ	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 2.10.6

Экологический риск при взрыве. Аммиак. ПДК _{мр} = 0,200 мг/м ³ ; БТД = 6,0 мг*мин/м ³ ; ЛТД = 60000 мг*мин/м ³														
v _g = 0.00050 м/с; z ₀ = 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				
С	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
СВ	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
В	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
ЮВ	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
Ю	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
ЮЗ	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
З	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
СЗ	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

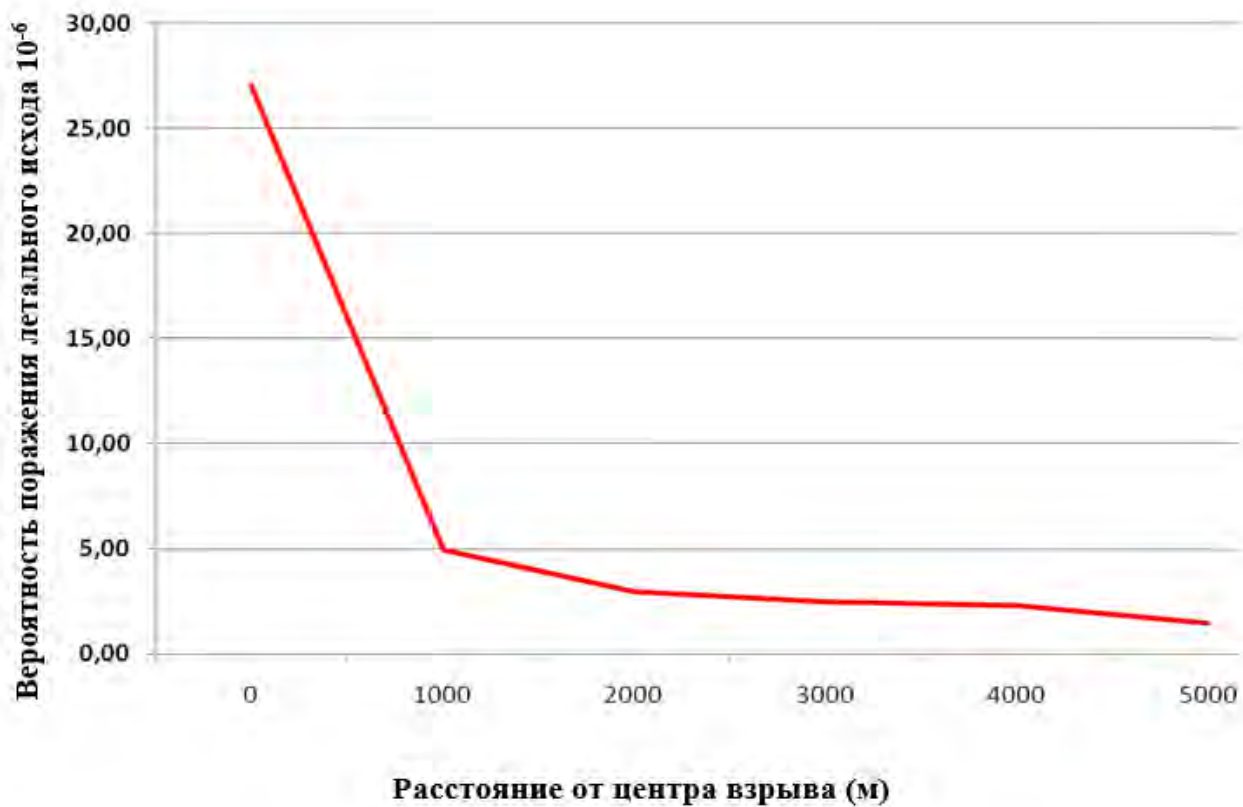


Рисунок 2.10.4 - Вероятность летального исхода от воздействия аммиака

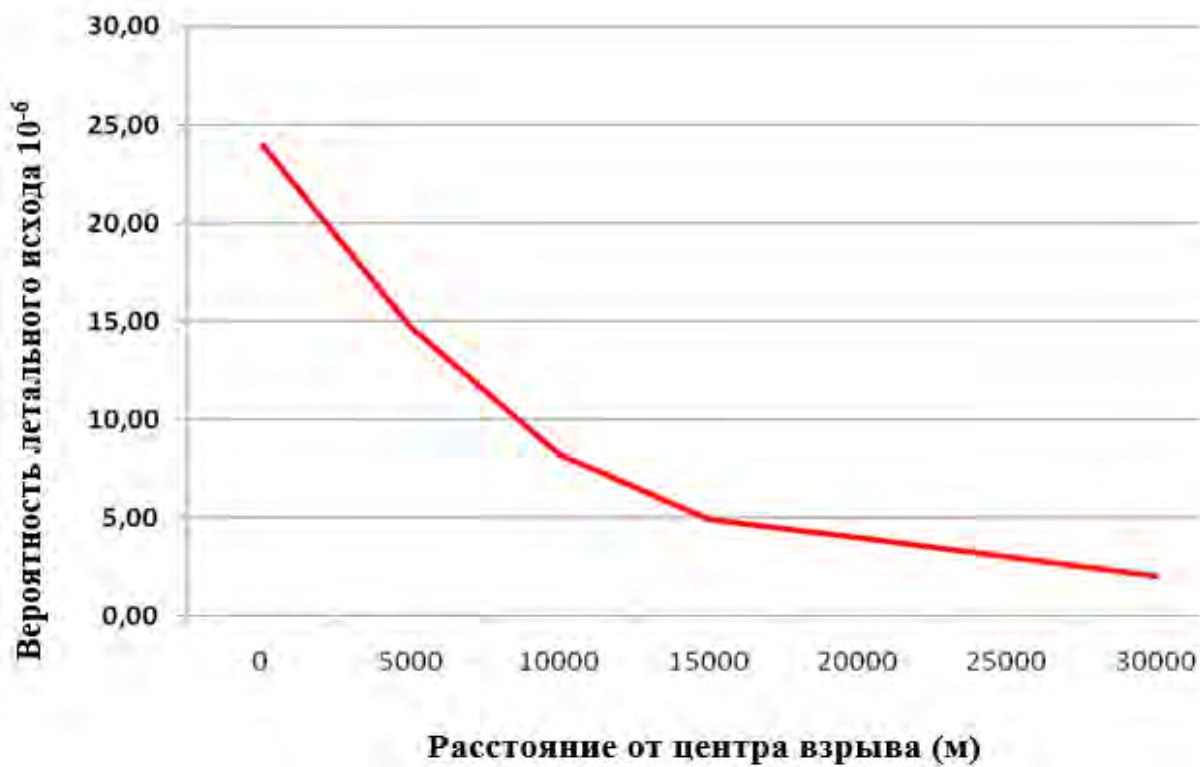


Рисунок 2.10.5 - Вероятность летального исхода от воздействия хлора

Далее с использованием полученных графических зависимостей определялась средняя вероятность летального исхода в зоне воздействия каждого из токсикантов. Результаты расчёта приведены в таблице 2.10.7.

Таблица 2.10.7 - 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 2.10.8 - 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

По данным таблицы 2.10.8 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. То есть, сумма индивидуальных рассчитанных рисков по поражению ударной волной, осколками и химическим воздействием, что в свою очередь при сравнении с взятой нормой приемлемого экологического риска дает оценку наихудшего варианта развития возможного негативного воздействия при проведении летных испытаний.

Проанализирована следующая модель наиболее опасной аварийной ситуации – принудительная детонация твёрдого топлива всех ступеней 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_{Σ} .

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_{Σ} может быть рассчитан по следующим формулам.

$$R_{\Sigma} = p_d \cdot p_n \cdot p_{\Sigma}^{cp} \quad (5.19)$$

Здесь p_d - вероятность реализации принудительной детонации;

p_n - вероятность «попадания» человека, находящегося в зоне риска, в зону поражения в случае произошедшего взрыва:

$$p_n = \frac{S_{зп}}{S_{зр}} \quad (5.20)$$

где $S_{зп}$ и $S_{зр}$ - соответствующие площади зон поражения и риска;

p_{Σ}^{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:

$$S_{зр} = \pi \cdot r_{zn}^2 + L_n \cdot r_{zn} \quad (5.21)$$

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-й «подзоне» p_j^{cp} .

$$p_j^{cp} = 1 - \prod_{(i)} (1 - p_i^{cp}) \quad (5.22)$$

Затем средние вероятности по зонам суммируются:

$$p_{\Sigma}^{cp} = \sum_{(j)} p_j^{cp} \quad (5.23)$$

Расчёт суммарного экологического риска проводился в следующем порядке:

1) Вся зона поражения (она совпадает с зоной воздействия хлора) разбивается на 5 зон (рисунок 2.10.6). 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 (5.22) 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].

$$P_{cp2}^{vg} = \sum \frac{S_i}{S_2} \cdot P_{cpi}^{vg} = \sum \frac{(R_i^{\max})^2 - (R_i^{\min})^2}{(R_2^{\max})^2 - (R_2^{\min})^2} \cdot P_{cpi}^{vg} \quad (5.24)$$

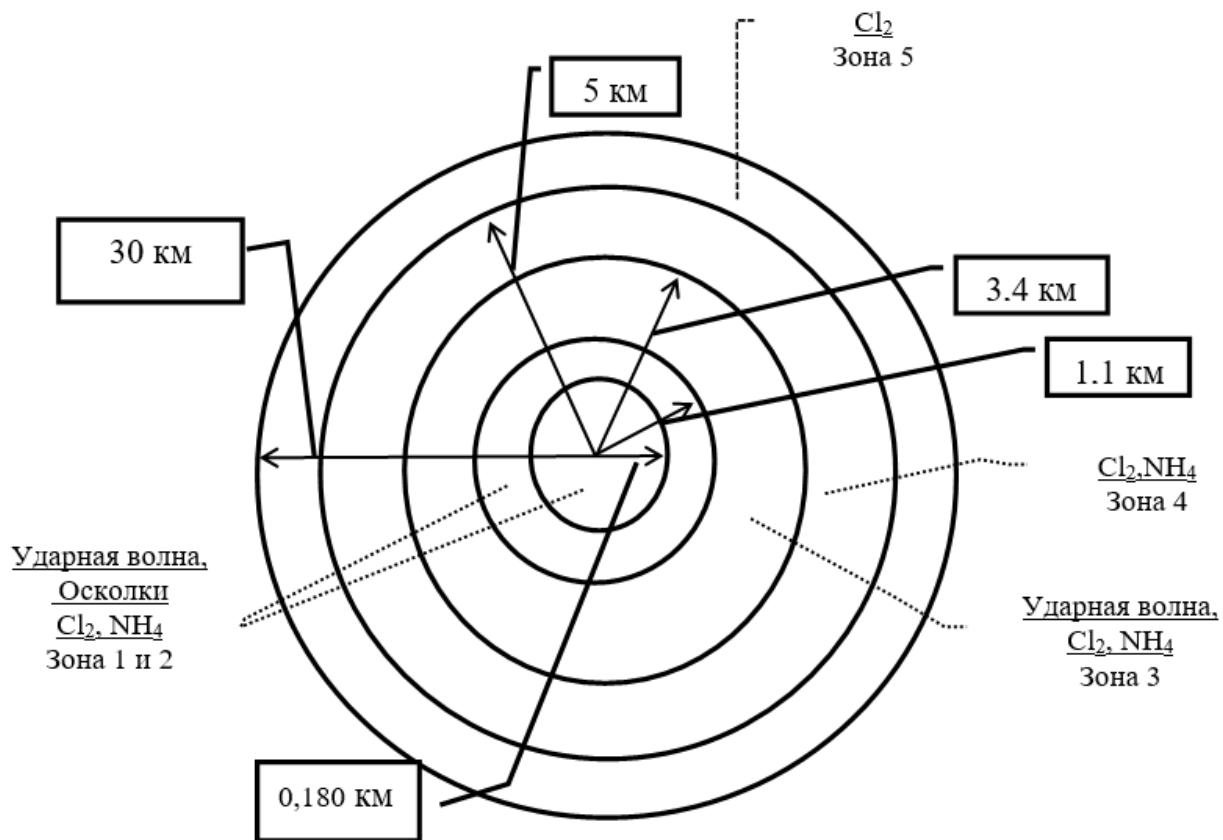


Рисунок 2.10.6 - Приложение к расчёту средней вероятности летального исхода в зоне воздействия поражающих факторов

Расчёты показали, что суммарная вероятность летального исхода в зоне поражения равна $4,86 \cdot 10^{-4}$. Подробные данные по вероятности летального исхода представлены в таблице 2.10.9.

Таблица 2.10.9 - Средняя вероятность летального исхода в зоне поражения

Расчётная площадь поражения, м ²	$2,82 \cdot 10^3$
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 [56] указано, что приемлемый риск может оцениваться величиной $1 \cdot 10^{-5}$, и, следовательно, суммарный индивидуальный риск, связанный с принудительной детонацией, находится в приемлемых границах.

2.11 Образование отходов при проведении летных испытаний ММК

Технологией подготовки к испытаниям ММК на космодроме «Плесецк» 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 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 таблице 2.11.1.

Таблица 2.11.1 - Образование отходов на этапах работ

Этап выполнения работ	Место образования отходов	Вид образующихся отходов
1,5 этапы	Сооружения СТП	Лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потребительские свойства, Отходы упаковочного картона незагрязнённые, Отходы упаковочной бумаги незагрязнённые, Отходы плёнки полиэтилена и изделий из неё незагрязнённые, Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный), Отходы бумаги и картона от канцелярской деятельности и делопроизводства, Отходы минеральных масел моторных, Отходы минеральных масел трансмиссионных, Отходы антифризов на основе этиленгликоля, Обтирочный материал, загрязнённый нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15 %), Опилки и стружка древесные, загрязнённые нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15%), 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; Смет с территории предприятия малоопасный

На основании расчётов установлены предлагаемые нормативы образования отходов на период подготовки к лётным испытаниям (таблица 2.11.2).

Таблица 2.11.2 - Общий перечень образующихся отходов

№ 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 2.11.3 - 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 организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	Передача ООО «ЭкоИнтегратор» на размещение
6	7 33 390 01 71 4	Смет с территории предприятия малоопасный	Передача на размещение МУП «Мирнинская жилищно-коммунальная компания»
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 2.11.5

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 2.11.6

Количество чел. (n)	Удельные нормы образования (y)	Средняя плотность (q)	Норматив образования (M, M')
	т	кг/м ³	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 2.11.7

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/м³ 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», НИЦУПУРО М. 1999г и составляет 35% от годового расхода масла, учитывая плотность масла 0,9 т/м³ масса отходов равна:

Таблица 2.11.8

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 НИЦУПУРО, Москва 2003г. по формуле:

$$i = n$$

$$M = \sum_{i=1} M_i \cdot N_i \cdot K_3 \cdot K_{пр} \cdot 10^{-3}, \text{ т/год}$$

где:

$$K_3 = (T_{см} \cdot C) / T_{ф}$$

M – общее количество промасленной ветоши, т/год

M_i – удельная норма расхода обтирочного материала на 1 ремонтную единицу в течение года работы механического оборудования, M_i = 15,0 кг

N_i – кол-во ремонтных единиц i- той модели установленного оборудования

C – число рабочих смен в год (фактическое)

K₃ – коэффициент загрузки оборудования

T_{см} – средняя продолжительность работы оборудования в смену, час

T_ф – годовой фонд рабочего времени оборудования, 240 час

K_{пр} – коэффициент, учитывающий загрязненность ветоши, K_{пр} = 0,12

$$M = 15 \cdot 150 \cdot (8 \cdot 30) / 240 \cdot 0,12 \cdot 0,001 = 0,270 \text{ т/год}$$

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 комплекса «14К171», с твердым покрытием равна 1200 м².

Согласно нормам установленным Приложением 11 СНиП 2.07.01 – 89 объем образования смета с твердых покрытий составит:

Таблица 2.11.9

Объект образования отходов	Площадь, подлежащая уборке, м ²	Нормы накопления среднегодовая, кг	Норма образования, т	Средняя плотность, т/м ³	Норма образования, м ³

смет с территории предприятия малоопасный (на 1 м ²)	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. Расположение представлено на рисунке 2.11.1.



Рисунок 2.11.1 - Карта-схема СТП с нанесенными местами временного накопления отходов

№1 – Отработанные минеральные трансмиссионные и моторные масла, отходы антифриза хранятся в отдельных металлических бочках с крышкой объемом 0,05 м³, стоящих на асфальтовом покрытии под навесом. Вывоз производится не реже 1 раза в 3 месяца.

№2 – Металлический бункер с крышкой для накопления ТКО, установленный на площадке с асфальтовым покрытием, емкостью 8 м³. Рядом находится контейнер с крышкой на 1,5 м³ для накопления отходов от уборки территории. Вывоз производится не реже 4-х раз в месяц.

№ 3 – Обтирочный материал, песок и древесные стружки, загрязненные нефтепродуктами, хранятся в отдельных закрытых металлических контейнерах с крышкой, вместимостью до 35 кг. Вывоз производится не реже 1 раза в 6 месяцев.

№4 – Металлический контейнер с крышкой на 1,5 м³ для накопления лома металлов. Вывоз по мере накопления, но не реже 1 раза в 6 месяцев.

Хранение отработанных ртутьсодержащих ламп осуществляется в неповрежденной таре из-под новых или в другой таре, обеспечивающей их сохранность при хранении, погрузо-разгрузочных работах и транспортировании. Используется отдельное помещение (подсобка).

Отходы упаковочной пленки, картона и бумаги собираются в специально отведенных местах внутри технических помещений.

Накопление отходов бумаги и картона от канцелярской деятельности осуществляется в контейнерах в специально отведенных местах в административных помещениях.

РПОЧ

Решение о необходимости эвакуации из районов падения останков ДУ в каждом отдельном случае принимает командование космодрома «Плесецк» по согласованию с АО «Корпорация «МИТ» и региональной администрацией.

Транспортировку материальной части на промышленную базу для утилизации проводится по договору, заключаемому МО РФ и АО «Воткинский завод».

2.12 Оценка воздействия на геологическую среду

В рамках реализации намечаемой хозяйственной деятельности воздействие на геологическую среду в позиционном районе космодрома «Плесецк» не оказывается. Использование существующей инфраструктуры космодрома позволяет не проводить строительные-монтажные работы в рамках проекта. Кроме того, используемые инженерные системы для проведения испытаний ММК обладают высоким показателями надежности и исключают воздействие в штатном режиме работы.

3. ДЕМОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Архангельская область характеризуется особыми географическими условиями, связанными с периодами ледостава и ледохода, частой сменой воздушных масс, поступающих из Арктики, крайне неустойчивой погодой, а также отсутствием развитой структуры автомобильных дорог, наличием большого числа водных преград, функционированием территориально удаленных структурных подразделений медицинских организаций в сельской местности и на островных территориях, низкой плотностью населения. Все эти условия оказывают влияние на состояние и здоровье населения региона.

На современном этапе демографического развития Архангельская область относится к территориям, как с миграционной, так и с естественной убылью населения (за счет миграционной активности – 62,8 %, за счет естественной убыли населения – 37,2 %). Начиная с 2014 года, отмечается ежегодное увеличение естественной убыли населения (рисунок 3.1). В 2018 году естественная убыль населения составила 3,6 на 1000 населения, что значительно превышает уровень 2017 года. Это произошло на фоне снижения рождаемости, превышающее снижение смертности, как в абсолютных, так и в относительных числах (таблица 3.1), что в том числе обусловлено снижением числа женщин фертильного возраста (15-49 лет). За последние пять лет (2013-2018 гг.) число женщин снизилось на 30 тыс. человек (на 11 %), за последние 3 года – на 15,9 тыс. человек (на 6,1 %). ЗАТО Мирный характеризуется самым низким естественным приростом населения на 1000 чел. в регионе.

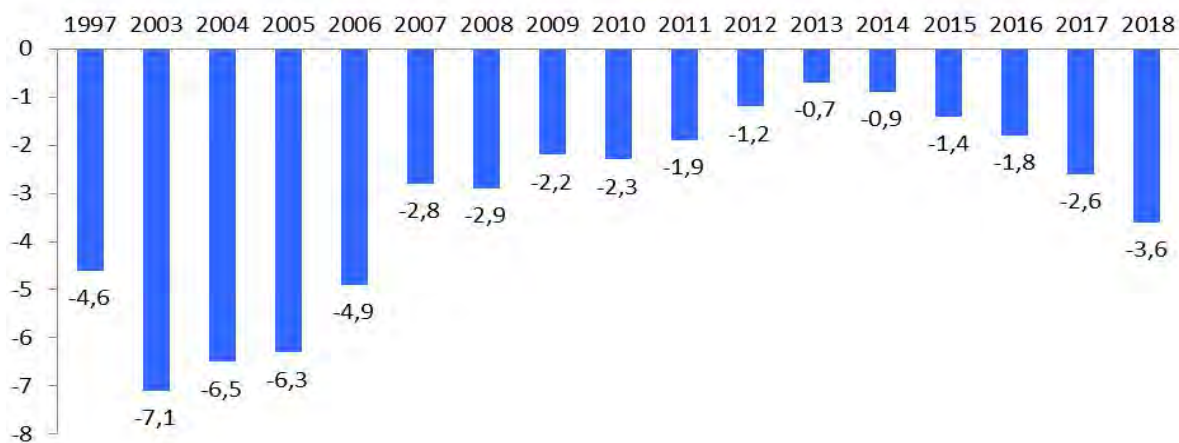


Рисунок 3.1 - Естественная убыль населения Архангельской области (на 1000 населения)

Таблица 3.1 - Естественное движение населения региона, чел.

Демографические показатели	Годы				
	2015	2016	2017	2018	2019
Рождаемость (на 1000 населения)	12,2	11,8	10,5	9,6	8,8
Смертность (на 1000 населения)	13,6	13,7	13,2	13,3	13,2
Младенческая смертность (на 1000 новорожденных)	6,0	5,9	6,0	4,9	5,8
Естественный прирост (на 1000 населения)	-1,4	-1,9	-2,7	-3,	-4,4
Браки (на 1000 населения)	7,7	6,3	7,0	5,8	5,9
Разводы (на 1000 населения)	4,4	4,3	4,3	4,3	3,5

По данным Управления Федеральной службы государственной статистики по Архангельской области и Ненецкому автономному округу за 2019 года коэффициент рождаемости снизился на 8,3 %, составив 8,8 на 1000 населения.

Коэффициент общей смертности населения составил 13,2 на 1000 населения, что на 0,8 % выше уровня 2017 года. В абсолютных величинах за 2018 год умерло на 23 человека больше по сравнению с 2017 годом. В 2018 году отмечается снижение смертности от туберкулеза (на 23,8 %), болезней органов дыхания (на 3,1 %), новообразований (на 2,5 %), болезней органов пищеварения (на 0,9 %) и внешних причин (на 0,6 %).

Доминирующее положение в структуре причин общей смертности населения занимают болезни системы кровообращения (57 %), новообразования

(18 %). На долю умерших от внешних причин приходится 9 % в структуре причин смертности (рисунок 3.2).

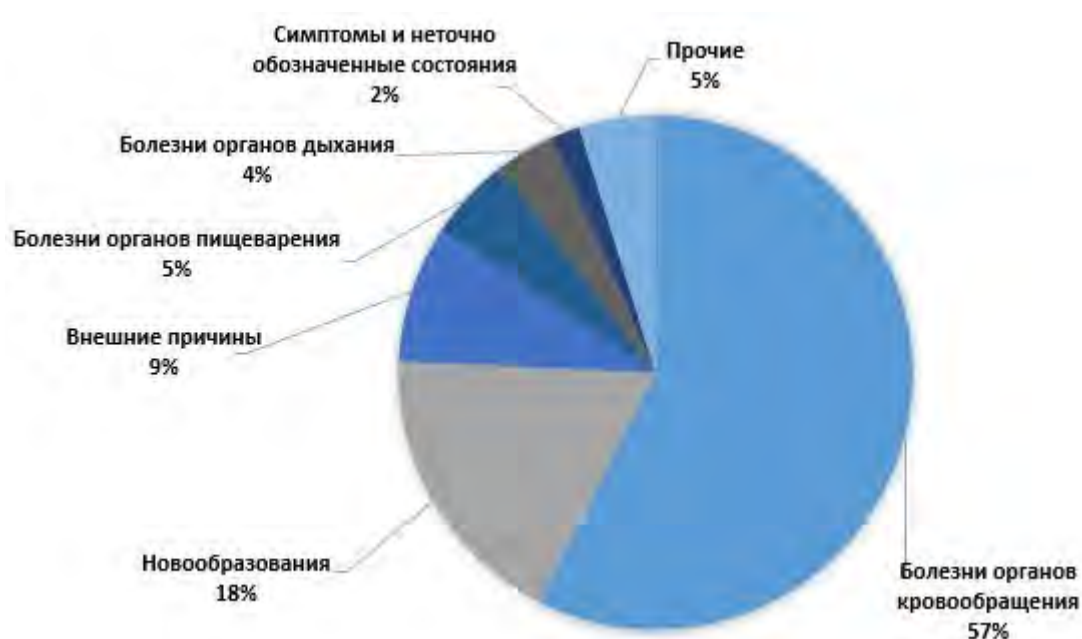


Рисунок 3.2 - Структура причин общей смертности населения за 2019 год

Современные демографические процессы во многом связаны с состоянием здоровья населения. Заболеваемость является одним из критериев, используемых для оценки здоровья населения на популяционном и индивидуальном уровнях, а также для оценки уровня организации и качества медицинской помощи, оказываемой медицинскими организациями.

Ежегодно в Архангельской области регистрируется более 2,2 млн. случаев заболеваний острыми и хроническими болезнями. Показатель общей заболеваемости населения Архангельской области почти на 50 % сформирован из впервые выявленных заболеваний, в том числе у детей (0-14 лет) – на 77,6 %, у детей подросткового возраста (15-17 лет) – на 62,5 %, взрослых – на 35,7 %.

В последние годы наблюдается увеличение разрыва между общей и первичной заболеваемостью (рисунок 3.3), что в определенной мере свидетельствует о накоплении в популяции хронической патологии. Так, в 2007 году в Архангельской области на долю впервые выявленных заболеваний из общего их числа приходилось 54,3 %, в 2014 году – 50,9 %, в 2018 году удельный

вес первичной заболеваемости в структуре общей заболеваемости населения составил 49,3 %.

В 2018 году прирост общей заболеваемости в сравнении с 2014 годом составил 4,5 %.

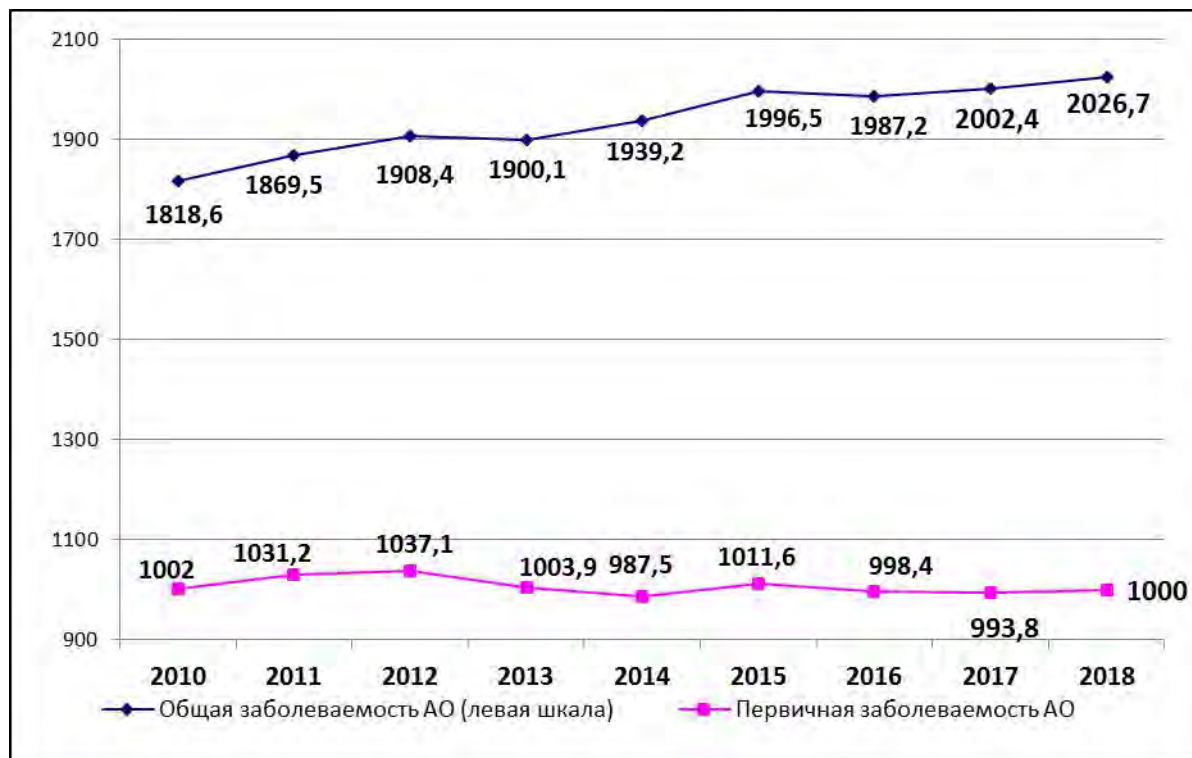


Рисунок 3.3 - Динамика общей и первичной заболеваемости в Архангельской области (на 1000 населения)

В среднем на одного жителя Архангельской области ежегодно приходится около двух заболеваний. Показатели общей заболеваемости всего населения Архангельской области превышают общероссийские (показатель общей заболеваемости населения в Российской Федерации в 2017 году составил 1 617,8 на 1000 населения).

Рост заболеваемости населения (как общей, так и по отдельным классам болезней) обусловлен, в том числе, активной выявляемостью заболеваний при проведении диспансеризации и профилактических осмотров.

В 2018 году в сравнении с 2014 годом отмечается рост по большинству классов болезней, за исключением психических расстройств (снижение на 17,1

%), болезней глаза (снижение на 17,5 %), уха и сосцевидного отростка (снижение на 2,7 %), травм и отравлений (снижение на 3,3 %), болезней мочеполовой системы (снижение на 1,7 %), болезней кожи и подкожной клетчатки (снижение на 1,1 %). Наибольший темп прироста заболеваемости отмечается по классам болезней эндокринной системы, расстройств питания и нарушений обмена веществ (рост на 35,0 %), новообразований (на 23,8 %), болезней органов пищеварения (на 20,6 %), врожденных аномалий (на 33,1 %).

Структура общей заболеваемости всего населения по данным за 2019 год: на 1-ом месте доля болезней органов дыхания (47 %), на 2-м – прочие болезни (18 %), на 3-м – травмы и отравления (11 %) (рисунок 3.4).

Анализ частот первичной заболеваемости по классу «Болезни органов дыхания» за 2015–2019 годы в разрезе территорий показал, что территориями максимального риска, где частота заболеваемости превышает уровень заболеваемости по Архангельской области в целом среди совокупного населения, являются города Котлас (572,0 ‰), Коряжма (558,0 ‰) и Новодвинск (556,4 ‰). Среди детского населения самый высокий уровень заболеваемости патологией органов дыхания отмечается в городе Котласе (1985,8 ‰), Коношском районе (1979,3 ‰) и городе Северодвинске (1939,6 ‰). По заболеваемости подростков территориями максимального риска являются город Котлас (1541,6 ‰), Мезенский (1402,7 ‰) и Верхнетоемский (1384,9 ‰) районы. У взрослого населения максимальный уровень заболеваемости болезнями органов дыхания установлен в городах Коряжме (241,1 ‰) и Новодвинске (228,3 ‰).

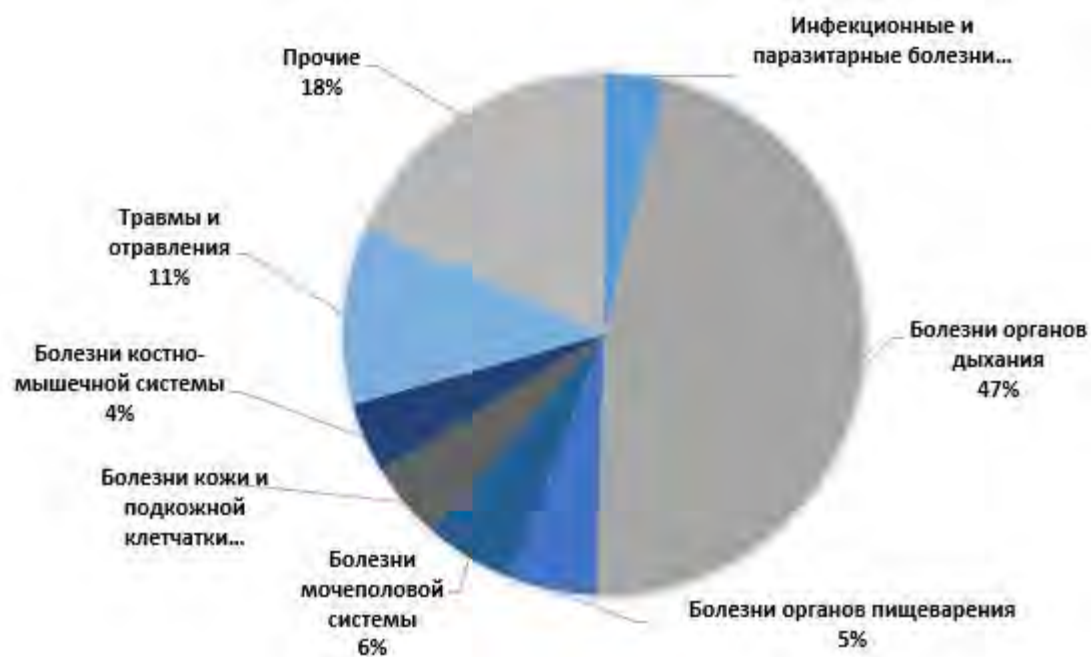


Рисунок 3.4 - Структура общей заболеваемости всего населения Архангельской области (%)

Развитие общетоксических эффектов со стороны критических органов и систем организма (риск развития патологии со стороны органов дыхания и иммунной системы) связано с воздействием химических веществ, загрязняющих атмосферный воздух в (основной вклад вносят формальдегид, взвешенные вещества, оксид углерода, диоксид азота, бенз(а)пирен, медь). Также, свои особенности по всей видимости накладывает климат области.

Отрицательное влияние деятельности космодрома «Плесецк» на здоровье населения Архангельской и прилегающих областей не выявлено (не подтверждено проводимыми исследованиями).

4. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ И (ИЛИ) УМЕНЬШЕНИЮ ВОЗМОЖНОГО НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ММК ПРИ ИСПЫТАНИЯХ НА КОСМОДРОМЕ «ПЛЕСЕЦК»

4.1 Общий подход к обеспечению экологической безопасности

Безопасность при испытании и эксплуатации ММК на космодроме «Плесецк» обеспечивается конструктивными, технологическими и техническими решениями, а также комплексом организационно-технических мероприятий.

К основным техническим мероприятиям по обеспечению безопасности при подготовке ММК относятся:

- оснащение помещений и сооружений объектов космодрома «Плесецк», задействованных при подготовке ММК, приборами газового анализа воздушной среды;
- использование приточно-вытяжной вентиляции.

К основным организационно-техническим мероприятиям относятся контроль состояния основных технологических агрегатов и систем. В соответствии с правилами Ростехнадзора осуществляется периодическое освидетельствование полуторакратным рабочим давлением всех элементов, работающих под избыточным давлением. Кроме того, во избежание серьезных аварийных ситуаций емкости оборудованы дренажными и предохранительными клапанами. Все емкости системы также снабжены местными и дистанционными (вынесенными на пульт управления) манометрами давления и указателями уровня, а также дистанционными указателями срабатывания дренажных клапанов. Все элементы систем выполнены из коррозионно-стойких материалов.

К организационно-техническим мероприятиям по обеспечению защиты объектов наземной инфраструктуры космодрома «Плесецк» от возможных аварийных ситуаций при подготовке ММК 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;

- контроль выполнения штатных работ эксплуатирующей организацией, представителями промышленности;

- постоянный контроль исправности технологического оборудования.

На объектах наземной инфраструктуры принят действующий режим охраны. Охранный периметр площадок представляет собой двойное ограждение из колючей проволоки по железобетонным столбам. Охрана объектов наземной инфраструктуры космодрома осуществляется караулом площадок посредством патрулирования контрольно-охранными группами. Для предотвращения несанкционированного проникновения в сооружения, их входные двери, люки, окна оборудуются датчиками на открывание и на разрушение стекла.

С учетом имеющегося многолетнего опыта эксплуатации космодрома «Плесецк» и использования существующей инфраструктуры, данные мероприятия и решения можно считать достаточными.

4.2 Мероприятия по охране окружающей среды

В общем случае комплекс мероприятий по охране окружающей среды при испытании ММК включает в себя организационно-технологические, санитарно-технические и архитектурно-планировочные мероприятия (таблица 4.2.1).

Охрана атмосферного воздуха

Безопасность воздействия на атмосферный воздух при испытаниях ММК обеспечивается использованием штатных систем и агрегатов, принятых в эксплуатацию, и выполнением требований инструкций штатной эксплуатационной документации.

Предварительный анализ результатов проведенных расчетов рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере показал, что максимальные приземные концентрации вредных веществ при неблагоприятных метеорологических условиях не превышают значений ПДК на расстоянии несколько сот метров в

пределах санитарно-защитной зоны. Ввиду этого план мероприятий по сокращению выбросов загрязняющих веществ в периоды неблагоприятных метеорологических условий на объектах космодрома не предусматривается.

Охрана поверхностных и подземных вод

Размещение объектов космодрома, задействованных в испытаниях ММК, предусматривает использование существующих, функционирующих в настоящее время в интересах космодрома в целом инженерных систем, в том числе, водоснабжения и канализации.

Источниками водоснабжения площадок, на которых размещаются объекты космодрома, служат подземные воды, забираемые существующими скважинами.

Воздействие на поверхностные воды при подготовке к испытаниям на космодроме оказывается за счет потребления воды на бытовые нужды и сброса хозяйственно-бытовых вод. Попадание промстоков, содержащих КРТ, в систему бытовой канализации или в окружающую среду при штатной работе исключено.

При штатном функционировании оборудования каких-либо сбросов загрязняющих веществ в канализацию не предусматривается. Предусматривается только водоотведение от бытовых помещений в сооружениях пребывания персонала.

Таким образом, попадание загрязненных вод в поверхностные и грунтовые воды космодрома непосредственно при подготовке к испытаниям исключено.

Охрана почвенно-растительного покрова и рациональное использование земель

Химическое загрязнение почвенно-растительного покрова в районе размещения объектов наземной инфраструктуры космодрома, задействованных при испытаниях ММК, обусловлено возможным оседанием на поверхность загрязняющих веществ, выбрасываемых источниками загрязнения.

Почвенно-растительный покров в районе расположения космодрома, как правило, характеризуется невысоким природным потенциалом самоочищения. При этом химическое загрязнение почвенно-растительных покровов в районе космодрома при подготовке к испытаниям возможно лишь только в тех случаях, когда загрязняющие вещества от источников выбросов будут поступать в

почвенный покров из атмосферных выпадений и далее аккумулироваться почвой, образуя в верхнем гумусовом горизонте локальные (точечные) очаги загрязнения.

Вместе с тем, лидировать в общем балансе поступления загрязнителей почвенно-растительного покрова будут подвижные транспортные средства, используемые для подготовки. Систематическое передвижение по дорогам позиционного района данных средств может привести к незначительному загрязнению придорожных участков транспортных магистралей шириной до 10-40 метров углеводородами. Кроме того, следует ожидать, что содержание транспортных средств (заправка, ремонт, мытье и т.д.) дополнительно даст загрязнение почвы нефтепродуктами.

Для уменьшения воздействия на почвенно-растительный покров движение транспортных средств должно осуществляться строго по отведённым для этого дорожным путям, а техническое обслуживание и заправка топливных баков проводиться на специальных площадках с твердым покрытием.

Однако, принимая во внимание небольшие количества общих выбросов в атмосферу, можно говорить о незначительном химическом загрязнении почвенно-растительных покровов в районе расположения космодрома.

В целом, для снижения или предотвращения негативного воздействия ММК при испытаниях на космодроме «Плесецк» на почвенно-растительный покров планируется выполнение следующих мероприятий:

- перемещение подвижных агрегатов, используемых для подготовки, только по специально отведенным дорогам;
- в шасси подвижных агрегатов, 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;
- проведение работ по подготовке строго на отведенных для данных работ объектах и территориях, имеющих специальные ограждения;
- информирование персонала и подрядных организаций об ответственности за нарушение законодательства РФ по охране окружающей среды в части загрязнения/нарушения почвенно-растительного покрова;
- эвакуация отделяющихся частей и восстановление нарушенных территорий мест падения отделяемых элементов (при необходимости);

- запрет движения любого вида техники вне имеющихся подъездных путей;
- недопущение захламления прилегающих территорий технологических площадок, задействованных при подготовке;
- соблюдение правил противопожарной безопасности на территории технологических площадок;
- контроль за проведением пожароопасных технологических операций, особенно в период повышенной пожароопасности;
- предотвращение проливов нефтепродуктов, горюче-смазочных материалов на почвенно-растительный покров (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 площадок.

Мероприятия по охране недр не рассматриваются, так как в рамках намечаемой хозяйственной деятельности не планируется проведение работ, связанных с использованием недрами.

Охрана животного мира

Комплекс мероприятий, указанных ниже, направленный на минимизацию прямого или косвенного негативного воздействия при испытаниях ММК на космодроме «Плесецк» на животный мир.

Мероприятия по снижению или предотвращению негативного воздействия на животный мир:

- проведение работ по подготовке и проведению испытаний строго на отведенных для данных работ объектах и территориях, имеющих специальные ограждения, предотвращающие появление на территории этих площадок представителей животного мира;
- ограничение пребывания на территории объектов лиц, не занятых в подготовке;
- перемещение подвижных агрегатов, задействованных в подготовке, только в пределах специально отведенных дорог;

- организация контроля технологических операций, связанных с возможными проливами ГСМ;
- сохранение мест обитания объектов животного мира, путей их миграции;
- сохранение выворотней, валежника, единичных упавших деревьев, не повышающих пожароопасность;
- сохранение дуплистых, фаутовых и отставших в росте деревьев;
- охрана мест гнездования птиц и минимизации действия фактора беспокойства с мая по август включительно.

Меры охраны животных, занесенных в Красные книги (Российской Федерации, Архангельской области), состоят в основном в сохранении мест их обитания, запрет разведения костров и выкашивания травостоя.

4.3 Мероприятия по минимизация возможных аварийных ситуаций и их последствий на окружающую среду

Пожарная безопасность

Пожарная безопасность объектов наземной инфраструктуры космодрома «Плесецк» обеспечивается, главным образом, выполнением требований нормативных документов по пожарной безопасности.

Размещение сооружений и зданий объектов наземной инфраструктуры в части соблюдения противопожарных разрывов и безопасных расстояний отвечает требованиям ВСН 106-83 МО и СП 18.13330.2019 «Производственные объекты. Планировочная организация земельного участка (Генеральные планы промышленных предприятий). СНиП II-89-80*».

Существующие дороги и площадки с твердым покрытием обеспечивают возможность проезда и подъезда пожарных автомобилей к сооружениям и источникам противопожарного водоснабжения.

По периметру площадок, расположенных в лесной местности, на которых размещаются объекты наземной инфраструктуры, предусмотрена вырубка деревьев и кустарника не менее, чем на 50 м от ограждения, и устроены минерализованные полосы (вспашка) шириной 6 м для исключения заноса огня на территорию площадок и наоборот.

Для своевременного обнаружения и тушения пожаров сооружения

оборудованы:

- пожарной сигнализацией;
- установками автоматического пожаротушения;
- установками дистанционного пожаротушения;
- первичными средствами пожаротушения;
- внутренним противопожарным водопроводом;
- наружным противопожарным водоснабжением (пожарные гидранты и водоемы).

Электрические сети сооружений оборудованы аппаратами защиты, исключающими возгорание оборудования и электропроводок от токов, короткого замыкания и перегрузок. Все электрооборудование обеспечено защитным заземлением.

Для выполнения аварийно-спасательных работ на объекте создан аварийно-спасательный отряд для проведения любого вида работ повышенной опасности. Численность аварийно-спасательного отряда 57 человек. Отряд оснащен специальным оборудованием, инструментами и индивидуальными средствами защиты, а также 9 единицами автомобильной техники (тягачи, грузовые и легковые автомобили, пожарные автомобили, автокраны, санитарные автомобили).

Основные мероприятия, которые необходимо проводить при возникновении и ликвидации возгорания (пожара) растительности в результате взрыва и локального пожара в месте падения ОЧ на поверхность Земли следующие:

- проведение обследования («разведки») возникшего возгорания (пожара);
- тушение возгорания (пожара).

«Разведка» пожара производится, как правило, с использованием авиации с целью определения масштаба пожара, районов наиболее интенсивного горения, направления распространения пожара.

Тушение пожара разделяется на следующие последовательно осуществляемые операции:

- локализация пожара (возгорания);
- дотушивание очагов горения, оставшихся внутри пожарища;
- окарауливание пожарища.

Под *локализацией пожара* понимаются действия, направленные на предотвращение возможности дальнейшего распространения горения и создание условий для его успешной ликвидации имеющимися силами и средствами.

Локализация пожара в большинстве случаев проводится в два этапа. На первом осуществляется остановка распространения пожара путем непосредственного воздействия на его горящую кромку. На втором этапе прокладываются заградительные полосы и канавы как дополнительные препятствия на возможном пути распространения пожара, а также проводится тушение очагов пожара в зоне, ограниченной помеченной кромкой.

На практике используются следующие основные способы тушения: захлестывание или забрасывание грунтом кромки низового пожара; устройство заградительных и минерализованных полос и канав на пути продвижения огня; тушение пожара водой или растворами огнетушащих химикатов; отжиг (пуск встречного огня), который является наиболее эффективным способом, применяемым при тушении верховых, а также сильных и средней силы низовых пожаров.

Дотушивание пожара заключается в ликвидации очагов горения, оставшихся на пройденной пожаром площади после его локализации.

Окарауливание пожарища состоит в непрерывном или периодическом осмотре «пройденной» пожаром площади с целью предотвратить возобновление пожара от скрытых очагов, не выявленных при локализации.

Очаг почвенно-торфяного пожара может быть быстро потушен проливкой водой участка горящего торфа, отделением его от краев образующейся воронки и складыванием на выгоревшей площади.

В случаях многофазовых торфяных пожаров тушение возможно лишь путем локализации всей площади, на которой находятся очаги. Для прокладки заградительных барьеров на торфяниках могут быть использованы специальные агрегаты, а также различная землеройная техника (канавокопатели, экскаваторы и др.).

Для тушения возгорания (пожара) используется пожарная и другая необходимая техника как местных органов исполнительной власти, так и пожарных подразделений ГОЧС, включая при необходимости и авиацию.

Взрывобезопасность

Обеспечение взрывобезопасности на объектах наземной инфраструктуры на космодроме «Плесецк», в основном сводится к предотвращению образования взрывоопасных сред, что достигается реализацией следующих решений:

- использованием системы контроля процентного содержания кислорода для непрерывного автоматического и дистанционного контроля отклонения объемных долей кислорода от установленных пороговых значений в воздухе помещений сооружений и выдачи сигнала на включение вентиляции при отклонениях объемных долей кислорода, превышающих допустимые нормы;

- конструкция агрегатов и систем исключает возможность возникновения источника инициирования взрыва, в том числе, предотвращает попадание горюче-смазочных материалов на узлы и детали, находящиеся в среде кислорода;

- герметизацией емкостей, коммуникаций, магистралей;

- исключением возникновения повышенного (сверхдопустимого) давления в магистралах и емкостях путем постоянного контроля, а также применения предохранительных клапанов, настроенных на необходимый коэффициент расхода;

- использованием материалов, смазок и масел, удовлетворяющих требованиям совместимости со средой и между собой и являющихся инертными по отношению к компонентам топлива и их парам;

- предусмотрено снятие статического электричества;

- исключена возможность превышения допустимого напряжения в электроцепях путем установки в них различного рода предохранительных устройств.

Мероприятия по снижению последствий чрезвычайных ситуаций природного характера

Источником ЧС природного характера является опасное природное явление или процесс, причиной возникновения которого может быть: землетрясение, оползень, наводнение, подтопление, сильный ветер, сильные осадки, заморозки, гроза и т.д.

Согласно приложению 5 СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*» район расположения космодрома «Плесецк» имеет следующие характеристики:

- IV снеговой район – нормативная нагрузка – 150 кгс/м²;
- I ветровой район – нормативная нагрузка – 23 кгс/м²;
- I гололедный район – толщина стенки гололеда 23 мм.

Все сооружения космодрома «Плесецк», в том числе и объекты наземной инфраструктуры, где будут проводиться испытания ММК, рассчитаны на максимально возможные нагрузки согласно требованиям нормативов на основе данных многолетних метеорологических наблюдений с учетом возможных неблагоприятных погодных явлений.

Активных опасных природных процессов (землетрясений, оползней, ураганов, смерчей и т.д.) в районе космодрома «Плесецк» в последние 40 лет не наблюдалось. Опасные геологические процессы, вызывающие необходимость дополнительной инженерной защиты сооружений и территории, отсутствуют. По причине близкого залегания известняков на территории космодрома имеют место карстовые процессы. Непосредственно на территории площадок, планируемых к использованию при испытаниях ММК, карстовых явлений не выявлено. Затопление территории и подтопление фундаментов в случае ливневых дождей предотвращаются наличием бетонных отмостков вокруг сооружений и планировкой территории. Отведение поверхностных сточных вод с покрытия территории осуществляется за счет придания продольных и поперечных уклонов со сбросом воды в приемные каналы и кюветы с последующим отведением в пониженные места рельефа.

С целью защиты от грозových разрядов здания и сооружения оснащены системой защиты от разрядов атмосферного электричества согласно требованиям РД 34.21.122–87 «Инструкции по устройству молниезащиты зданий и сооружений». Защита от заноса высокого потенциала по внешним

коммуникациям решается путем присоединения их на вводе в сооружения к заземляющему устройству. С целью уравнивания потенциалов на сооружениях строительные конструкции, трубопроводы, металлические корпуса оборудования присоединяются к заземляющим устройствам здания.

4.4 Мероприятия по предотвращению и (или) уменьшению возможного негативного воздействия отходов производства и потребления на состояние окружающей среды

Для предотвращения и (или) уменьшения возможного негативного воздействия на состояние окружающей среды отходов производства и потребления, образующихся при испытаниях ММК на космодроме «Плесецк» предусматриваются следующие мероприятия:

- регулярный вывоз отходов с территории космодрома «Плесецк»;
- регулярная проверка исправности технологического оборудования, в результате работы которого образуются отходы;
- ведение учета видов и количества образующихся отходов;
- разработка проекта нормативов образования отходов и лимитов на их размещение, утверждение в Росприроднадзоре нормативов образования отходов и лимитов на их размещение;
- заключение договоров на обращение с отходами со специализированными/лицензированными организациями.

Отходы производства и потребления подлежат сбору, накоплению, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию и размещению, условия и способы которых должны быть безопасными для здоровья персонала и окружающей среды, и которые должны осуществляться в соответствии с санитарными правилами и иными нормативно-правовыми актами Российской Федерации.

5. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ПРОГРАММЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ВОЗДЕЙСТВИЯ ММК ВО ВРЕМЯ И ПОСЛЕ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ

Программа экологического мониторинга при проведении испытаний и эксплуатации ММК (далее – ПЭМ) разрабатывается в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации в области охраны окружающей среды, нормативно-правовыми документами РФ, методиками эколого-аналитических измерений.

Под экологическим мониторингом подразумевается локальный (импактный) мониторинг окружающей среды в районе космодрома «Плесецк» и в районах падения ОЧ.

Реализацию ПЭМ могут осуществлять лицензированные специализированные организации, в составе которых имеются квалифицированные специалисты и привлекаемые на договорной основе аккредитованные лаборатории, область аккредитации которых охватывает диапазон измерений и методы/методики анализов в объёме, определённом ПЭМ.

Анализ результатов оценки воздействия на окружающую среду ММК при испытаниях и эксплуатации на космодроме «Плесецк», показал, что такие виды воздействия, как тепловое, акустическое и другие при подготовке кратковременны, локальны и уровень их незначителен. В то же время основное экологическое воздействие при подготовке может быть обусловлено химическим воздействием на компоненты окружающей природной среды.

5.1 Цели и задачи программы

Целями разработки и реализации ПЭМ являются:

- 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.

При проведении экологического мониторинга решаются следующие задачи:

- измерение содержания в воздухе, воде и почве веществ и соединений согласно приоритетному списку загрязняющих веществ до и после проведения испытаний;
- выявление значительных превышений содержания в воздухе, воде и почве веществ и соединений согласно списку приоритетных загрязняющих веществ и инициирование расследования подобных ситуаций;
- оценка последствий аварийных и нештатных ситуаций.

5.2 Контролируемые параметры при проведении экологического мониторинга

Объектами наблюдения в зоне влияния антропогенных источников при проведении ЛИ ММК являются:

- атмосферный воздух;
- почвенный покров;
- снег (при наличии);
- поверхностные воды.

Перечень и характеристика выделяющихся загрязняющих веществ (ЗВ), подлежащих мониторингу (контролю) при проведении испытаний ММК приведены в таблицах 5.1-5.2.

Таблица 5.1 - Загрязняющие вещества, характерные при проведении испытаний

Компоненты окружающей среды (ОС)	Загрязняющее вещество (ЗВ)
Воздух	Оксид алюминия
Воздух	Водород хлористый
Воздух	Оксиды азота
Воздух	Оксид углерода
Вода, почва/снег (талая вода)	Хлориды
Вода, почва/снег (талая вода)	Алюминий

Таблица 5.2 - Гигиенические нормативы загрязняющих веществ в объектах окружающей среды

Вещество	Предельно допустимые концентрации в природных средах					
	Атмосферный воздух, мг/м ³			Вода, мг/дм ³		Почва, мг/кг
	ПДК р.з.	ПДК м.р.	ПДКсс.	ПДК хоз.быт.	ПДК рыб.хоз.	
Оксид алюминия	6	-	0,01	-	-	-
Водород хлористый	5	0,2	0,1	-	-	-
Азота оксид	5	0,4	0,06	-	-	-
Азота диоксид	2	0,2	0,1	-	-	-
Оксид углерода	20	5	3	-	-	-
Хлориды	-	-	-	350	300	-
Алюминий	-	-	-	0,2	0,04	-

СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;

5.3 Выбор точек пробоотбора

Контрольные точки выбираются с учетом объективной возможности проведения отбора проб (ландшафтно-географические условия, погодные условия, условия выполнения режимных мероприятий и др.), а также с учетом следующих условий:

- точки должны располагаться в непосредственной близости к источникам загрязнения ОС;
- выбор контрольных точек должен обеспечивать контроль уровня загрязнения воздуха и почвы (снега) загрязняющими веществами по всем направлениям от источника загрязнения ОС;
- по уровню загрязнения объектов окружающей среды в данных точках имеются априорные данные (в данных контрольных точках проводились также работы по контролю воздействия на окружающую среду при заправке изделий ракетно-космической техники).

Количество контрольных точек отбора проб и точек проведения экспресс-анализа определяется при непосредственном выполнении работ на каждом объекте из расчета:

- по атмосферному воздуху - не более 5-ти контрольных точек;
- по почве (снегу) - не более 10-ти контрольных точек.

Отбор проб почвы необходимо осуществлять в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

- ГОСТ 17.4.3.01-2017 «Охрана природы (ССОП). Почвы. Общие требования к отбору проб»
- ГОСТ Р 58595-2019 «Почвы. Отбор проб»;
- ГОСТ 17.4.4.02-2017 Охрана природы (ССОП). Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа.

Отбор проб почвы производится из поверхностного слоя глубиной не более 3-5 см «методом конверта». При этом в каждой контрольной точке формируется объединенная проба. От каждой контрольной точки на расстоянии ~ 20 метров в направлении сторон света выбираются условные точки. Каждая такая условная точка является центром условного квадрата с диагональю 4 м. Пробы почвы весом по ~ 50 грамм отбираются в каждой вершине данного условного квадрата и в центре квадрата. Общая масса почвы, отобранной в каждой условной точке, составляет ~ 250 г. Объединенная проба в каждой контрольной точке формируется за счет смешивания проб почвы, отобранных в 4-х условных точках. Масса объединенной пробы почвы в каждой контрольной точке должна составлять ~ 1000 грамм.

Пробы почвы, отобранные в контрольных точках, упаковывают в двойные полиэтиленовые пакеты и маркируют. В маркировке указывают только шифр (номер) пробы, дату и время отбора. Место отбора и перечень веществ, на содержание которых необходимо провести качественный и количественный

химический анализ, в маркировке не указывают (данные сведения указываются только в протоколе отбора проб, составляемом для каждой контрольной точки).

Отбор проб снега осуществляется в соответствии с РД 52.04.186-89. Отбор проб производится в двойные полиэтиленовые пакеты, при этом каждый керн (проба) снега вырезается на глубину не более 3-5 см. Порядок формирования и маркировки объединенных проб снега аналогичен порядку формирования объединенных проб почвы. Масса каждой объединенной пробы снега должна быть не менее 1,5 кг.

В стационарных условиях производится предварительная подготовка и консервирование отобранных проб растаявшего снега с использованием химической посуды общего назначения для дальнейшего химического анализа в стационарной лаборатории.

Каждая проба растаявшего снега помещается в две пластиковые (стеклянные) емкости. Объем каждой емкости должен быть не менее 500 мл.

Перед помещением проб в емкости их предварительно промывают талой водой, образовавшейся в результате таяния отобранных проб снега. Для емкости объемом 500 мл объем талой воды для промывки должен составлять ~ 200 мл.

Пробы растаявшего снега сначала помещают в емкости с недоливом ~ 50 мл. Затем пробы консервируют: в одной емкости консервируется проба для определения содержания формальдегида, в другой емкости - для определения остальных контролируемых загрязняющих веществ в снеге. После этого емкости доливают талой водой доверху и плотно закрывают. Емкости маркируются аналогично пробам почвы. На пробах, подготовленных для анализа на содержание формальдегида, делается соответствующая отметка.

Консервация проб растаявшего снега для определения содержания формальдегида осуществляют путем добавления в пробу серной кислоты до создания в пробе кислой среды с $\text{pH} < 2$ и последующим охлаждением до 2-5 °С. Консервация проб для определения содержания остальных контролируемых

загрязняющих веществ осуществляется путем добавления в пробу соляной кислоты до создания в пробе кислой среды с $\text{pH} < 2$ и охлаждения до 2-5 °С.

Срок хранения консервированных проб снега в стеклянных (пластиковых) емкостях должен составлять не более 7 суток при температурах не более 5 °С.

Отбор проб воды проводится в соответствии с требованиями ГОСТ Р 59024-2020 «Вода. Общие требования к отбору проб» и ГОСТ 17.1.5.05-85 «Охрана природы (ССОП). Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков».

Для отбора проб поверхностных вод используются пробоотборные системы, отвечающие требованиям ГОСТ Р 59024-2020. Объем отбираемой воды в каждой контрольной точке должен составлять не менее 0,5 дм³.

Емкости для хранения пробы воды и их пробка не должны являться причиной загрязнения, абсорбировать или адсорбировать определяемый элемент или вступать в реакцию с соединениями, содержащимися в пробе.

Рекомендуется применение непрозрачных или затемненных стеклянных или полимерных (полиэтиленовых, политетрафторэтиленовых, поливинилхлоридовых) емкостей. Хранение проб воды для ее химического анализа на содержание углеводов допустимо только в стеклянных емкостях.

Для подготовки отобранной пробы к хранению в зависимости от определяемого показателя проводят ее консервацию.

Пробы воды, отобранные в контрольных точках, маркируют. В маркировке указывают только шифр (номер) пробы, дату и время отбора. Место отбора и перечень веществ, на содержание которых необходимо провести качественный и количественный химический анализ, в маркировке не указывают (данные сведения указываются только в протоколе отбора проб, составляемом для каждой контрольной точки).

Контрольные точки выбираются с учетом объективной возможности проведения отбора проб (ландшафтно-географические условия, погодные условия, условия выполнения режимных мероприятий и др.), а также с учетом

следующих условий:

- точки должны располагаться в непосредственной близости к источникам загрязнения ОС;

- выбор контрольных точек должен обеспечивать контроль уровня загрязнения воздуха и почвы (снега) загрязняющими веществами по всем направлениям от источника загрязнения ОС.

Схема расположения точек отбора проб на территории специальной позиции (стартовой площадки «Южная») при проведении лётных испытаний ММК приведены на рисунок 5.1:



Рисунок 5.1 - Схема отбора проб в районе расположения СП

5.4 Методы исследования загрязнения объектов окружающей среды

Для исследования содержания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе применяется метод экспресс-анализа. Экспресс-анализ атмосферного воздуха на содержание загрязняющих веществ осуществляется в соответствии с «Методикой проведения экспресс-анализа воздуха», разработанной в 4 ЦНИИ Минобороны России. При проведении экспресс-анализа атмосферного воздуха используется портативный прибор (газоанализатор) с набором индикаторных

трубок. Используемые индикаторные трубки должны отвечать техническим условиям РЮАЖ. 415522.503ТУ, метрологически аттестованы, занесены в Госреестр средств измерений и должны иметь соответствующие сертификаты.

Предлагаемые методики и технические средства отбора проб воды, почвы и снега приведены в таблице 5.3. Методы проведения исследования контролируемых показателей определяются лабораториями, аккредитованными в национальной системе аккредитации.

Таблица 5.3 - Методики и технические средства отбора проб

Методика отбора пробы	Используемое оборудование
1. Почва	
<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» 2014г.</p> <p>«Методические рекомендации...» утв. Роскомземом 28.12.1994г.</p>	<p>Лопата штыковая, пакетные полиэтиленовые, этикетки (бумажный скотч), рулетка 10м, весы, анемометр, ГЛОНАСС/GPS приемник.</p>
2. Снег	
<p>ГОСТ 17.1.5.05-85 "Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков". «Методическое пособие по организации и порядку отбора проб.....»</p> <p>ФГБУ «ГНЦ РФ Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна» 2014г.</p>	<p>Пакетные полиэтиленовые, бутылки из полимерного материала (не менее 0,5 литра), весы, анемометр, ГЛОНАСС/GPS приемник.</p>
3. Атмосферный воздух	
<p>РД 52.04.186-89 Руководство по контролю загрязнения атмосферы.</p> <p>ГОСТ 17.2.3.01-86 «Охрана природы (ССОП). Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов».</p>	<p>Прибор химической разведки войсковой (ВПХР), пробоотборное устройство (аспиратор) типа ПУ-4Э, поглотительный прибор с жидким или твёрдым сорбентом или аэрозольные фильтры для концентрирования; анемометр, индикаторные трубки, ГЛОНАСС/GPS приемник.</p>

5.5 Объем и порядок проведения мероприятий по экологическому мониторингу

Общий порядок проведения работ по экологическому мониторингу в районе расположения СП на этапе испытаний ММК на космодроме «Плесецк» в таблице 5.4.

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. Наблюдения могут осуществляться силами различных ведомств, в том числе Росгидромета, МЧС России, Ростехнадзора, Роспотребнадзора, службами экологического контроля и мониторинга организаций и др. При возникновении аварийной ситуации проводится маршрутное обследование территории, устанавливается характер загрязнения, проводится визуальная и фотосъемка.

Таблица 5.4 - Общий порядок проведения работ по экологическому мониторингу в районе расположения СП

Наименование этапа ЭМ	Подэтап ЭМ	Объект ЭМ	Компонент ОС	Сроки выполнения работ	Отчетность
1.Инструментальная оценка состояния	1.1 Отбор проб компонент	Контрольная точка № 1-6	почва/снег	За 1-3 суток до пуска изделия	Акты отбора проб

компонентов ОС в районе расположения СП до проведения испытаний изделия	ов окужающ ей среды		поверхност ная вода		
	1.2 Передача проб в аналитичес кую лаборатори ю для проведения КХА	Контрольн ая точка № 1-6	почва/снег	Не более чем через 7-10 суток после отбора проб	Реестр передачи проб
			поверхност ная вода		
	1.3 Лаборатор ные исследован ия проб	Контрольн ая точка № 1-6	почва/снег	14 суток после поступления проб в лабораторию	Протоколы КХА
	поверхност ная вода				
1.4 Обобщение и анализ результато в КХА и подготовка материалов в отчет	Контрольн ая точка № 1-6	почва/снег	Через 15-30 суток после получения результатов лабораторных исследований	Предварител ьная справка о состоянии окужающей среды до проведения испытаний	
		поверхност ная вода			
2.Инструмента льная оценка состояния компонентов ОС в районе расположения СП после проведения испытаний изделия	2.1 Отбор проб компонент ов окужающ ей среды	Контрольн ая точка № 1-6	почва/снег	В течение 1-2 дней после пуска изделия	Акты отбора проб
			поверхност ная вода		
			атмосферн ый воздух		
	2.2 Передача проб в аналитичес кую лаборатори ю для проведения КХА	Контрольн ая точка № 1-6	почва/снег	Не более чем через 7-10 суток после отбора проб	Реестр передачи проб
			поверхност ная вода		
			атмосферн ый воздух		
	2.3 Лаборатор ные исследован ия проб	Контрольн ая точка № 1-6	почва/снег	14 суток после поступления проб в лабораторию	Протоколы КХА
			поверхност ная вода		
атмосферн ый воздух					
2.4 Обобщение и анализ	Контрольн ая точка № 1-6	почва/снег	Через 15-30 суток после получения	Материалы в отчет	
		поверхност ная вода			

	результатов в КХА и подготовка материалов в отчет		атмосферный воздух	результатов лабораторных исследований	
3. Сравнительный анализ результатов экологического мониторинга до и после проведения испытаний изделия	3.1 Сравнительный анализ результатов экологического мониторинга до и после проведения испытаний изделия	Контрольная точка № 1-6	почва/снег	30 суток после выполнения п 2.4	Отчет о результатах экологического мониторинга
			поверхностная вода		
			атмосферный воздух		
4. Оформление отчетности после проведения испытаний изделия	4.1 Оформление отчетности после проведения испытаний изделия	Контрольная точка № 1-6	почва/снег	Через 5 суток после оформления отчета	Заключение об экологической безопасности проведенных работ
			поверхностная вода		
			атмосферный воздух		

Таблица 5.5 - Общий порядок проведения работ по экологическому мониторингу при возникновении аварийной ситуации

№	Этап испытаний комплекса	Возможные виды аварийных ситуаций	Негативное воздействие на компоненты окружающей природной среды	Контролируемые параметры	Периодичность контроля
1.	Эксплуатация на специальной позиции	Пожар (возгорание) в ППУ	Химическое загрязнение атмосферного воздуха, почвенного покрова	Оксиды углерода, оксиды азота, оксид алюминия, хлористый водород, керосин, сажа, хлориды, алюминий	В течение часа после наступления аварийной ситуации
2.	Движение на специальную позицию	Воздействие на ППУ пожара при разливе ГСМ	Химическое загрязнение атмосферного воздуха, почвенного	Оксиды углерода, оксиды азота, оксид алюминия, хлористый водород, керосин,	В течение часа после наступления аварийной ситуации

			покрова	сажа, хлориды, алюминий	
--	--	--	---------	----------------------------	--

5.6 Оформление результатов 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 летных испытаниях комплекса, 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.

Результаты лабораторных исследований заносятся в лабораторные журналы. Полученные при проведении химического анализа отобранных проб компонентов окружающей природной среды результаты оформляются в виде протоколов количественного химического анализа, которые в последующем оформляются в сводную таблицу.

5.7 Контроль качества мониторинговых наблюдений

Для уменьшения риска грубых ошибок следует руководствоваться следующими правилами:

- неукоснительно выполнять требования, предъявляемые к пробоотбору, пробоподготовке, протоколированию отбора образцов и проведению анализов;
- чётко знать возможности применяемых методов анализа;
- использовать только достоверный численный материал;

- требовать от привлечённых экспертов проводить самостоятельно оценку случайных погрешностей, представлять результаты в виде средних величин со стандартными отклонениями;
- обязательно использовать возможности безаппаратурной (визуальной) регистрации эффектов воздействия;
- при опубликовании или обсуждении результатов следовать принципу возможно большего извлечения информации из первичных результатов анализов, фото- и видеосъёмки, интервьюирования;
- при получении экстремальных результатов обращаться за консультацией к специалистам, к другим организациям, имеющим большой опыт работы;
- вести архив результатов исследований, выносить возникшие проблемы на широкое обсуждение с коллегами.

5.8 Мониторинг в РП ОЧ

Работы по оценке загрязнения места падения отделяющейся части в районе падения целесообразно проводить по следующей схеме:

- обнаружение ОЧ;
- выбор места, посадка вертолетного экологического модуля и выгрузка рабочей группы и аппаратуры контроля;
- оперативный экологический контроль почвы и поверхностных вод;
- документирование результатов оперативного экологического контроля;
- картирование результатов визуального и инструментального обследования места падения ОЧ;
- отбор проб компонентов окружающей среды для последующего лабораторного исследования;
- стационарные лабораторные исследования отобранных проб;
- составление отчетного документа, занесение результатов обследования в базу данных;
- разработка рекомендаций по очистке места падения ОЧ (при необходимости), предложений по снижению экологической нагрузки ОПС.

Поиск упавших ОЧ в РП осуществляется методом последовательного прохождения вертолета над районом прогнозируемого падения ОЧ РН в прямом и обратном направлениях со смещением на ширину полосы устойчивого обзора подстилающей поверхности. Высота и скорость полета определяется исходя из погодных условий и условий видимости. Экипаж и рабочая группа осуществляют непрерывные визуальные наблюдения, в том числе с использованием оптических средств.

Таблица 5.8.2 - Общий порядок проведения мониторинга в РП ОЧ при эксплуатации ММК

Наименование этапа ЭМ	Подэтап ЭМ	Объект ЭМ	Компонент ОС	Сроки выполнения работ	Отчетность
1.Инструментальная оценка состояния компонентов ОС в районах падения до проведения испытаний изделия	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	2.1 Отбор проб компонентов окружающей среды	РП 1, РП 2, РП 3	почва/снег, атмосферный воздух	В течение 1-2 дней после пуска изделия	Акты отбора проб

проведения испытаний изделия	2.2 Передача проб в аналитическую лабораторию для проведения КХА	РП 1, РП 2, РП 3	почва/снег, атмосферный воздух	Не более чем через 7-10 суток после отбора проб	Реестр передачи проб
	2.3 Лабораторные исследования проб	РП 1, РП 2, РП 3	почва/снег, атмосферный воздух	14 суток после поступления проб в лабораторию	Протоколы КХА
	2.4 Обобщение и анализ результатов КХА, и подготовка материалов в отчет	РП 1, РП 2, РП 3	почва/снег, атмосферный воздух	Через 15-30 суток после получения результатов лабораторных исследований	Материалы в отчет
3. Сравнительный анализ результатов экологического мониторинга до и после проведения испытаний изделия	3.1 Сравнительный анализ результатов экологического мониторинга до и после проведения испытаний изделия	РП 1, РП 2, РП 3	почва/снег, атмосферный воздух	30 суток после выполнения п 2.4	Отчет о результатах экологического мониторинга
4. Оформление отчетности после проведения испытаний изделия	4.1 Оформление отчетности после проведения испытаний изделия	РП 1, РП 2, РП 3	почва/снег, атмосферный воздух	Через 5 суток после оформления отчета	Заключение об экологической безопасности проведенных работ

РЕЗЮМЕ

В ходе проведенной оценки воздействия на окружающую среду ММК на этапе испытаний на ЭИБ космодрома «Плесецк» установлено:

1. Технология проведения испытаний ММК разделяется на несколько этапов: подготовка к испытаниям; старт; падение отделяющихся частей. На каждом этапе оказывается воздействие на определенные компоненты окружающей природной среды.
2. Средства транспортировки, сооружения космодрома, наземный комплекс управления, комплекс средств измерения, сбора и обработки информации и другие привлекаемые, а не разрабатываемые, составные элементы инфраструктуры, в штатном (неаварийном) режиме работы практически не оказывают воздействия на окружающую среду.
3. На этапах подготовки и старта ММК наибольшее воздействие оказывается на атмосферный воздух. На этапе падения отделяющихся частей – на почвенный покров.
4. Существенного механического воздействия на почву при подготовке и эксплуатации ММК не оказывается, так как при этом не предусматривается проведение вскрышных, шахтных и других видов работ, способных нарушить целостность почвенного покрова. Возможно нарушение почвенно-растительного покрова при эксплуатации за пределами площадок с твёрдым покрытием в результате давления на него опор ТПУ.
5. 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. В результате могут образовываться воронки диаметром 3,4-4 м. Учитывая разовый характер таких падений, масштабы такого разрушения можно считать допустимыми.

6. Подготовка составных частей ММК к летным испытаниям предусматривает использование существующих и функционирующих в настоящее время инженерных систем космодрома, в том числе водоснабжения и канализации. Поэтому воздействия на подземные и поверхностные воды непосредственно при подготовке к летным испытаниям составных частей комплекса не предполагается.
7. Существует вероятность «захламления» водных объектов (реки, озера и болота) расположенных в РП 1 и РП 3 в случае падения элементов конструкции ОЧ в них. Воздействие ОЧ на данные водные объекты будет носить непродолжительный и локальный характер.
8. Основным видом воздействия на окружающую среду в процессе пуска и полёта изделия ММК 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.
9. Проведение испытаний ММК не нарушит обычный режим существования космодрома и не оказывает воздействия на места обитания представителей местной фауны, в том числе редких видов. Уничтожение или изменение растительного покрова, изъятие дополнительных территорий не планируется. Акустическое воздействие не будет превышать воздействие при штатном режиме работы космодрома в ходе подготовки комплекса, а при самом пуске РН будет носить кратковременный характер, что не должно привести к вспугиванию животных, привыкших к данному месту обитания.
10. В результате проведения пуска изделия возможно механическое воздействие на почвенно-растительный покров связано это в основном с возможными повреждением растительности при падении фрагментов лётного изделия комплекса.

Учитывая то, что отделяющиеся в районе расположения специальной позиции фрагменты изделия имеют небольшой вес, механическое воздействие на почвенно-растительный покров при пуске изделия будет незначительно.

11. 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.

Таким образом, в ходе выполнения оценки выявлено, что проведение испытаний ММК на космодроме «Плесецк» с соблюдением надлежащих мер предосторожности, безопасности и норм действующего природоохранного законодательства РФ, не окажет существенного влияния на окружающую среду.

Проведение испытаний и эксплуатация ММК на космодроме «Плесецк» представляются допустимыми.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Перечень исходных данных от АО «Корпорации «Московский институт теплотехники».
2. 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.
3. Антропова Г.Е. и др. Почвенный покров и агрохимическая характеристика почв архангельской области // Достижения науки и техники АПК. 2017. Т. 31. № 2.
4. Бырька А.А. и др. Применение аналитических методов для оценки загрязнения атмосферного воздуха при запусках ракет-носителей различных классов с космодрома «Плесецк» // «Заводская лаборатория. Диагностика материалов» №9, - 2009.
5. Бырька А.А. Эколого-аналитическая оценка воздействия ракетно-космической деятельности на объекты окружающей среды в районах европейского севера российской федерации: автореф. дисс...к.х.н. Северный фед. университет, Архангельск, - 2011.
6. Васильева Е.Г. Механизм влияния электромагнитных полей на живые организмы // Вестник АГТУ. 2008. № 3 (44), ISSN 1812-9498.
7. «Временные методические рекомендации по расчету нормативов образования отходов производства и потребления», - Санкт-Петербург, 1998 г.
8. Вредные вещества в промышленности: справочник: в 2 т./ под ред. Э.Н.Левиной.- Л.: Химия, 1985г.
9. Выбросы продуктов сгорания топлив ракетных двигателей при пусках ракет, и их воздействие на озоновый слой Земли, НТО N 9252-1501-91-21, ЦНИИМаш, 1991 г.
10. Гидрология заболоченных территорий зоны многолетней мерзлоты Западной Сибири. Под. ред. С. М. Новикова - СПб., 2009 г.

11. Гордеева М.А. Влияние электромагнитных полей на растительные и животные организмы: - автореферат дисс., Государственный аграрный университет Северного Зауралья, г. Тюмень, 2013 г.
12. ГОСТ 17.4.3.01-2017 «Охрана природы (ССОП). Почвы. Общие требования к отбору проб».
13. ГОСТ Р 58595-2019 «Почвы. Отбор проб».
14. ГОСТ 17.4.4.02-2017 Охрана природы (ССОП). Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа.
15. ГОСТ Р 52985-2008. «Экологическая безопасность ракетно-космической техники».
16. ГОСТ Р 52925-2018. «Общие требования к космическим средствам по ограничению техногенного засорения околоземного космического пространства».
17. Гусев Н.Г. Беляев В.Б. Радиоактивные выбросы в биосфере. Справочник, М., Энергоатомиздат. 1986г
18. Доклад «Состояние и охрана окружающей среды Архангельской области», г. Архангельск, 2021 г.
19. Е.В. Шарина. Современная динамика карста Архангельской области // Труды международной научной конференции: Инновационный потенциал естественных наук. Том II. Пермь – 2006.
20. Ежегодник «Качество поверхностных вод Российской Федерации»: - гл.ред к.б.н. М.М. Трофимчук, ФГБУ «Гидрохимический институт». Ростов-на-Дону, 2020 г.
21. Зайков Г.Е., Маслов С.А. Рубайло В.Л. Кислотные дожди и окружающая среда, М., изд. "Химия", 1991г.
22. Иванов В.Д. и др. // Космический мусор. - В 3-х томах. - Том 1: Проблема и пути её решения. - М.: Патриот, 1996.-360 с.

23. 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.
24. 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.
25. Исследование воздействия запусков изделия 02Л на окружающую среду в районе полигона «Плесецк». НТО научного центра «Геофизик», Москва, 1995г.
26. 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.
27. «Ключевые биотопы лесных экосистем Архангельской области и рекомендации по их охране» // Под редакцией: Е.А. Рай, Е.В. Шавриной, П.А. Феклистова. — Архангельск: б. и., 2008. ISBN 978-5-903764-04-4.
28. Кожевников А.Ю. Оценка экологического воздействия ракетно-космической деятельности на торфяные слои почв Европейского Севера РФ // Электронный журнал «Вестник Московского государственного областного университета», - 2011/3/География.
29. Копреев А.А. Экологические свойства химических элементов и их соединений: Учеб. пособие. – М.: ВА РВСН им. Петра Великого, 1998 г.
30. Маршалл В. Основные опасности химических производств: пер. с англ. / В. Маршалл. – М: Мир, 1989.- 672 с
31. Методика расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферный воздух при прожигах РДТТ в пределах производственной площадки и СЗЗ, ОАО НИИ Атмосфера, 2014 г., 25 с.

32. Методика контроля и рекомендации по снижению эмиссии двигателей воздушных судов в эксплуатации. Министерство гражданской авиации, ГОСНИИ гражданской авиации, г. Москва, 1988г.
33. Метеорология и атомная энергия. Под редакцией Бызовой Л.Н., Махонько К.П. Л., Гидрометеиздат, 1971г.
34. М.Е.Берлянд. Современные проблемы атмосферной диффузии и загрязнения атмосферы. Гидрометеиздат, JL, 1975г.
35. Модернизированный комплекс «Тополь-М». Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС), ООО «ТРАНСРЭС», 2003г.
36. «Модели аварийных ситуаций, возможных при эксплуатации ракетных комплексов стратегического назначения «Ярс-М» ...», МИТ/4ЦНИИ МО РФ, 2013 г.
37. Модель опасных ситуаций при взрыве твердотопливных ракет. Макмунн, Коллинз, Браун. 1970 г.
38. Муравьев С.И. Руководство по контролю вредных веществ в воздухе рабочей зоны: справочник /С.И.Муравьев, М.И.Буковский, М.: Химия, 1991. – 368 с.
39. Н.А. Мешков. Методические основы оценки влияния последствий ракетно-космической деятельности на здоровье населения, проживающего вблизи районов падения отделяющихся частей ракет-носителей // Медлайн.Ру: том10, Экология, март – 2009.
40. Неорганические соединения I-IV групп»: справочник /под общ. ред. В.А.Филова. - Л.: Химия,1988.
41. Н.М. Бызова, Е.В. Смиренкова. Охраняемые природные территории, объекты и природные достопримечательности как основа развития экотуризма в Архангельской области // Arctic Environmental Research: Северный фед. университет, Архангельск, - 2009.
42. 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.
43. Обзор состояния и загрязнения окружающей среды в Российской Федерации за 2019 год». Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет), Москва, - 2020.
 44. ОКР «разработка материалов ОВОС при использовании комплекса Т-Э в различных регионах России. Отчёт. ООО «ТРАНСРЭС». 1998.
 45. 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.
 46. Отчёт по составной части опытно-конструкторской работы «Анализ экологической обстановки в месте проведения ОР изделия Ж58», МИТ, 2013, 91 с.
 47. Оценка экологической обстановки при утилизации изделий специального назначения типа 542, 543, 678 методом сжигания. НПО "Тайфун", Институт экспериментальной метеорологии, г. Обнинск, 1991г.
 48. Попов И.Н. Влияние ракетно-космической деятельности на окружающую среду европейского севера России (на примере архангельской области): автореф. дисс...к.г.-м.н. Институт экол. проблем Севера, Москва, - 2009.
 49. Почвенный покров и агрохимическая характеристика почв Архангельской области / Г.Е. Антропова, Е.М. Романов, Е.А. Рохина, Е.Н. Наквасина // Достижения науки и техники АПК. 2017. Т.31. №2. с. 5-10.
 50. Почвоведение. Под ред. проф. Кауричева И.С. Изд. 4-е, доп. и перераб. М: Агропромиздат, - 1989.
 51. Почвоведение: типы почв, их география и использование, часть 2. Под ред. В.А. Ковды, Б.Г. Розанова. В 2-х частях. М: Высшая Школа, - 1988.
 52. Природные зоны СССР// Мильков Ф. Н. Изд. 2-е, доп. и перераб. М., «Мысль», - 1977.

53. Расчёт концентрации частиц окиси алюминия в зоне наземного стенда для натуральных испытаний изделия 91. Техническая справка, НИИТП, 1990 г.
54. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».
55. М.И. Соколовский Технические и экологические аспекты ликвидации твёрдотопливных межконтинентальных баллистических ракет. Изд. ПГТУ – 2009. 634 с.2.
56. 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).
57. Сравнительный анализ результатов расчетных и экспериментальных исследований, проведенных в рамках НИР "02 - ЭКОЛОГИЯ", ЦНИИМАШ, 1996 г.
58. «Стратегия социально-экономического развития закрытого административно-территориального образования г. Мирный Архангельской области до 2025 года». – утв. решением городского Совета депутатов Мирного от «20» декабря 2018 года № 106.
59. Сузуки С.Т., Нагасима Х. Распределение масс, скоростей, количества движения и энергии осколков, взорванных тел. перевод № 2479 ГПНТБ. 1966г.
60. 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.
61. Тарханов С.Н. Состояние лесных экосистем в условиях атмосферного загрязнения на Европейском севере: - автореферат дисс., Институт

- экологических проблем Севера Уральского отделения РАН, г. Сыктывкар, 2011.
62. Указ Президента России от 14.01.2003 № 37 «Об утверждении границ закрытого административно-территориального образования — города Мирного Архангельской области».
 63. Федеральный закон от 23.11.1995 N 174-ФЗ «Об экологической экспертизе».
 64. «Флора Архангельской области». Шмидт В.М. – СПб: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2005.
 65. Формирование комплексной программно-информационной модели оценки воздействия пусков изделий РКТ на атмосферу, включая озоновый слой, НТО N 811-93321-6501- 94, ЦНИИМаш, тема ЭКОС-Ц, 1994.
 66. Хорват Л. Кислотный дождь, М., Стройиздат, 1990г.
 67. Чуракова Е.Ю., Сидорова О.В. Распространение и экологическая прирученность некоторых редких видов растений на территории архангельской области // Северный фед. университет, Архангельск, - 2011.
 68. Экологические проблемы и риски воздействия ракетно-космической техники на окружающую природную среду : справ. пособие / под общ. ред. В. В. Адушкина, С. И. Козлова, А. В. Петрова. М.: Изд-во «Анкил», 2000. 640 с.
 69. Экологическое воздействие на окружающую среду при пусках ракет-носителей «Старт-1» и «Старт». Исходные данные МИТ.
 70. Ю.Е. Кекишева. Разнообразие сообществ еловых лесов западной части подзоны средней тайги Архангельской области: автореф. дисс...к.б.н. Поморский гос. университет им М.В. Ломоносова, Санкт-Петербург, - 2010
 71. Ю.Е. Кекишева. Редкие и охраняемые растения и сообщества еловых лесов Плесецкого района архангельской области // Вестник САФУ. Сер.: Естеств. науки. 2016. № 2. С. 65–73.
 72. Кузин АИ., Овсянников Д.А., Попов В.В. и др. Экологические проблемы и риски воздействий ракетно-космической техники на окружающую

природную среду. Справочное пособие / Под общей ред. В.В.Адушкина,
С.И.Козлова, А.В.Петрова - М.:Изд-во «Анкил», 2000. 640 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Справка об ООПТ и краснокнижных видах



ПРАВИТЕЛЬСТВО АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

**МИНИСТЕРСТВО
ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ
И ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА
АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ**

ул. Выучейского, д. 18, г. Архангельск, 163004
Тел. (8182) 20-77-76, факс (8182) 20-98-08
E-mail: lesdep@dvinaland.ru

Генеральному директору
ООО «НПЦ «Экопромсертифика»

Шереметьеву В.М.

а/я 24, г. Москва,
129343

18.10.2022 № 204-08/10688

На № 22/17-10/3157 от 17.10.2022

О предоставлении информации

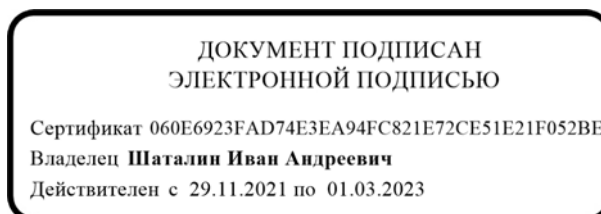
Уважаемый Виктор Михайлович!

Рассмотрев Ваш запрос о предоставлении информации в рамках проведения оценки воздействия на окружающую среду ММК на этапе испытаний на ЭИБ космодрома «Плесецк», сообщаем, что в районе проведения работ особо охраняемые природные территории регионального и местного значения отсутствуют.

Информация, содержащаяся в Красной книге Архангельской области, содержит сведения о редких и находящихся под угрозой исчезновения животных, растениях и других организмах, но не позволяет делать выводы о постоянном обитании или отсутствии таких видов на испрашиваемом участке. Данная информация может быть получена при проведении экологических изысканий и натурных обследований. Для получения вышеуказанной информации рекомендуем обратиться в специализированные организации.

Дополнительно сообщаем, что информацию о видах, занесенных в Красную книгу Архангельской области и ареалах их обитания можно получить по ссылке: [https://portal.dvinaland.ru/upload/iblock/0b9/Krasnaya kniga Arhangelskoj oblasti.pdf](https://portal.dvinaland.ru/upload/iblock/0b9/Krasnaya_kniga_Arhangelskoj_oblasti.pdf).

Заместитель министра



И.А. Шаталин

**Приложение 2. Расчеты выбросов и рассеивания
загрязняющих веществ в атмосферном воздухе**

**Валовые и максимальные выбросы предприятия №182,
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 автотремонтных 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 атмосферу. 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 автотранспорта..."

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

Характеристики	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
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	II	T	T	T	T	T	II	II	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,
цех №1, площадка №182**

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 автомобиля</i>	<i>Категория</i>	<i>Место пр-ва</i>	<i>О/Г/К</i>	<i>Тип двиг.</i>	<i>Код т.опл.</i>	<i>Экологич. роль</i>	<i>Нейтрал. изат.ор.</i>	<i>Маршрут 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 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	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

NO₂ - 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:

$M_i = \sum ((M_1 + M_2) \cdot N_b \cdot D_p \cdot 10^{-6})$, где

M₁ - выброс вещества в день при выезде (г);

M₂ - 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_b - Среднее количество автомобилей данной группы, выезжающих в течение суток;

D_p - 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: $G_{max} = \sum (G_i)$;

$M_{пр}$ - удельный выброс при прогреве двигателя (г/мин.);

$T_{пр}$ - 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 содержится коэффициент для расчета валовых, а во второй - для расчета максимальных выбросов. Последние определены, основываясь на средних минимальных температурах воздуха.

Наименование	$M_{пр}$	$T_{пр}$	$K_{э}$	$K_{нтрпр}$	M_1	$M_{1теп.}$	$K_{нтр}$	$M_{хх}$	Схр	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
	ВСЕГО:	0.003345
Всего за год		0.003345

Максимальный выброс составляет: 0.1218750 г/с. Месяц достижения: Январь.

Для каждого типа техники в первой строке таблицы содержится коэффициент для расчета валовых, а во второй - для расчета максимальных выбросов. Последние определены, основываясь на средних минимальных температурах воздуха.

Наименование	$M_{пр}$	$T_{пр}$	$K_{э}$	$K_{нтрпр}$	M_1	$M_{1теп.}$	$K_{нтр}$	$M_{хх}$	Схр	Выброс (г/с)
Основные	1.100	0.0	1.0	1.0	1.300	1.100	1.0	0.450	да	

агрегаты (д)										
	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**

<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	0.006426
	Вспомогательные агрегаты	0.005481
	ВСЕГО:	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.

<i>Наименован ие</i>	<i>Mпр</i>	<i>Tпр</i>	<i>Kэ</i>	<i>Кнт рП р</i>	<i>MI</i>	<i>MIг еп.</i>	<i>Кнт р</i>	<i>Mхх</i>	<i>Cхр</i>	<i>Выброс (г/с)</i>
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**

<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	0.000534
	Вспомогательные агрегаты	0.000401
	ВСЕГО:	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.

<i>Наименован ие</i>	<i>Mпр</i>	<i>Tпр</i>	<i>Kэ</i>	<i>Кнт рП р</i>	<i>MI</i>	<i>MIг еп.</i>	<i>Кнт р</i>	<i>Mхх</i>	<i>Cхр</i>	<i>Выброс (г/с)</i>
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**

<i>Период года</i>	<i>Марка авт омобил или дорож ной т ехники</i>	<i>Валовый выброс (т онн/период) (т онн/год)</i>
Теплый	Основные агрегаты	0.001065
	Вспомогательные агрегаты	0.000819
	ВСЕГО:	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.

<i>Наименован ие</i>	<i>Мпр</i>	<i>Тпр</i>	<i>Кэ</i>	<i>Кнт рП р</i>	<i>Мl</i>	<i>Мlт 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	0.0222600
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**

<i>Период года</i>	<i>Марка авт омобил или дорож ной т ехники</i>	<i>Валовый выброс (т онн/период) (т онн/год)</i>
Теплый	Основные агрегаты	0.005141
	Вспомогательные агрегаты	0.004385
	ВСЕГО:	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 омобил 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 омобили 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 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>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
Вспомогате льные 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 неотопливаемая стоянка,
цех №1, площадка №182**

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 автомобиля</i>	<i>Категория</i>	<i>Местопринадлежность</i>	<i>О/Г/К</i>	<i>Тип двигателя</i>	<i>Код гос. опл.</i>	<i>Экологическая классификация</i>	<i>Наличие автоматической трансмиссии</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 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	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)*	0.2412500	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

NO₂ - 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	0.009929
	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

M₁ - выброс вещества в день при выезде (г);

M₂ - 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_b - Среднее количество автомобилей данной группы, выезжающих в течение суток;

D_p - 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: $G_{max} = \sum (G_i)$;

$M_{пр}$ - удельный выброс при прогреве двигателя (г/мин.);

$T_{пр}$ - время прогрева двигателя (мин.);

$Kэ$ - 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 содержится коэффициент для расчета валовых, а во второй - для расчета максимальных выбросов. Последние определены, основываясь на средних минимальных температурах воздуха.

Наименование	$M_{пр}$	$T_{пр}$	$Kэ$	$K_{нтр рП р}$	M_1	$M_1г еп.$	$K_{нтр р}$	$M_{хх}$	$С_{хр}$	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 содержится коэффициент для расчета валовых, а во второй - для расчета максимальных выбросов. Последние определены, основываясь на средних минимальных температурах воздуха.

Наименование	$M_{пр}$	$T_{пр}$	$Kэ$	$K_{нтр рП р}$	M_1	$M_1г еп.$	$K_{нтр р}$	$M_{хх}$	$С_{хр}$	Выброс (г/с)
Основные	1.100	0.0	1.0	1.0	1.200	1.000	1.0	0.450	да	

агрегаты (д)										
	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 омобили 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>Cхр</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 омобили 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>Cхр</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 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
	ВСЕГО:	0.001581
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 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>Мпр</i>	<i>Тпр</i>	<i>Кэ</i>	<i>Кнт рП р</i>	<i>Мl</i>	<i>Мlт 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	0.540	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 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
	ВСЕГО:	0.009022
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 или дорож ной т ехники</i>	<i>Валовый выброс (т онн/период) (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 омобили или дорож ной т ехники</i>	<i>Валовый выброс (т онн/период) (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 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	1.200	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
Вспомогате льные 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,
цех №1, площадка №182**

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 автомобиля	Категория	Место пр-ва	О/Г/К	Тип двиг.	Код т.опл.	Экологич. роль	Нейтрал. изат.ор	Маршрут т.ный
Основные агрегаты	Грузовой	СНГ	5	Диз.	3	нет	нет	-

Основные агрегаты : количество по месяцам

Месяц	Количество в сутки	Количество выезжающих за 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 в-ва	Название вещества	Макс. выброс (г/с)	Валовый выброс (г/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
NO₂ - 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 омобилиа 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:

$$M_i = \sum (M_1 + M_2) \cdot N_b \cdot D_p \cdot 10^{-6}, \text{ где}$$

M_1 - выброс вещества в день при выезде (г);

M_2 - выброс вещества в день при въезде (г);

$$M_1 = M_{\text{пр}} \cdot T_{\text{пр}} \cdot K_{\text{э}} \cdot K_{\text{нтрпр}} + M_1 \cdot L_1 \cdot K_{\text{нтр}} + M_{\text{хх}} \cdot T_{\text{хх}} \cdot K_{\text{э}} \cdot K_{\text{нтр}};$$

Для маршрутных автобусов при температуре ниже -10 град.С:

$$M_1 = M_{\text{пр}} \cdot (8 + 15 \cdot n) \cdot K_{\text{э}} \cdot K_{\text{нтрпр}} + M_1 \cdot L_1 \cdot K_{\text{нтр}} + M_{\text{хх}} \cdot T_{\text{хх}} \cdot K_{\text{э}} \cdot K_{\text{нтр}},$$

где n - число периодических прогревов в течение суток;

$$M_2 = M_{1\text{теп.}} \cdot L_2 \cdot K_{\text{нтр}} + M_{\text{хх}} \cdot T_{\text{хх}} \cdot K_{\text{э}} \cdot K_{\text{нтр}};$$

N_b - Среднее количество автомобилей данной группы, выезжающих в течение суток;

D_p - количество дней работы в расчетном периоде.

Расчет максимально разовых выбросов производился по формуле:

$$G_i = (M_{\text{пр}} \cdot T_{\text{пр}} \cdot K_{\text{э}} \cdot K_{\text{нтрпр}} + M_1 \cdot L_1 \cdot K_{\text{нтр}} + M_{\text{хх}} \cdot T_{\text{хх}} \cdot K_{\text{э}} \cdot K_{\text{нтр}}) \cdot N' / T_{\text{ср}} \text{ г/с (*),}$$

С учетом синхронности работы: $G_{\text{max}} = \sum (G_i)$;

$M_{\text{пр}}$ - удельный выброс при прогреве двигателя (г/мин.);

$T_{\text{пр}}$ - время прогрева двигателя (мин.);

$K_{\text{э}}$ - 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);

$L_1 = (L_{1б} + L_{1д}) / 2 = 0.750$ км - средний пробег при выезде со стоянки;

$L_2 = (L_{2б} + L_{2д}) / 2 = 0.750$ 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.

$T_{\text{ср}} = 1800$ сек. - среднее время выезда всей техники со стоянки;

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.

Наименован ие	Мпр	Тпр	Кэ	Кнт рП р	Мl	Мlт 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 авт омобил или дорож ной т ехники	Валовый выброс (т онн/период) (т онн/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 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.

Наименован ие	Мпр	Тпр	Кэ	Кнт рП р	Мl	Мlт 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 авт омобил или дорож ной т ехники	Валовый выброс (т онн/период) (т онн/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 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.

Наименован ие	Мпр	Тпр	Кэ	Кнт рП р	Мl	Мlт 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 омобиля 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 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>Kэ</i>	<i>Кнт рП р</i>	<i>MI</i>	<i>MIт еп.</i>	<i>Кнт р</i>	<i>Mхх</i>	<i>Cхр</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 омобиля 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 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>Kэ</i>	<i>Кнт рП р</i>	<i>MI</i>	<i>MIт еп.</i>	<i>Кнт р</i>	<i>Mхх</i>	<i>Cхр</i>	<i>Выброс (г/с)</i>
Основные агрегаты (д)	0.113	4.0	1.0	1.0	0.780	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 омобиля 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 автомобиля или дорожной техники</i>	<i>Валовый выброс (тонн/период) (тонн/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 углеводородов
Выбрасываемое вещество - 2732 - Керосин
Валовые выбросы

<i>Период года</i>	<i>Марка автомобиля или дорожной техники</i>	<i>Валовый выброс (тонн/период) (тонн/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 каждого типа техники в первой строке таблицы содержится коэффициент для расчета валовых, а во второй - для расчета максимальных выбросов. Последние определены, основываясь на средних минимальных температурах воздуха.

<i>Наименование</i>	<i>Мпр</i>	<i>Тпр</i>	<i>Кэ</i>	<i>Кнт р Пр</i>	<i>Мл</i>	<i>Млт 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,
цех №1, площадка №182**

Общее описание участка

Протяженность внутреннего проезда (км): 80.000

- среднее время выезда (мин.): 30.0

Характеристики автотранспорта/дорожной техники на участке

<i>Марка автотранспорта</i>	<i>Категория</i>	<i>Местоположение</i>	<i>О/Г/К</i>	<i>Тип двигателя</i>	<i>Код топлива</i>	<i>Нейтрализатор</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 в-ва</i>	<i>Название веществ ва</i>	<i>Макс. выброс (г/с)</i>	<i>Валовый выброс (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

NO₂ - 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 омобилиа или дорож ной т ехники</i>	<i>Валовый выброс (т онн/период) (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:

$M_i = \sum (M_1 \cdot L_p \cdot K_{нтр} \cdot N_{кр} \cdot D_p \cdot 10^{-6})$, 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:

$G_i = M_1 \cdot L_p \cdot K_{нтр} \cdot N' / T_{ср}$ 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.

$T_{ср} = 1800$ сек. - среднее время наиболее интенсивного движения по проезду;

<i>Наименован ие</i>	<i>M1</i>	<i>Kнт p</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 автомобиля или дорожной техники</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>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 автомобиля или дорожной техники</i>	<i>Валовый выброс (т онн/период) (т онн/год)</i>
Теплый	Основные агрегаты	0.022680
	Вспомогательные агрегаты	0.019656
	ВСЕГО:	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 автомобиля или дорожной техники</i>	<i>Валовый выброс (т онн/период) (т онн/год)</i>
Теплый	Основные агрегаты	0.002016

	Вспомогательные агрегаты	0.001512
	ВСЕГО:	0.003528
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 омобил я 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
	ВСЕГО:	0.006880
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 омобил я 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</i>	<i>Марка авт омобил я</i>	<i>Валовый выброс</i>
---------------	---------------------------	-----------------------

<i>года</i>	<i>или дорож ной т ехники</i>	<i>(т онн/период)</i> <i>(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 омобил я или дорож ной т ехники</i>	<i>Валовый выброс</i> <i>(т онн/период)</i> <i>(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>Наименован ие</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
Вспомогате льные агрегаты (д)	0.700	1.0	100.0	да	0.1400000

Суммарные выбросы по предприятию

<i>Код в-ва</i>	<i>Название веществ ва</i>	<i>Валовый выброс</i> <i>(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 в-ва</i>	<i>Название веществ ва</i>	<i>Валовый выброс</i> <i>(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: 4, ММК Буря

Город: 1, ЗАТО Мирный

Район: 1, Космодром Плесецк

Адрес предприятия:

Разработчик:

ИНН:

ОКПО:

Отрасль:

Величина нормативной санзоны: 0 м

ВИД: 1, Работа на техпозиции

ВР: 1, Работа на СТП (до и после)

Расчетные константы: S=999999,99

Расчет: «Расчет рассеивания по МРР-2017» (лето)

Метеорологические параметры

Расчетная температура наиболее холодного месяца, °С:	-12,7
Расчетная температура наиболее теплого месяца, °С:	22,2
Коэффициент А, зависящий от температурной стратификации атмосферы:	160
U* – скорость ветра, наблюдаемая на данной местности, повторяемость превышения которой находится в пределах 5%, м/с:	6,6
Плотность атмосферного воздуха, кг/м ³ :	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		Коэф. рел.	Координаты			
												Угол	Направл.		X1 (м)	Y1 (м)	X2 (м)	Y2 (м)
№ пл.: 0, № цеха: 0																		
%	1	Специальная техническая позиция до	1	3	2				1,29	0,00	150,00	-	-	1	10269,10	12457,60	10409,10	12282,10

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)	0,2030000	0,000000	1	29,00	11,40	0,50	0,00	0,00	0,00
0304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)	0,0329875	0,000000	1	2,36	11,40	0,50	0,00	0,00	0,00
0328	Углерод (Пигмент черный)	0,0234000	0,000000	1	4,46	11,40	0,50	0,00	0,00	0,00
0330	Сера диоксид	0,0395850	0,000000	1	2,26	11,40	0,50	0,00	0,00	0,00
0337	Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)	0,5375000	0,000000	1	3,07	11,40	0,50	0,00	0,00	0,00
2732	Керосин (Керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный)	0,1218750	0,000000	1	2,90	11,40	0,50	0,00	0,00	0,00

0	0	1	3	0,5375000	1	3,07	11,40	0,50	0,00	0,00	0,00
Итого:				0,5375000		3,07			0,00		

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	2,90	11,40	0,50	0,00	0,00	0,00
Итого:				0,1218750		2,90			0,00		

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	29,00	11,40	0,50	0,00	0,00	0,00
0	0	1	3	0330	0,0395850	1	2,26	11,40	0,50	0,00	0,00	0,00
Итого:					0,2425850		19,54			0,00		

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
1325	Формальдегид (Муравьиный альдегид, оксометан, метиленоксид)	0,02000	0,02000	0,02000	0,02000	0,02000	0,00000

* Фоновые концентрации измеряются в мг/м³ для веществ и долях приведенной ПДК для групп суммации

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 X(м)	Коорд Y(м)	Высота (м)	Концентр (д. ПДК)	Концентр. (мг/куб.м)	Напр ветр а	Скор ветр а	Фон		Фон до исключения		Тип точки
								доли ПДК	мг/куб.м	доли ПДК	мг/куб.м	
2	8474,00	11364,3	2,00	0,40	0,08059	62	1,82	0,36	0,07294	0,38	0,07600	0
1	6262,40	6109,10	2,00	0,38	0,07664	33	6,60	0,38	0,07557	0,38	0,07600	0

Вещество: 0304 Азот (II) оксид (Азот монооксид)

№	Коорд X(м)	Коорд Y(м)	Высота (м)	Концентр (д. ПДК)	Концентр. (мг/куб.м)	Напр ветр а	Скор ветр а	Фон		Фон до исключения		Тип точки
								доли ПДК	мг/куб.м	доли ПДК	мг/куб.м	
2	8474,00	11364,3	2,00	0,12	0,04875	62	1,82	0,12	0,04750	0,12	0,04800	0
1	6262,40	6109,10	2,00	0,12	0,04810	33	6,60	0,12	0,04793	0,12	0,04800	0

Вещество: 0328 Углерод (Пигмент черный)

№	Коорд X(м)	Коорд Y(м)	Высота (м)	Концентр (д. ПДК)	Концентр. (мг/куб.м)	Напр ветр а	Скор ветр а	Фон		Фон до исключения		Тип точки
								доли ПДК	мг/куб.м	доли ПДК	мг/куб.м	
2	8474,00	11364,3	2,00	5,88E-03	0,00088	62	1,82	-	-	-	-	0
1	6262,40	6109,10	2,00	8,24E-04	0,00012	33	6,60	-	-	-	-	0

Вещество: 0330 Сера диоксид

№	Коорд X(м)	Коорд Y(м)	Высота (м)	Концентр (д. ПДК)	Концентр. (мг/куб.м)	Напр ветр а	Скор ветр а	Фон		Фон до исключения		Тип точки
								доли ПДК	мг/куб.м	доли ПДК	мг/куб.м	
2	8474,00	11364,3	2,00	0,04	0,01889	62	1,82	0,03	0,01740	0,04	0,01800	0
1	6262,40	6109,10	2,00	0,04	0,01813	33	6,60	0,04	0,01792	0,04	0,01800	0

Вещество: 0337 Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)

№	Коорд X(м)	Коорд Y(м)	Высота (м)	Концентр (д. ПДК)	Концентр. (мг/куб.м)	Напр ветр а	Скор ветр а	Фон		Фон до исключения		Тип точки
								доли ПДК	мг/куб.м	доли ПДК	мг/куб.м	
2	8474,00	11364,3	2,00	0,46	2,31215	62	1,82	0,46	2,29190	0,46	2,30000	0
1	6262,40	6109,10	2,00	0,46	2,30170	33	6,60	0,46	2,29886	0,46	2,30000	0

Вещество: 2732
Керосин (Керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный)

№	Коорд X(м)	Коорд Y(м)	Высота (м)	Концентр (д. ПДК)	Концентр. (мг/куб.м)	Напр ветр а	Скор ветр а	Фон		Фон до исключения		Тип точки
								доли ПДК	мг/куб.м	доли ПДК	мг/куб.м	
2	8474,00	11364,3	2,00	3,83E-03	0,00459	62	1,82	-	-	-	-	0
1	6262,40	6109,10	2,00	5,37E-04	0,00064	33	6,60	-	-	-	-	0

Вещество: 6204
Азота диоксид, серы диоксид

№	Коорд X(м)	Коорд Y(м)	Высота (м)	Концентр (д. ПДК)	Концентр. (мг/куб.м)	Напр ветр а	Скор ветр а	Фон		Фон до исключения		Тип точки
								доли ПДК	мг/куб.м	доли ПДК	мг/куб.м	
2	8474,00	11364,3	2,00	0,28	-	62	1,82	0,25	-	0,26	-	0
1	6262,40	6109,10	2,00	0,26	-	33	6,60	0,26	-	0,26	-	0

Отчет

Вариант расчета: ММК Буря (4) - Расчет рассеивания (работа на СТП) [01.11.2022 15:17 - 01.11.2022 15:17], ЛЕТО

Код расчета: 0301 (Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота))

Высота 2м

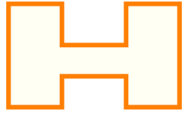


Цветовая схема (ПДК)

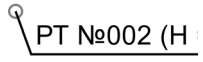


Масштаб 1:55000 (в 1см 550м, ед. изм.: км)

Условные обозначения



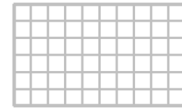
Жилые зоны



Расчетные точки



Промышленные зоны



Расчетные площадки

Отчет

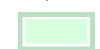
Вариант расчета: ММК Буря (4) - Расчет рассеивания (работа на СТП) [01.11.2022 15:17 - 01.11.2022 15:17] , ЛЕТО

Код расчета: 0304 (Азот (II) оксид (Азот монооксид))

Высота 2м



Цветовая схема (ПДК)



0,1

Масштаб 1:55000 (в 1см 550м, ед. изм.: км)

Отчет

Вариант расчета: ММК Буря (4) - Расчет рассеивания (работа на СТП) [01.11.2022 15:17 - 01.11.2022 15:17] , ЛЕТО

Код расчета: 0328 (Углерод (Пигмент черный))

Высота 2м



Цветовая схема (ПДК)

Отчет

Вариант расчета: ММК Буря (4) - Расчет рассеивания (работа на СТП) [01.11.2022 15:17 - 01.11.2022 15:17] , ЛЕТО

Код расчета: 0330 (Сера диоксид)

Высота 2м



Цветовая схема (ПДК)

Масштаб 1:55000 (в 1см 550м, ед. изм.: км)

Отчет

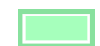
Вариант расчета: ММК Буря (4) - Расчет рассеивания (работа на СТП) [01.11.2022 15:17 - 01.11.2022 15:17], ЛЕТО

Код расчета: 0337 (Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ))

Высота 2м



Цветовая схема (ПДК)

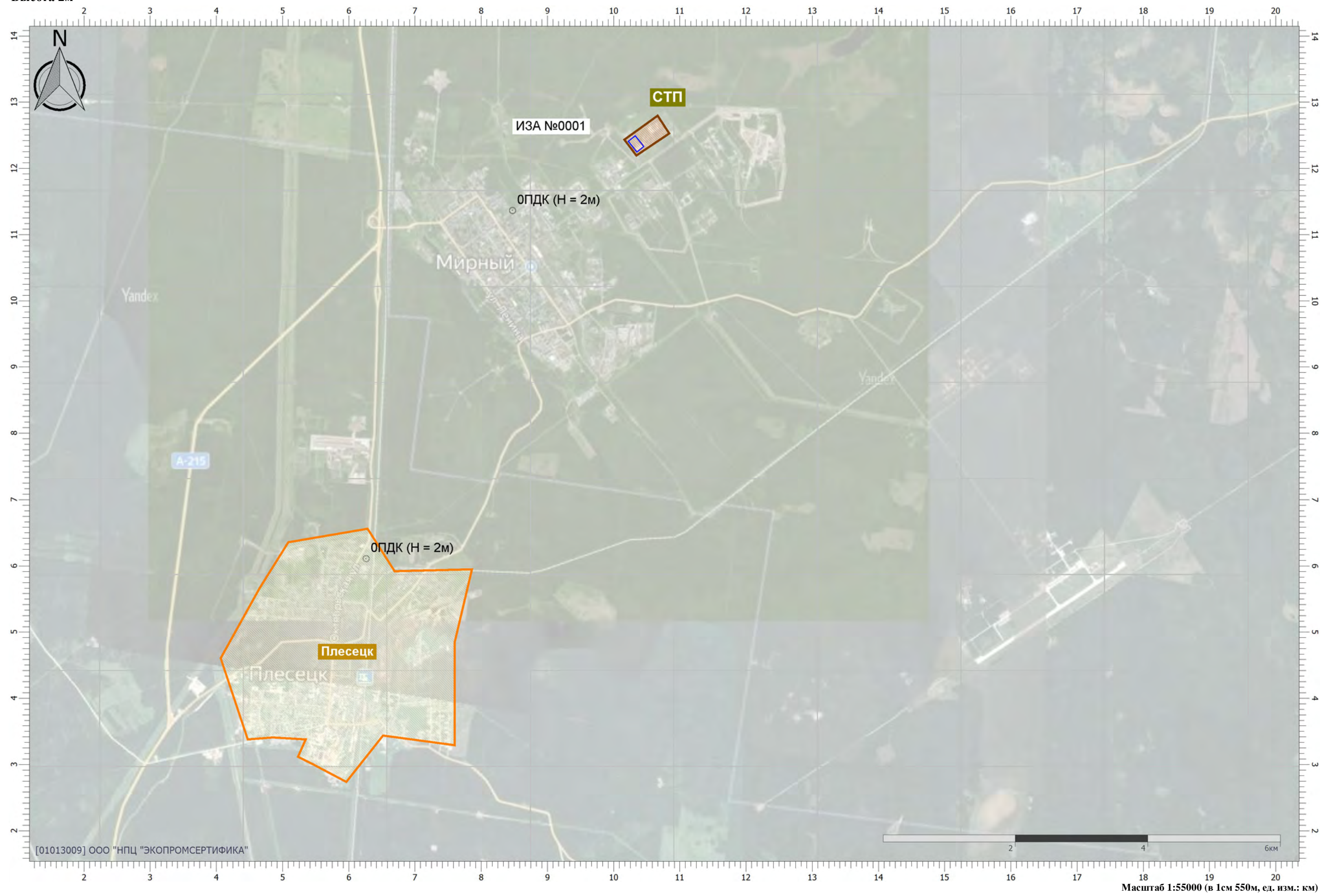


0,4

Масштаб 1:55000 (в 1см 550м, ед. изм.: км)

Отчет

Вариант расчета: ММК Буря (4) - Расчет рассеивания (работа на СТП) [01.11.2022 15:17 - 01.11.2022 15:17] , ЛЕТО
Код расчета: 2732 (Керосин (Керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный))
Высота 2м



Цветовая схема (ПДК)

Отчет

Вариант расчета: ММК Буря (4) - Расчет рассеивания (работа на СТП) [01.11.2022 15:17 - 01.11.2022 15:17], ЛЕТО

Код расчета: 6204 (Азота диоксид, серы диоксид)

Высота 2м



Цветовая схема (ПДК)



Отчет

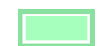
Вариант расчета: ММК Буря (4) - Расчет рассеивания (работа на СТП) [01.11.2022 15:17 - 01.11.2022 15:17] , ЛЕТО

Код расчета: Все вещества (Объединённый результат)

Высота 2м



Цветовая схема (ПДК)



0,4

УПРЗА «ЭКОЛОГ», версия 4.60
Copyright © 1990-2021 ФИРМА «ИНТЕГРАЛ»

Программа зарегистрирована на: ООО "НПЦ "ЭКОПРОМСЕРТИФИКА"
Регистрационный номер: 01013009

Предприятие: 4, ММК Буря

Город: 1, ЗАТО Мирный

Район: 1, Космодром Плесецк

Адрес предприятия:

Разработчик:

ИНН:

ОКПО:

Отрасль:

Величина нормативной санзоны: 0 м

ВИД: 3, Марш колонны

ВР: 1, Марш колонны

Расчетные константы: S=999999,99

Расчет: «Расчет рассеивания по МРР-2017» (лето)

Метеорологические параметры

Расчетная температура наиболее холодного месяца, °С:	-12,7
Расчетная температура наиболее теплого месяца, °С:	22,2
Коэффициент А, зависящий от температурной стратификации атмосферы:	160
U* – скорость ветра, наблюдаемая на данной местности, повторяемость превышения которой находится в пределах 5%, м/с:	6,6
Плотность атмосферного воздуха, кг/м ³ :	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)
№ пл.: 0, № цеха: 0																		
%	1	Автомагистраль (тип 8) - 1	1	8	2	0,00			1,29	0,00	10,00	-	-	1	10183,40	11701,50	10580,40	11059,20

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	128,01	11,40	0,50	0,00	0,00	0,00
0304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)	0,1456000	0,000000	1	10,40	11,40	0,50	0,00	0,00	0,00
0328	Углерод (Пигмент черный)	0,0933333	0,000000	1	17,78	11,40	0,50	0,00	0,00	0,00
0330	Сера диоксид	0,1820000	0,000000	1	10,40	11,40	0,50	0,00	0,00	0,00
0337	Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)	1,7000000	0,000000	1	9,71	11,40	0,50	0,00	0,00	0,00
2732	Керосин (Керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный)	0,2866667	0,000000	1	6,83	11,40	0,50	0,00	0,00	0,00

	1	Автомагистраль (тип 8) - 1	2	8	2	0,00	0,00	0,00	1,29	0,00	10,00	-	-	1	10583,00	11055,60	11026,40	9642,30
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	128,01	11,40	0,50	0,00	0,00	0,00								
0304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)	0,1456000	0,000000	1	10,40	11,40	0,50	0,00	0,00	0,00								
0328	Углерод (Пигмент черный)	0,0933333	0,000000	1	17,78	11,40	0,50	0,00	0,00	0,00								
0330	Сера диоксид	0,1820000	0,000000	1	10,40	11,40	0,50	0,00	0,00	0,00								
0337	Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)	1,7000000	0,000000	1	9,71	11,40	0,50	0,00	0,00	0,00								
2732	Керосин (Керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный)	0,2866667	0,000000	1	6,83	11,40	0,50	0,00	0,00	0,00								

0	0	1	8	1,7000000	1	9,71	11,40	0,50	0,00	0,00	0,00
Итого:				1,7000000		9,71			0,00		

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	6,83	11,40	0,50	0,00	0,00	0,00
Итого:				0,2866667		6,83			0,00		

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	128,01	11,40	0,50	0,00	0,00	0,00
0	0	1	8	0330	0,1820000	1	10,40	11,40	0,50	0,00	0,00	0,00
Итого:					1,0780000		86,51			0,00		

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/м³ для веществ и долях приведенной ПДК для групп суммации

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 X(м)	Коорд Y(м)	Высота (м)	Концентр (д. ПДК)	Концентр. (мг/куб.м)	Напр ветр а	Скор ветр а	Фон		Фон до исключения		Тип точки
								доли ПДК	мг/куб.м	доли ПДК	мг/куб.м	
2	8167,40	10641,70	2,00	0,45	0,09028	71	1,82	0,33	0,06648	0,38	0,07600	0
1	6152,90	5605,50	2,00	0,40	0,07903	36	6,60	0,37	0,07398	0,38	0,07600	0

Вещество: 0304 Азот (II) оксид (Азот монооксид)

№	Коорд X(м)	Коорд Y(м)	Высота (м)	Концентр (д. ПДК)	Концентр. (мг/куб.м)	Напр ветр а	Скор ветр а	Фон		Фон до исключения		Тип точки
								доли ПДК	мг/куб.м	доли ПДК	мг/куб.м	
2	8167,40	10641,70	2,00	0,13	0,05032	71	1,82	0,12	0,04645	0,12	0,04800	0
1	6152,90	5605,50	2,00	0,12	0,04849	36	6,60	0,12	0,04767	0,12	0,04800	0

Вещество: 0328 Углерод (Пигмент черный)

№	Коорд X(м)	Коорд Y(м)	Высота (м)	Концентр (д. ПДК)	Концентр. (мг/куб.м)	Напр ветр а	Скор ветр а	Фон		Фон до исключения		Тип точки
								доли ПДК	мг/куб.м	доли ПДК	мг/куб.м	
2	8167,40	10641,70	2,00	0,02	0,00248	71	1,82	-	-	-	-	0
1	6152,90	5605,50	2,00	3,50E-03	0,00053	36	6,60	-	-	-	-	0

Вещество: 0330 Сера диоксид

№	Коорд X(м)	Коорд Y(м)	Высота (м)	Концентр (д. ПДК)	Концентр. (мг/куб.м)	Напр ветр а	Скор ветр а	Фон		Фон до исключения		Тип точки
								доли ПДК	мг/куб.м	доли ПДК	мг/куб.м	
2	8167,40	10641,70	2,00	0,04	0,02090	71	1,82	0,03	0,01607	0,04	0,01800	0
1	6152,90	5605,50	2,00	0,04	0,01861	36	6,60	0,04	0,01759	0,04	0,01800	0

Вещество: 0337 Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)

№	Коорд X(м)	Коорд Y(м)	Высота (м)	Концентр (д. ПДК)	Концентр. (мг/куб.м)	Напр ветр а	Скор ветр а	Фон		Фон до исключения		Тип точки
								доли ПДК	мг/куб.м	доли ПДК	мг/куб.м	
2	8167,40	10641,70	2,00	0,47	2,32709	71	1,82	0,46	2,28194	0,46	2,30000	0
1	6152,90	5605,50	2,00	0,46	2,30574	36	6,60	0,46	2,29617	0,46	2,30000	0

Вещество: 2732
Керосин (Керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный)

№	Коорд X(м)	Коорд Y(м)	Высота (м)	Концентр (д. ПДК)	Концентр. (мг/куб.м)	Напр ветр а	Скор ветр а	Фон		Фон до исключения		Тип точки
								доли ПДК	мг/куб.м	доли ПДК	мг/куб.м	
2	8167,40	10641,70	2,00	6,35E-03	0,00761	71	1,82	-	-	-	-	0
1	6152,90	5605,50	2,00	1,35E-03	0,00161	36	6,60	-	-	-	-	0

Вещество: 6204
Азота диоксид, серы диоксид

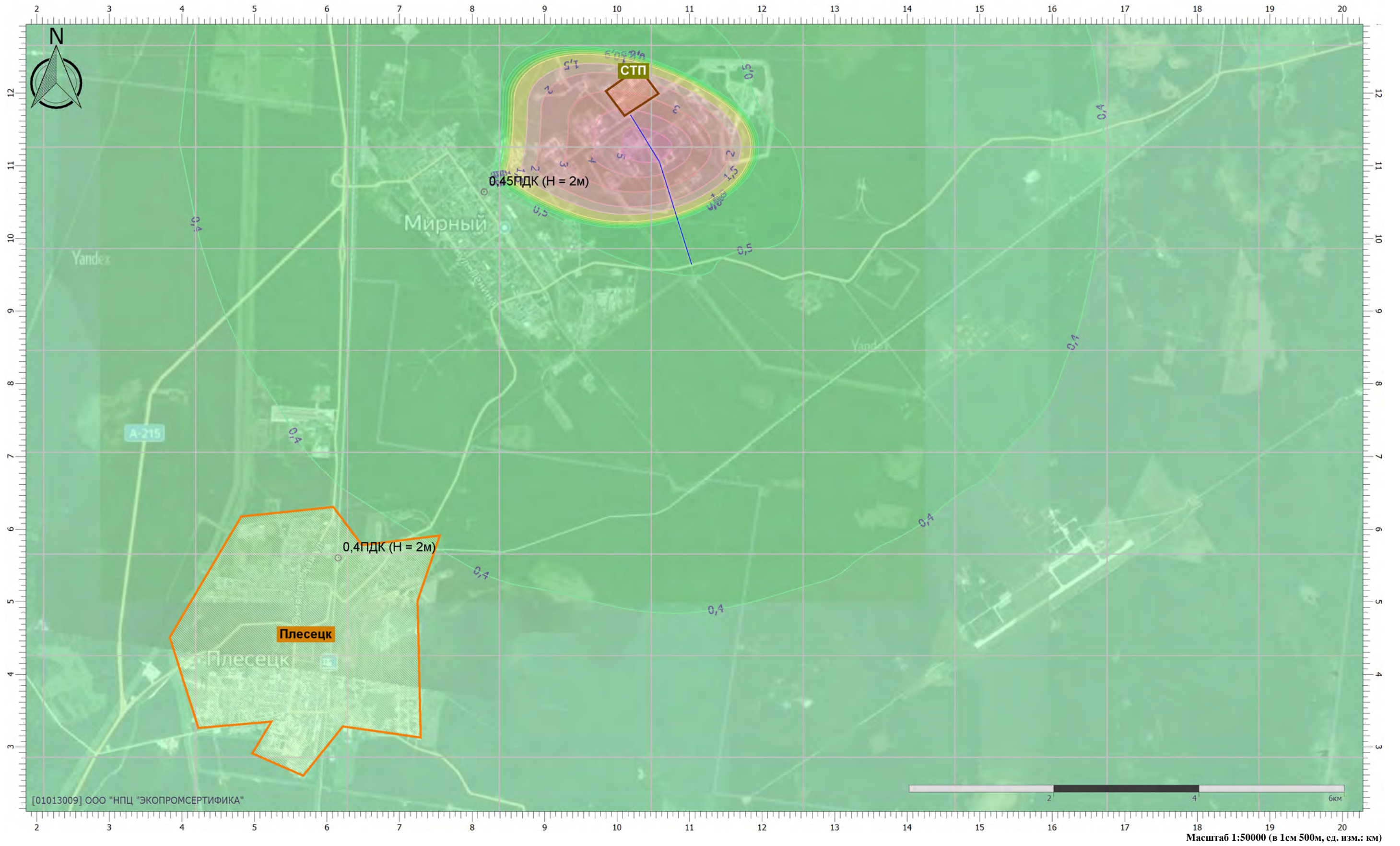
№	Коорд X(м)	Коорд Y(м)	Высота (м)	Концентр (д. ПДК)	Концентр. (мг/куб.м)	Напр ветр а	Скор ветр а	Фон		Фон до исключения		Тип точки
								доли ПДК	мг/куб.м	доли ПДК	мг/куб.м	
2	8167,40	10641,70	2,00	0,31	-	71	1,82	0,23	-	0,26	-	0
1	6152,90	5605,50	2,00	0,27	-	36	6,60	0,25	-	0,26	-	0

Отчет

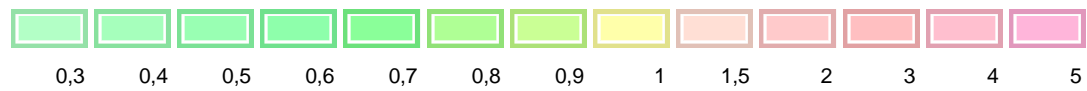
Вариант расчета: ММК Бурея (4) - Расчет рассеивания (Марш колонны) [01.11.2022 17:05 - 01.11.2022 17:05] , ЛЕТО

Код расчета: 0301 (Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота))

Высота 2м



Цветовая схема (ПДК)

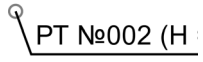


Масштаб 1:50000 (в 1см 500м, ед. изм.: км)

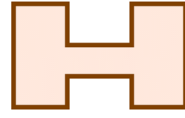
Условные обозначения



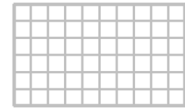
Жилые зоны



Расчетные точки



Промышленные зоны



Расчетные площадки

Отчет

Вариант расчета: ММК Бурея (4) - Расчет рассеивания (Марш колонны) [01.11.2022 17:05 - 01.11.2022 17:05] , ЛЕТО

Код расчета: 0304 (Азот (II) оксид (Азот монооксид))

Высота 2м



Цветовая схема (ПДК)



Отчет

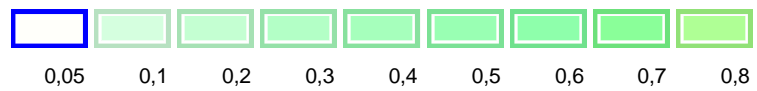
Вариант расчета: ММК Бурея (4) - Расчет рассеивания (Марш колонны) [01.11.2022 17:05 - 01.11.2022 17:05] , ЛЕТО

Код расчета: 0328 (Углерод (Пигмент черный))

Высота 2м



Цветовая схема (ПДК)



Масштаб 1:50000 (в 1см 500м, ед. изм.: км)

Отчет

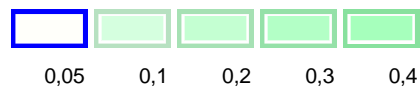
Вариант расчета: ММК Бурея (4) - Расчет рассеивания (Марш колонны) [01.11.2022 17:05 - 01.11.2022 17:05] , ЛЕТО

Код расчета: 0330 (Сера диоксид)

Высота 2м



Цветовая схема (ПДК)

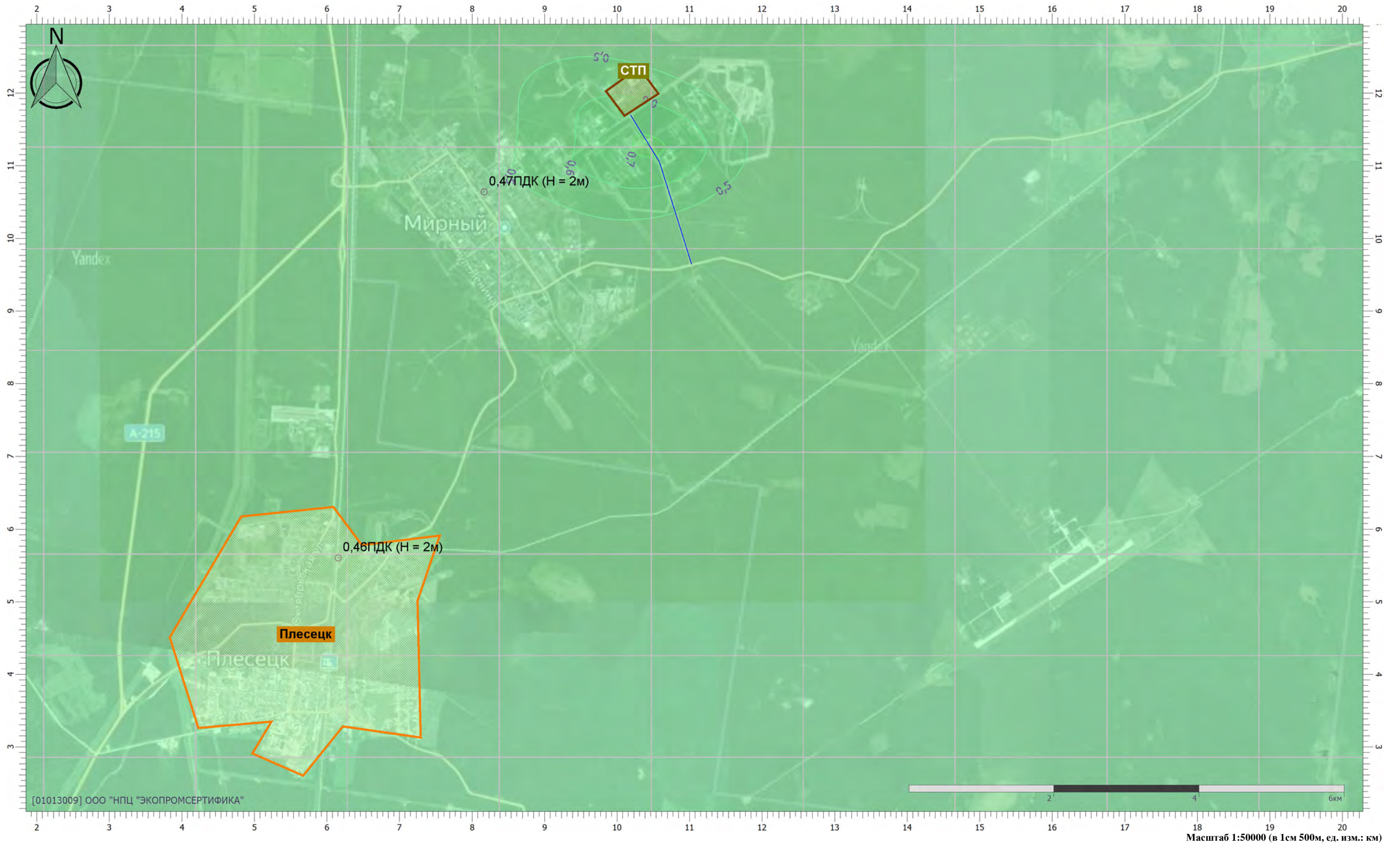


Отчет

Вариант расчета: ММК Бурея (4) - Расчет рассеивания (Марш колонны) [01.11.2022 17:05 - 01.11.2022 17:05] , ЛЕТО

Код расчета: 0337 (Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ))

Высота 2м



Цветовая схема (ПДК)



Масштаб 1:50000 (в 1см 500м, ед. изм.: км)

Отчет

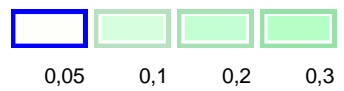
Вариант расчета: ММК Бурея (4) - Расчет рассеивания (Марш колонны) [01.11.2022 17:05 - 01.11.2022 17:05] , ЛЕТО

Код расчета: 2732 (Керосин (Керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный))

Высота 2м



Цветовая схема (ПДК)



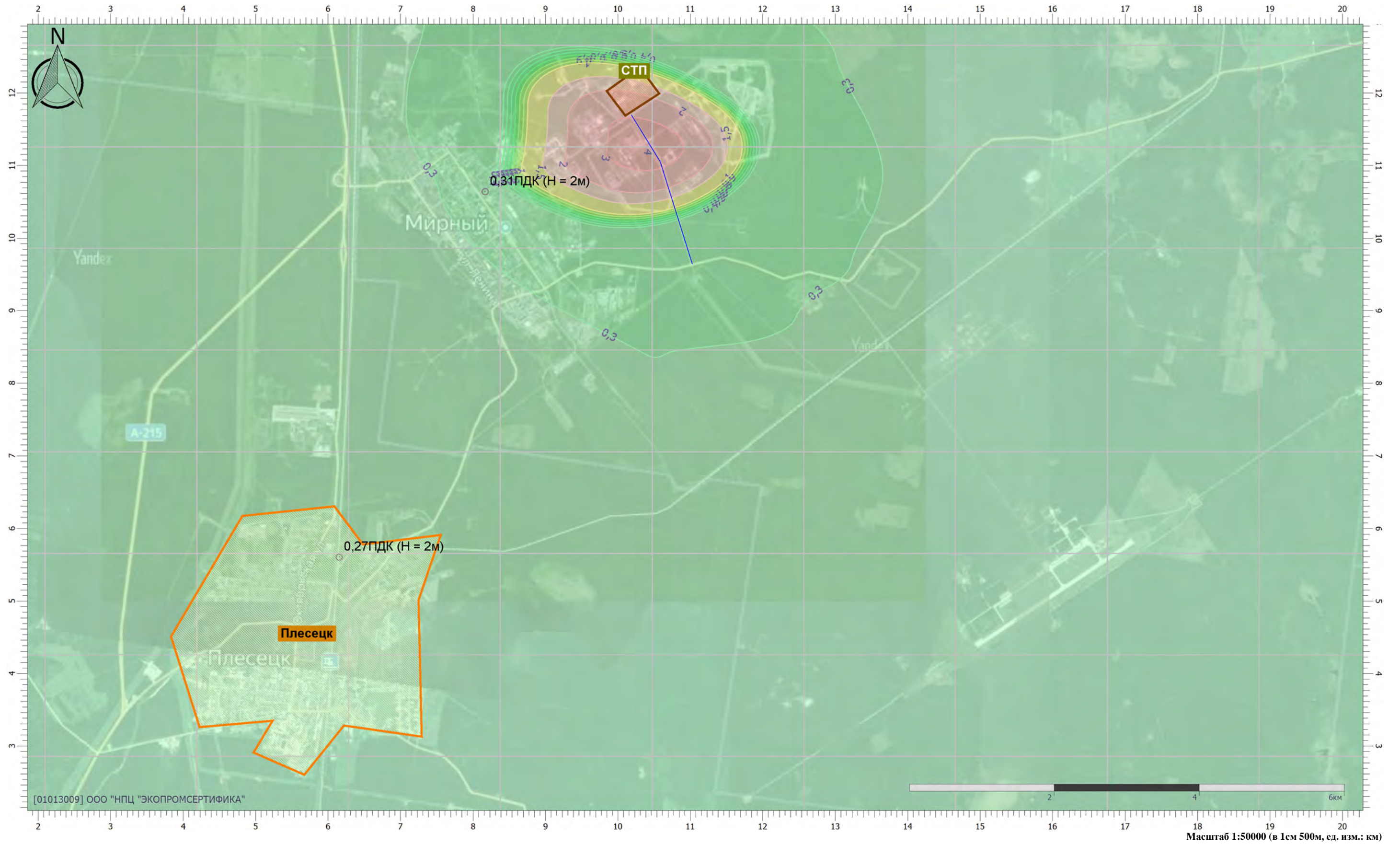
0,05 0,1 0,2 0,3

Отчет

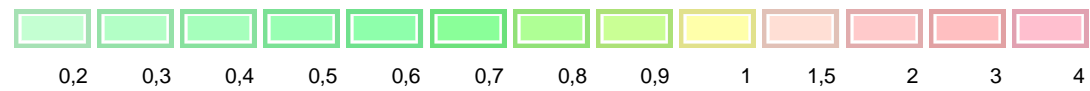
Вариант расчета: ММК Бурея (4) - Расчет рассеивания (Марш колонны) [01.11.2022 17:05 - 01.11.2022 17:05] , ЛЕТО

Код расчета: 6204 (Азота диоксид, серы диоксид)

Высота 2м



Цветовая схема (ПДК)

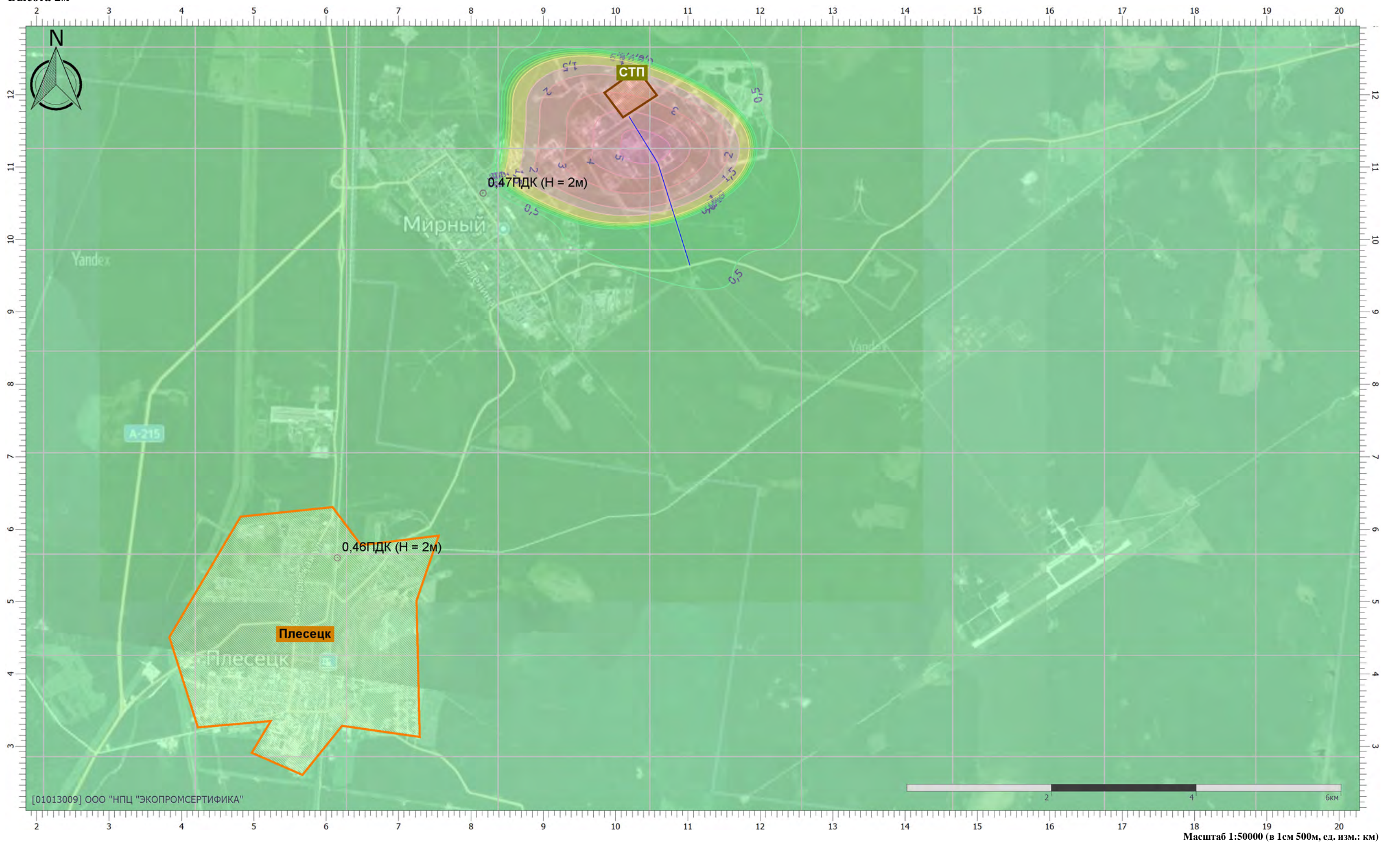


Отчет

Вариант расчета: ММК Бурея (4) - Расчет рассеивания (Марш колонны) [01.11.2022 17:05 - 01.11.2022 17:05] , ЛЕТО

Код расчета: Все вещества (Объединённый результат)

Высота 2м



Цветовая схема (ПДК)



УПРЗА «ЭКОЛОГ», версия 4.60
Copyright © 1990-2021 ФИРМА «ИНТЕГРАЛ»

Программа зарегистрирована на: ООО "НПЦ "ЭКОПРОМСЕРТИФИКА"
Регистрационный номер: 01013009

Предприятие: 4, ММК Буря

Город: 1, ЗАТО Мирный

Район: 1, Космодром Плесецк

Адрес предприятия:

Разработчик:

ИНН:

ОКПО:

Отрасль:

Величина нормативной санзоны: 0 м

ВИД: 4, Подготовка на СП

ВР: 2, Подготовка на СП

Расчетные константы: S=999999,99

Расчет: «Расчет рассеивания по МРР-2017» (лето)

Метеорологические параметры

Расчетная температура наиболее холодного месяца, °С:	-12,7
Расчетная температура наиболее теплого месяца, °С:	22,2
Коэффициент А, зависящий от температурной стратификации атмосферы:	160
U* – скорость ветра, наблюдаемая на данной местности, повторяемость превышения которой находится в пределах 5%, м/с:	6,6
Плотность атмосферного воздуха, кг/м ³ :	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		Коэф. рел.	Координаты			
												Угол	Направл.		X1 (м)	Y1 (м)	X2 (м)	Y2 (м)
№ пл.: 0, № цеха: 0																		
%	1	Стартовая позиция	1	3	2				1,29	0,00	124,59	-	-	1	1097,50	1091,80	1117,50	997,30
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	3,19	11,40	0,50	0,00	0,00	0,00			
0304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)						0,0036292	0,000000	1	0,26	11,40	0,50	0,00	0,00	0,00			
0328	Углерод (Пигмент черный)						0,0016667	0,000000	1	0,32	11,40	0,50	0,00	0,00	0,00			
0330	Сера диоксид						0,0037900	0,000000	1	0,22	11,40	0,50	0,00	0,00	0,00			
0337	Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)						0,0095833	0,000000	1	0,05	11,40	0,50	0,00	0,00	0,00			
2732	Керосин (Керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный)						0,0095833	0,000000	1	0,23	11,40	0,50	0,00	0,00	0,00			

0	0	1	3	0,0095833	1	0,05	11,40	0,50	0,00	0,00	0,00
Итого:				0,0095833		0,05			0,00		

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	0,0095833	1	0,23	11,40	0,50	0,00	0,00	0,00
Итого:				0,0095833		0,23			0,00		

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	3,19	11,40	0,50	0,00	0,00	0,00
0	0	1	3	0330	0,0037900	1	0,22	11,40	0,50	0,00	0,00	0,00
Итого:					0,0261233		2,13			0,00		

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
1325	Формальдегид (Муравьиный альдегид, оксометан, метиленоксид)	0,02000	0,02000	0,02000	0,02000	0,02000	0,00000

* Фоновые концентрации измеряются в мг/м3 для веществ и долях приведенной ПДК для групп суммации

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 Х(м)	Коорд У(м)	Высота (м)	Концентр (д. ПДК)	Концентр. (мг/куб.м)	Напр ветр а	Скор ветр а	Фон		Фон до исключения		Тип точки
								доли ПДК	мг/куб.м	доли ПДК	мг/куб.м	
4	864,20	1138,60	2,00	0,42	0,08459	111	6,60	0,35	0,07027	0,38	0,07600	0
3	1004,30	1719,60	2,00	0,39	0,07824	171	0,69	0,37	0,07451	0,38	0,07600	0
2	2361,90	732,80	2,00	0,39	0,07708	284	0,69	0,38	0,07528	0,38	0,07600	0

Вещество: 0304 Азот (II) оксид (Азот монооксид)

№	Коорд Х(м)	Коорд У(м)	Высота (м)	Концентр (д. ПДК)	Концентр. (мг/куб.м)	Напр ветр а	Скор ветр а	Фон		Фон до исключения		Тип точки
								доли ПДК	мг/куб.м	доли ПДК	мг/куб.м	
4	864,20	1138,60	2,00	0,12	0,04940	111	6,60	0,12	0,04707	0,12	0,04800	0
3	1004,30	1719,60	2,00	0,12	0,04836	171	0,69	0,12	0,04776	0,12	0,04800	0
2	2361,90	732,80	2,00	0,12	0,04818	284	0,69	0,12	0,04788	0,12	0,04800	0

Вещество: 0328 Углерод (Пигмент черный)

№	Коорд Х(м)	Коорд У(м)	Высота (м)	Концентр (д. ПДК)	Концентр. (мг/куб.м)	Напр ветр а	Скор ветр а	Фон		Фон до исключения		Тип точки
								доли ПДК	мг/куб.м	доли ПДК	мг/куб.м	
4	864,20	1138,60	2,00	7,12E-03	0,00107	111	6,60	-	-	-	-	0
3	1004,30	1719,60	2,00	1,86E-03	0,00028	171	0,69	-	-	-	-	0
2	2361,90	732,80	2,00	8,97E-04	0,00013	284	0,69	-	-	-	-	0

Вещество: 0330 Сера диоксид

№	Коорд Х(м)	Коорд У(м)	Высота (м)	Концентр (д. ПДК)	Концентр. (мг/куб.м)	Напр ветр а	Скор ветр а	Фон		Фон до исключения		Тип точки
								доли ПДК	мг/куб.м	доли ПДК	мг/куб.м	
4	864,20	1138,60	2,00	0,04	0,01946	111	6,60	0,03	0,01703	0,04	0,01800	0
3	1004,30	1719,60	2,00	0,04	0,01838	171	0,69	0,04	0,01775	0,04	0,01800	0
2	2361,90	732,80	2,00	0,04	0,01818	284	0,69	0,04	0,01788	0,04	0,01800	0

Вещество: 0337 Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)

№	Коорд Х(м)	Коорд У(м)	Высота (м)	Концентр (д. ПДК)	Концентр. (мг/куб.м)	Напр ветр а	Скор ветр а	Фон		Фон до исключения		Тип точки
								доли ПДК	мг/куб.м	доли ПДК	мг/куб.м	
4	864,20	1138,60	2,00	0,46	2,30369	111	6,60	0,46	2,29754	0,46	2,30000	0

3	1004,30	1719,60	2,00	0,46	2,30096	171	0,69	0,46	2,29936	0,46	2,30000	0
2	2361,90	732,80	2,00	0,46	2,30046	284	0,69	0,46	2,29969	0,46	2,30000	0

Вещество: 2732
Керосин (Керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный)

№	Коорд X(м)	Коорд Y(м)	Высота (м)	Концентр (д. ПДК)	Концентр. (мг/куб.м)	Напр ветра	Скор ветра	Фон		Фон до исключения		Тип точки
								доли ПДК	мг/куб.м	доли ПДК	мг/куб.м	
4	864,20	1138,60	2,00	5,12E-03	0,00614	111	6,60	-	-	-	-	0
3	1004,30	1719,60	2,00	1,33E-03	0,00160	171	0,69	-	-	-	-	0
2	2361,90	732,80	2,00	6,45E-04	0,00077	284	0,69	-	-	-	-	0

Вещество: 6204
Азота диоксид, серы диоксид

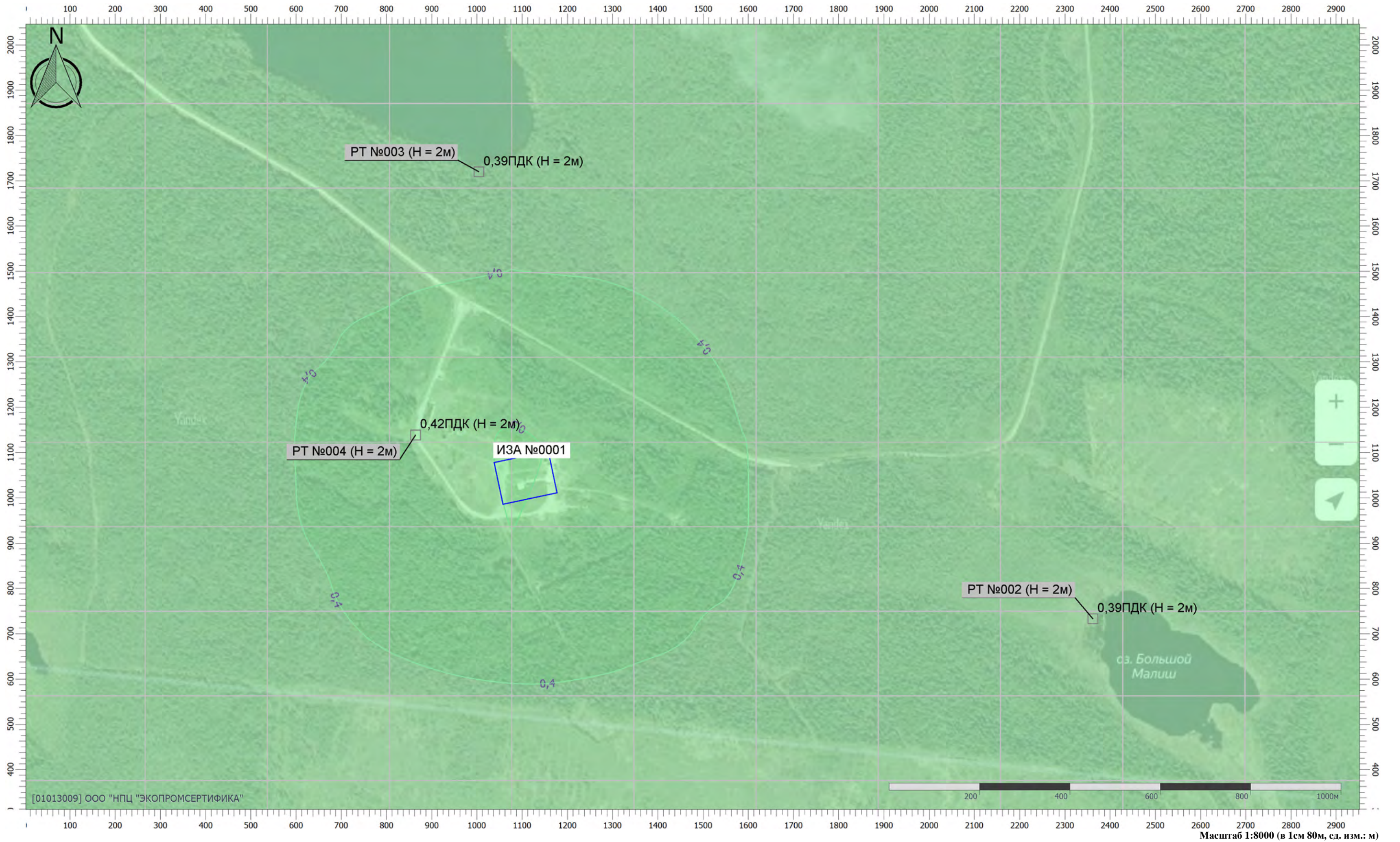
№	Коорд X(м)	Коорд Y(м)	Высота (м)	Концентр (д. ПДК)	Концентр. (мг/куб.м)	Напр ветра	Скор ветра	Фон		Фон до исключения		Тип точки
								доли ПДК	мг/куб.м	доли ПДК	мг/куб.м	
4	864,20	1138,60	2,00	0,05	-	111	6,60	-	-	-	-	0
3	1004,30	1719,60	2,00	0,01	-	171	0,69	-	-	-	-	0
2	2361,90	732,80	2,00	6,02E-03	-	284	0,69	-	-	-	-	0

Отчет

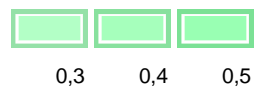
Вариант расчета: ММК Бурея (4) - Расчет рассеивания (подготовка на СП) [01.11.2022 16:13 - 01.11.2022 16:13], ЛЕТО

Код расчета: 0301 (Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота))

Высота 2м



Цветовая схема (ПДК)

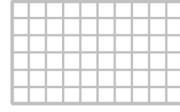


[01013009] ООО "НПЦ "ЭКОПРОМСЕРТИФИКА"

Масштаб 1:8000 (в 1см 80м, ед. изм.: м)

Условные обозначения

 РТ №004 (Н) Расчетные точки



Расчетные площадки

Отчет

Вариант расчета: ММК Бурея (4) - Расчет рассеивания (подготовка на СП) [01.11.2022 16:13 - 01.11.2022 16:13], ЛЕТО

Код расчета: 0304 (Азот (II) оксид (Азот монооксид))

Высота 2м



Цветовая схема (ПДК)



0,1

Отчет

Вариант расчета: ММК Бурея (4) - Расчет рассеивания (подготовка на СП) [01.11.2022 16:13 - 01.11.2022 16:13], ЛЕТО

Код расчета: 0328 (Углерод (Пигмент черный))

Высота 2м



Цветовая схема (ПДК)

Масштаб 1:8000 (в 1см 80м, ед. изм.: м)

Отчет

Вариант расчета: ММК Бурея (4) - Расчет рассеивания (подготовка на СП) [01.11.2022 16:13 - 01.11.2022 16:13], ЛЕТО

Код расчета: 0330 (Сера диоксид)

Высота 2м



[01013009] ООО "НПЦ "ЭКОПРОМСЕРТИФИКА"

Масштаб 1:8000 (в 1см 80м, ед. изм.: м)

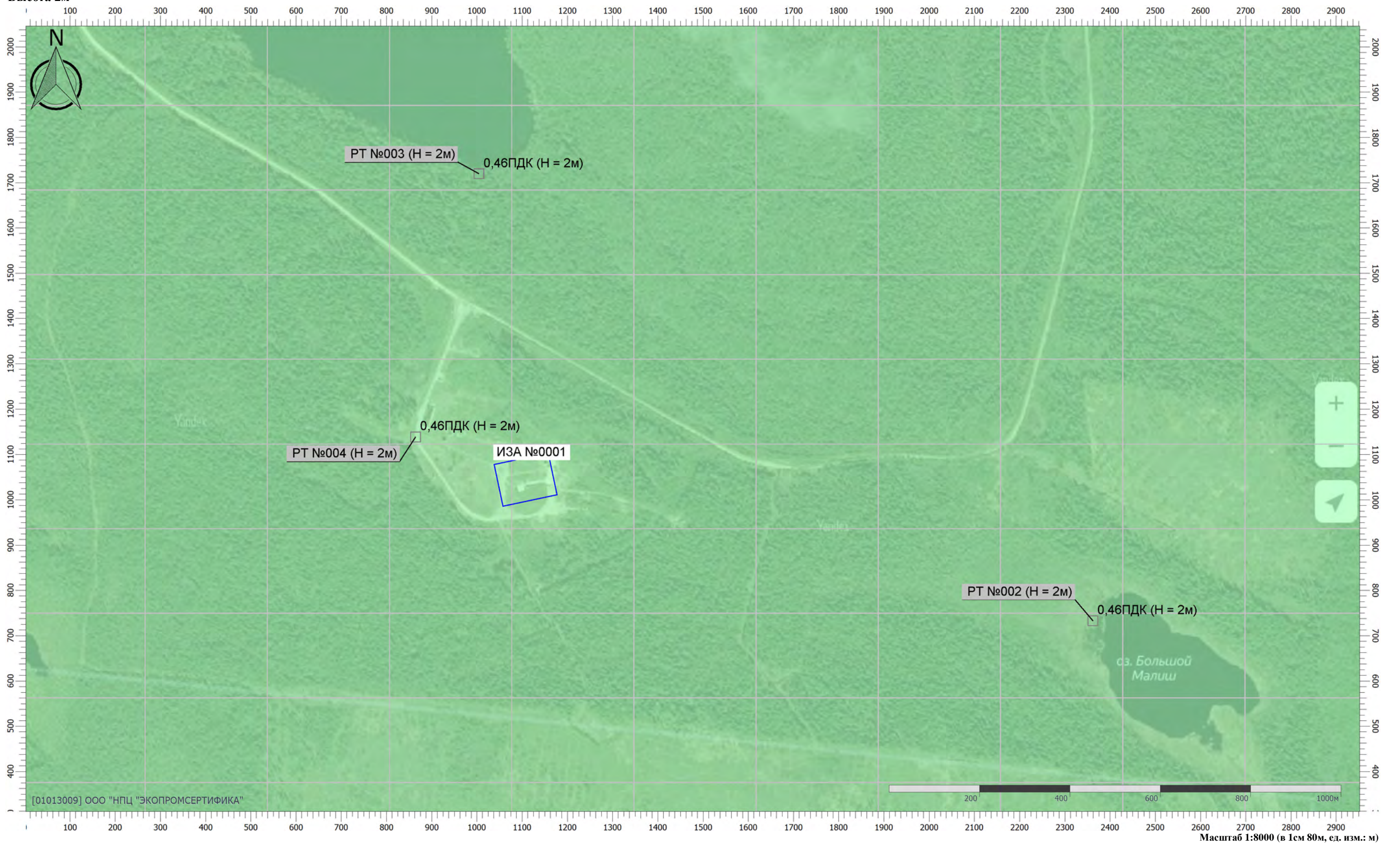
Цветовая схема (ПДК)

Отчет

Вариант расчета: ММК Бурея (4) - Расчет рассеивания (подготовка на СП) [01.11.2022 16:13 - 01.11.2022 16:13], ЛЕТО

Код расчета: 0337 (Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ))

Высота 2м



Цветовая схема (ПДК)



0,4

Отчет

Вариант расчета: ММК Бурея (4) - Расчет рассеивания (подготовка на СП) [01.11.2022 16:13 - 01.11.2022 16:13], ЛЕТО

Код расчета: 2732 (Керосин (Керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный))

Высота 2м



Цветовая схема (ПДК)

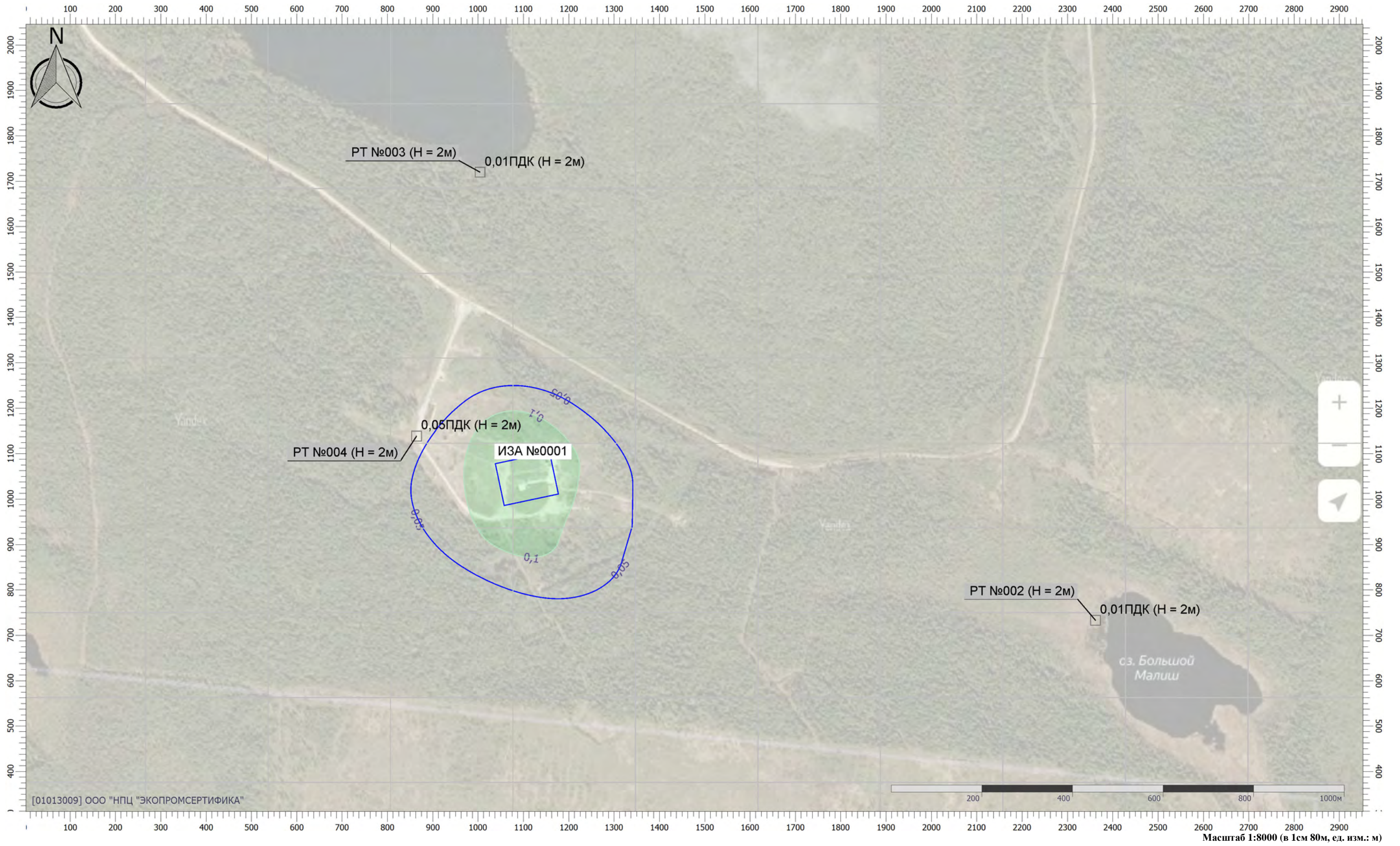
Масштаб 1:8000 (в 1см 80м, ед. изм.: м)

Отчет

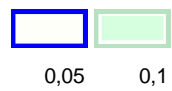
Вариант расчета: ММК Бурея (4) - Расчет рассеивания (подготовка на СП) [01.11.2022 16:13 - 01.11.2022 16:13], ЛЕТО

Код расчета: 6204 (Азота диоксид, серы диоксид)

Высота 2м



Цветовая схема (ПДК)

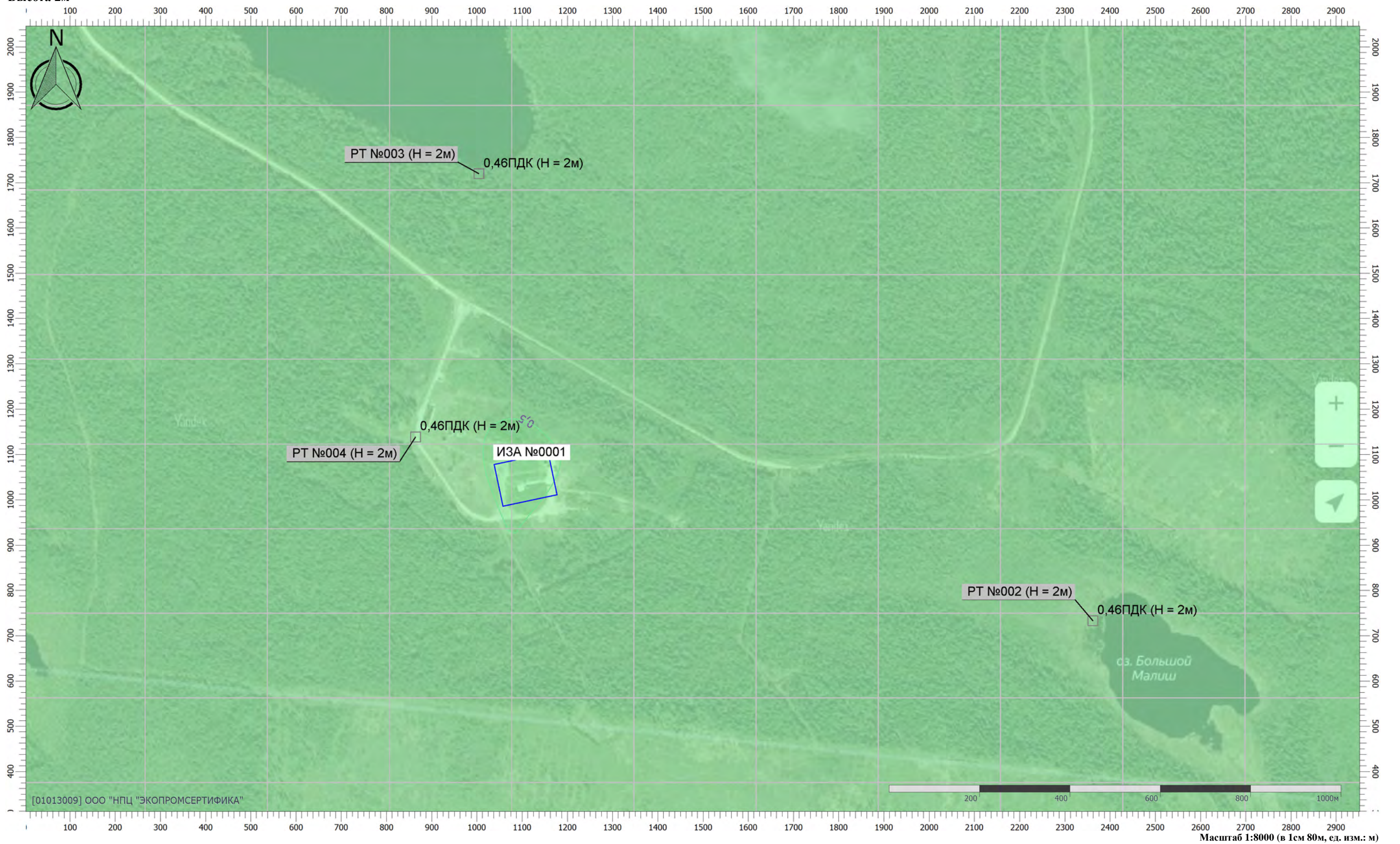


Отчет

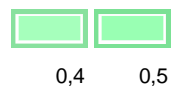
Вариант расчета: ММК Буря (4) - Расчет рассеивания (подготовка на СП) [01.11.2022 16:13 - 01.11.2022 16:13], ЛЕТО

Код расчета: Все вещества (Объединённый результат)

Высота 2м



Цветовая схема (ПДК)



**Приложение 3. Расчеты акустического воздействия и
распространения звука в атмосферном воздухе**

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

$$L^{авт. экв.} = L_{трп} + L_{груз} + L_{ск} + L_{ук} + L_{пок} + L_{рп} + L_{перес} = 44,37 \text{ дБА (6.1 [3])}$$

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

$$L_a = 10 \cdot \lg(10^{0.1 \cdot L_{авт. экв.}}) \text{ (A.1 [1])}$$

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

$$L^{авт. экв.} = L_{трп} + L_{груз} + L_{ск} + L_{ук} + L_{пок} + L_{рп} + L_{перес} = 43,5 \text{ дБА (1 [1])}$$

Максимальный уровень звука автомобильного транспортного потока ($L^{авт. макс.}$), дБА

$$L^{авт. макс.} = 80 + 32 \cdot \lg(V/50) = 67,27 \text{ дБА (6 [1])}$$

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 ($L_{трп}$), дБА

$$L_{трп} = 50 + 8.8 \cdot \lg(N) = 47 \text{ дБА (2 [1])}$$

Расчетная интенсивность движения (N), авт./ч

$$N = 0.076 \cdot N_{сут.} = 0,456 \text{ (3 [1])}$$

Среднегодовая суточная интенсивность движения ($N_{сут.}$): 6 авт./сут.

Поправка, учитывающая изменение количества грузовых автомобилей и автобусов в транспортном потоке по сравнению с расчетным составом ($L_{груз}$): 3 дБА

Доля грузовых автомобилей и автобусов в составе потока: 100 %

Поправка учитывающая, изменение средней скорости движения по сравнению с расчетным значением ($L_{ск}$): -6,5 дБА

Скорость движения: 20 км/ч

Поправка, учитывающая величину продольного уклона ($L_{ук}$): 0 дБА

Уклон: 0 %

Поправка, учитывающая тип дорожного покрытия ($L_{пок}$): 0 дБА

Тип покрытия проезжей части: шероховатая поверхностная обработка

Поправка, учитывающая наличие центральной разделительной полосы ($L_{рп}$): 0 дБА

Ширина центральной разделительной полосы: 0 м

Поправка, учитывающая наличие пересечения ($L_{перес}$): 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

1.1. Источники постоянного шума

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	Т	La.экв	La.макс	В расчете
					Дистанция замера (расчета) R (м)	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000					
001	Подготовка на СП	(1054, 1062.7, 0), (1065.6, 981, 0), (1173.7, 989.7, 0), (1164.9, 1071.5, 0)	14.00		7.5	43.5	50.0	45.5	42.5	39.5	39.5	36.5	30.5	18.0			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

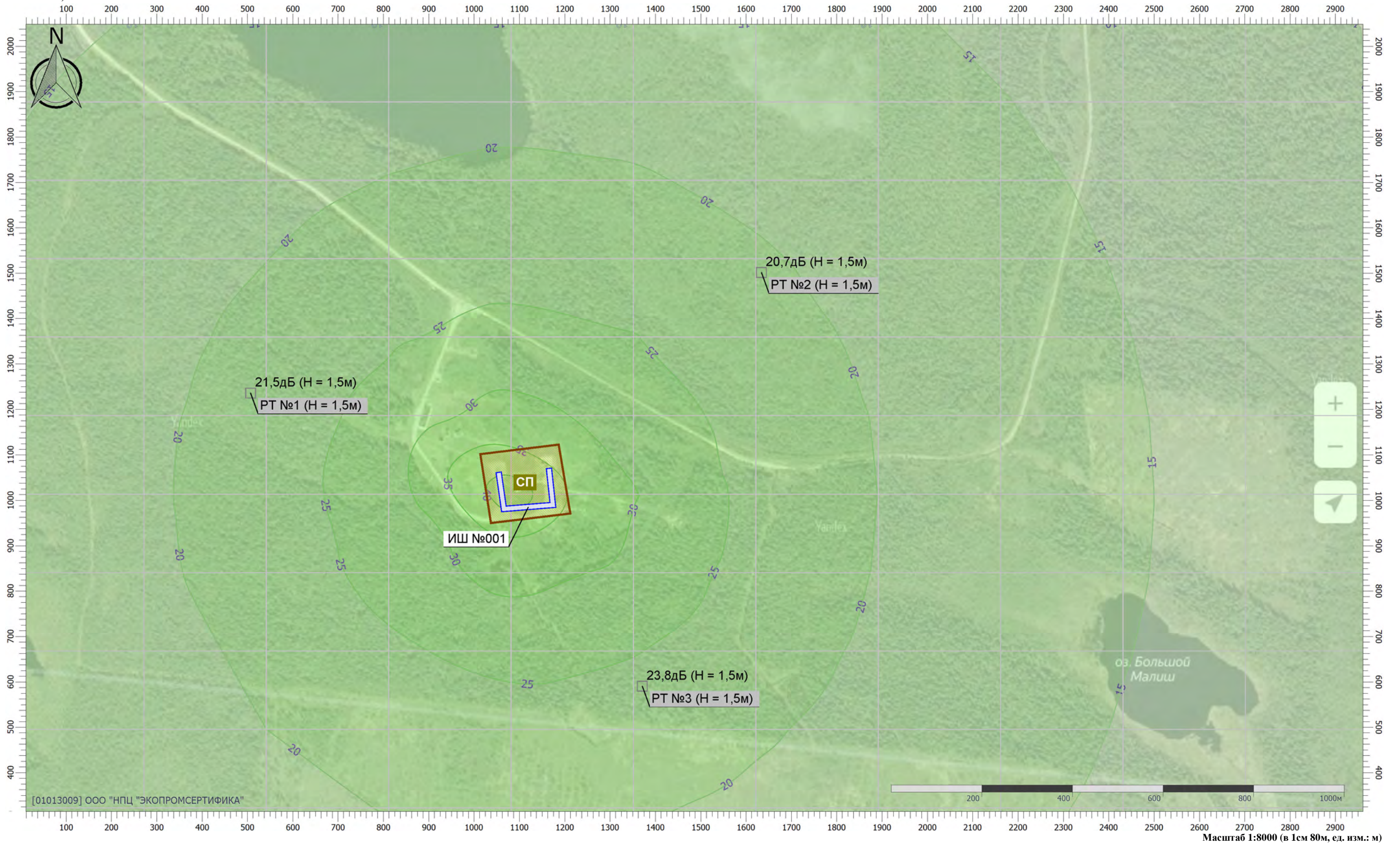
Расчетная точка		Координаты точки		Высота (м)	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	La.экв	La.макс
N	Название	X (м)	Y (м)												
1	Расчетная точка	506.90	1235.50	1.50	21.5	27.9	23.2	19.8	16.3	15.2	0	0	0	18.60	42.90
2	Расчетная точка	1633.80	1501.20	1.50	20.7	27.1	22.4	19	15.3	14.1	0	0	0	17.70	41.90
3	Расчетная точка	1371.00	590.30	1.50	23.8	30.3	25.6	22.3	18.9	18.1	11.6	0	0	21.90	45.80

Отчет

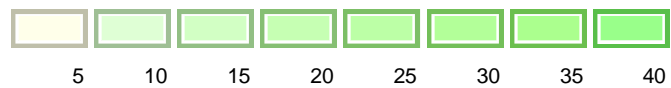
Вариант расчета: Подготовка на СП

Код расчета: 31.5Гц (УЗД в октавной полосе со среднегеометрической частотой 31.5Гц)

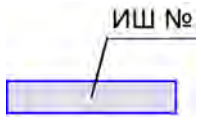
Высота 1,5м



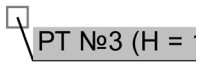
Цветовая схема (дБ)



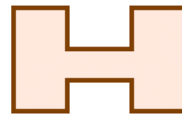
Условные обозначения



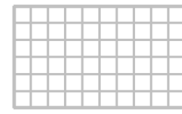
Линейные источники шума



Расчетные точки



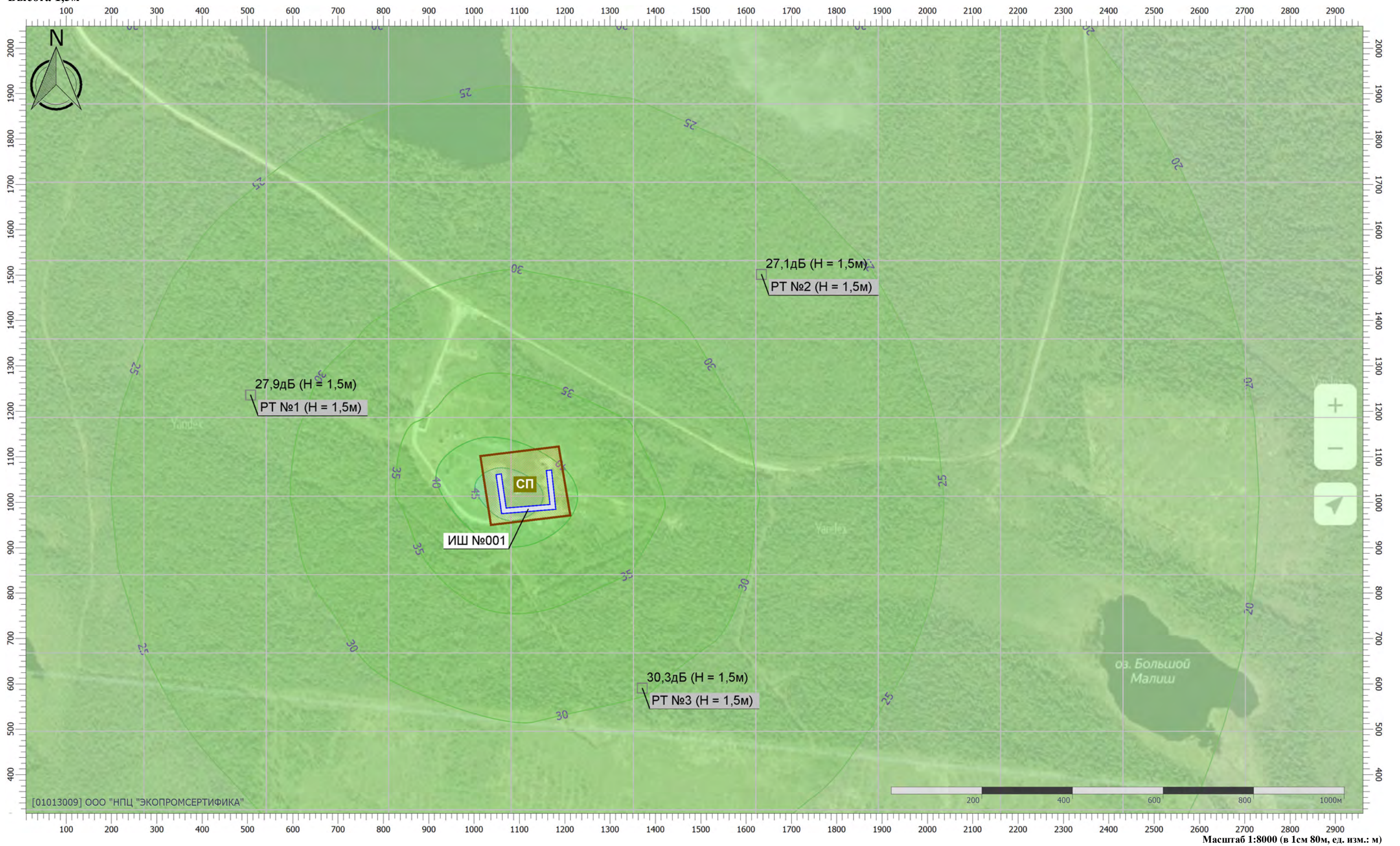
Промышленные зоны



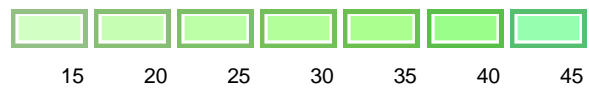
Расчетные площадки

Отчет

Вариант расчета: Подготовка на СП
Код расчета: 63Гц (УЗД в октавной полосе со среднегеометрической частотой 63Гц)
Высота 1,5м

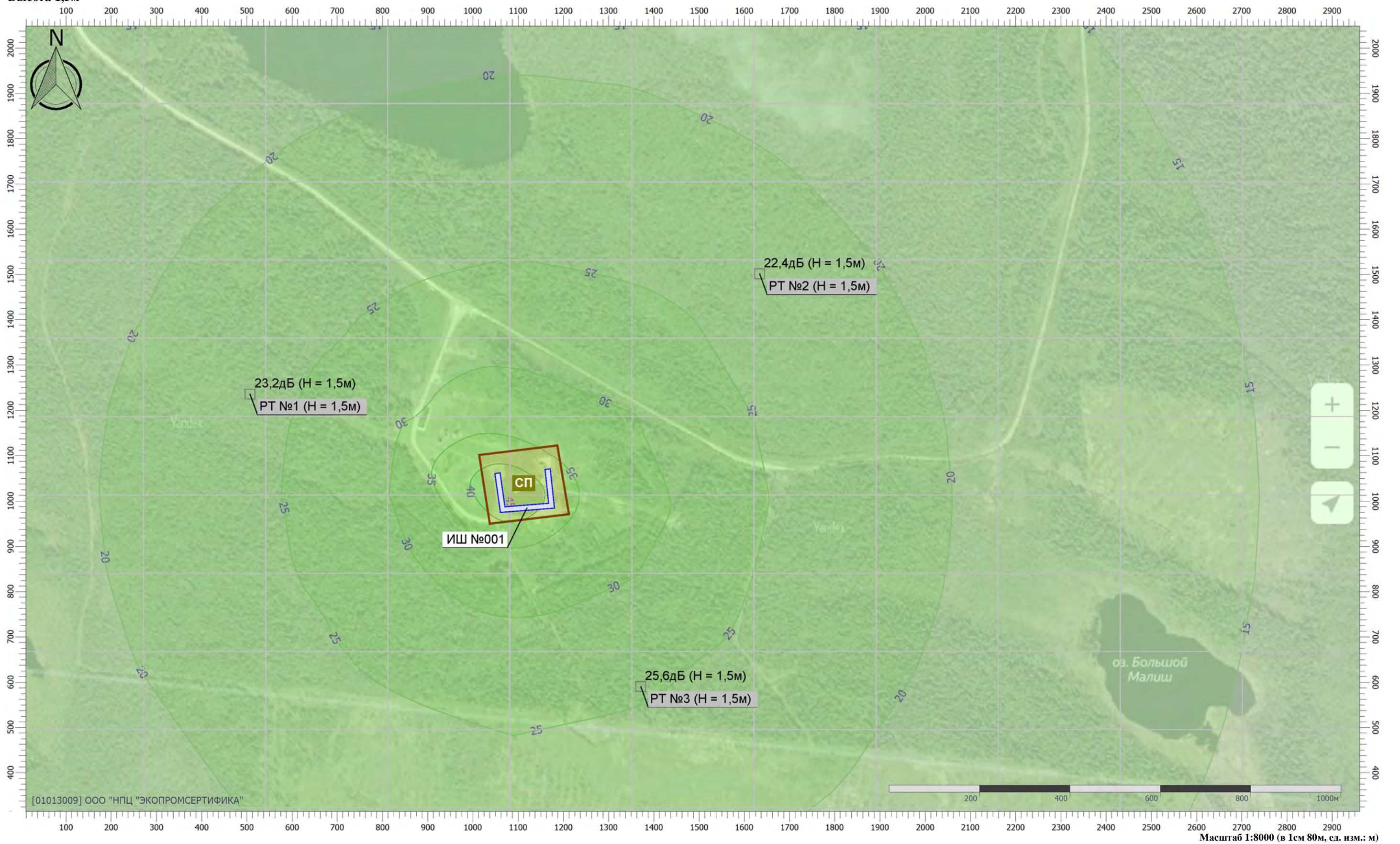


Цветовая схема (дБ)

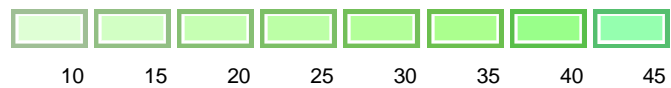


Отчет

Вариант расчета: Подготовка на СП
Код расчета: 125Гц (УЗД в октавной полосе со среднегеометрической частотой 125Гц)
Высота 1,5м

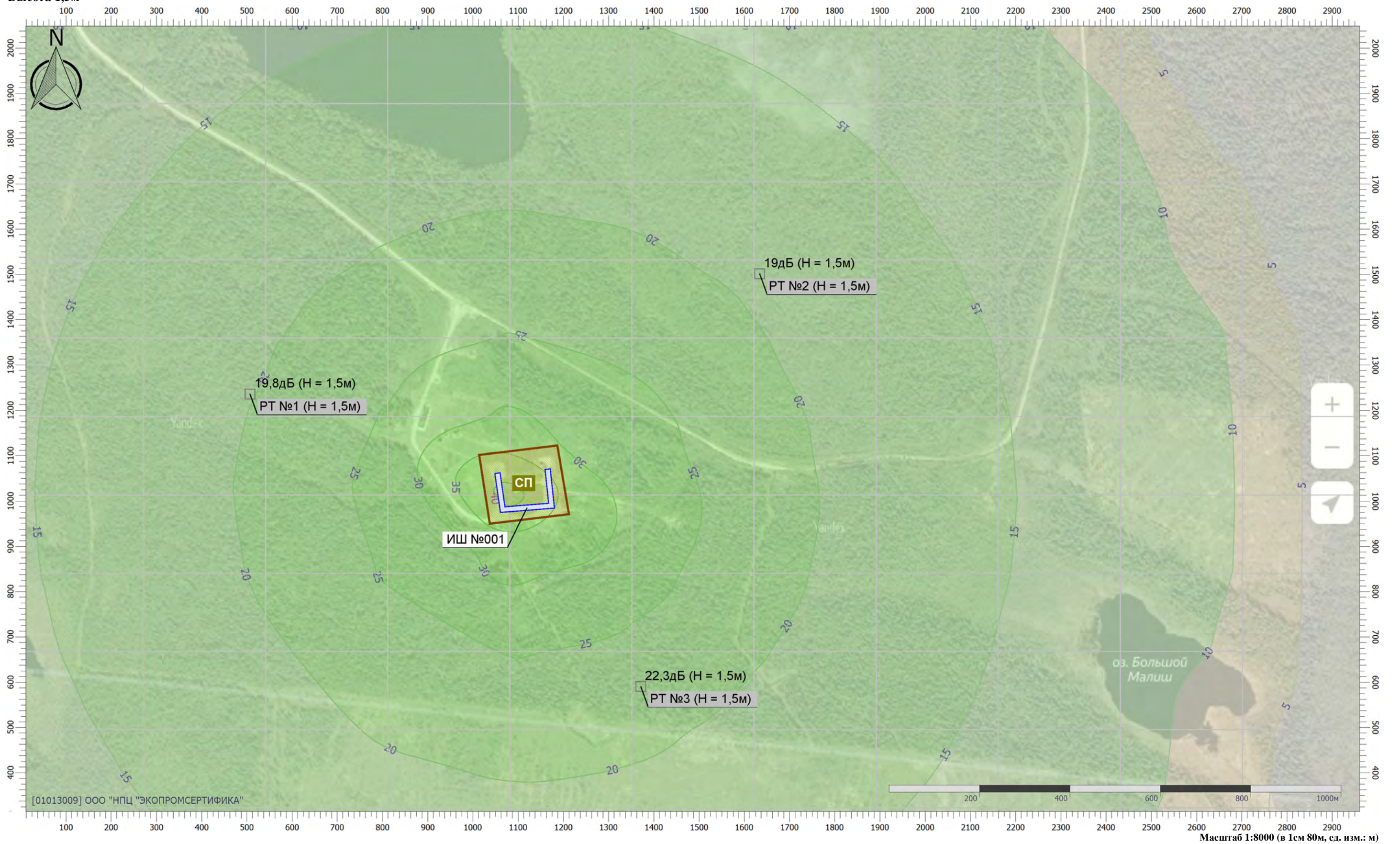


Цветовая схема (дБ)

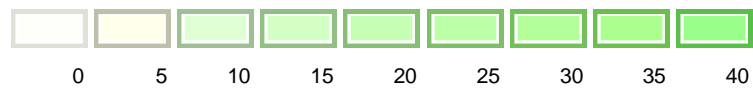


Отчет

Вариант расчета: Подготовка на СП
Код расчета: 250Гц (УЗД в октавной полосе со среднегеометрической частотой 250Гц)
Высота 1,5м



Цветовая схема (дБ)

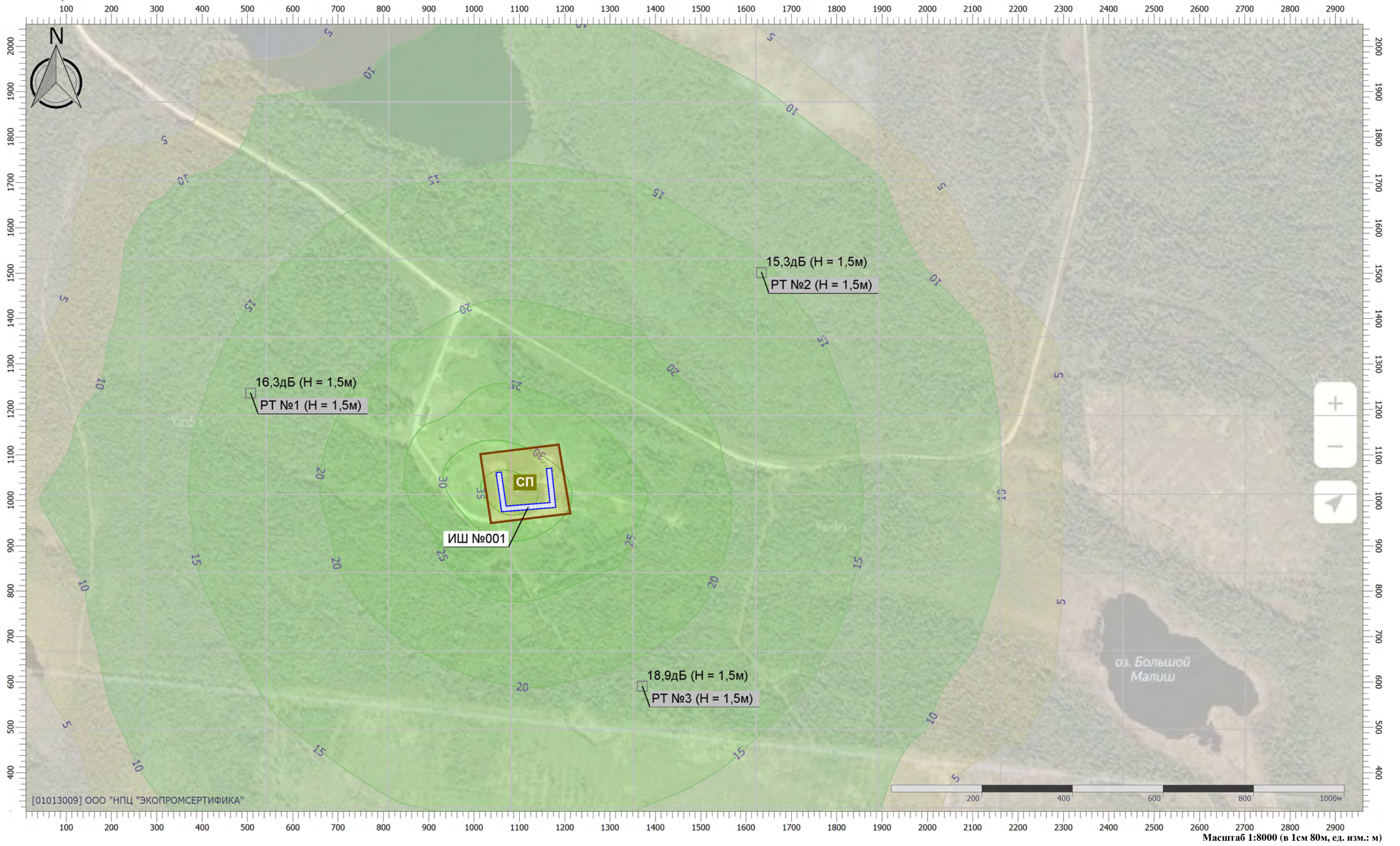


Отчет

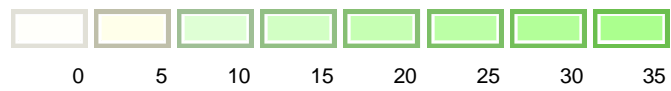
Вариант расчета: Подготовка на СП

Код расчета: 500Гц (УЗД в октавной полосе со среднегеометрической частотой 500Гц)

Высота 1,5м

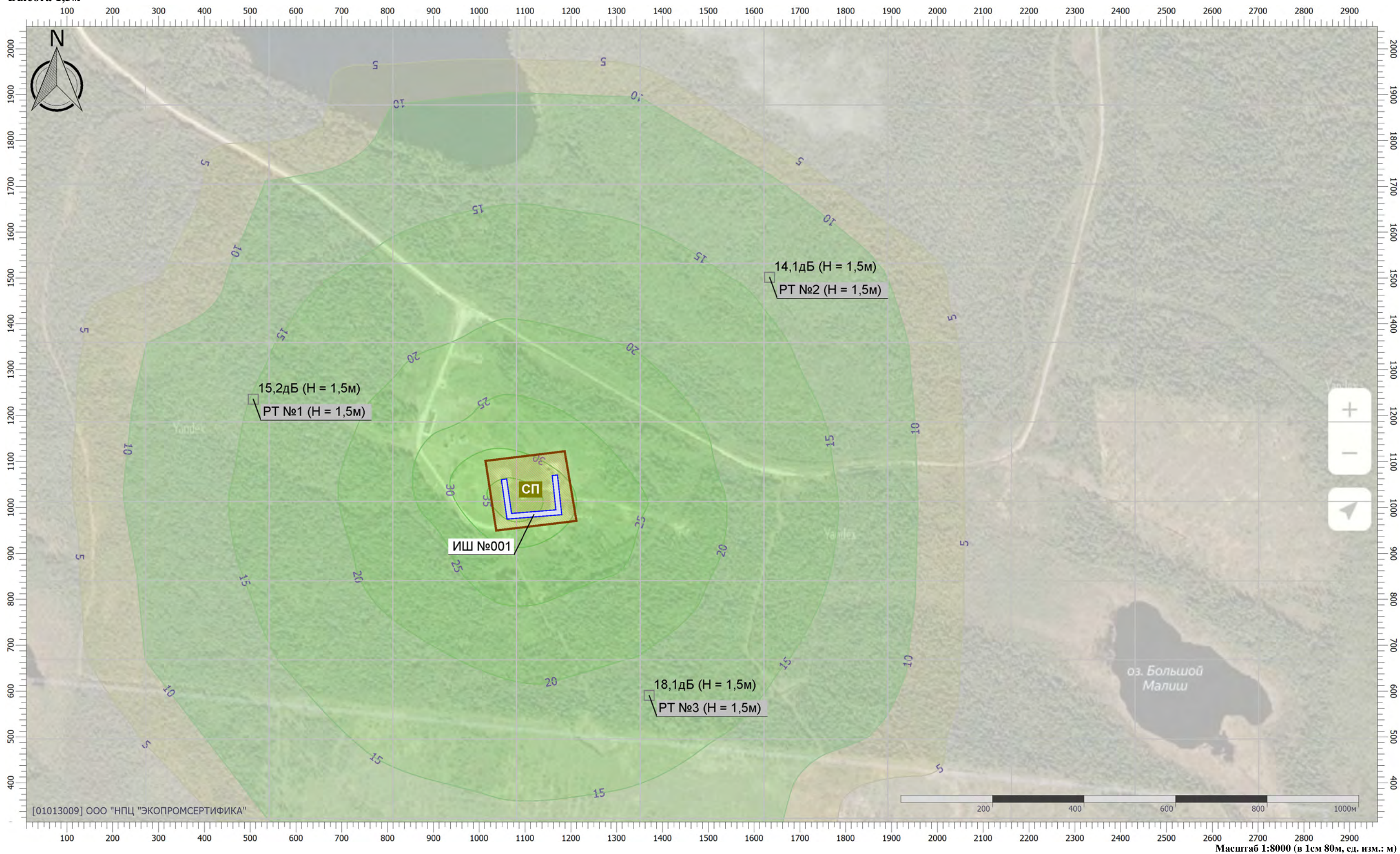


Цветовая схема (дБ)



Отчет

Вариант расчета: Подготовка на СП
Код расчета: 1000Гц (УЗД в октавной полосе со среднегеометрической частотой 1000Гц)
Высота 1,5м



Цветовая схема (дБ)

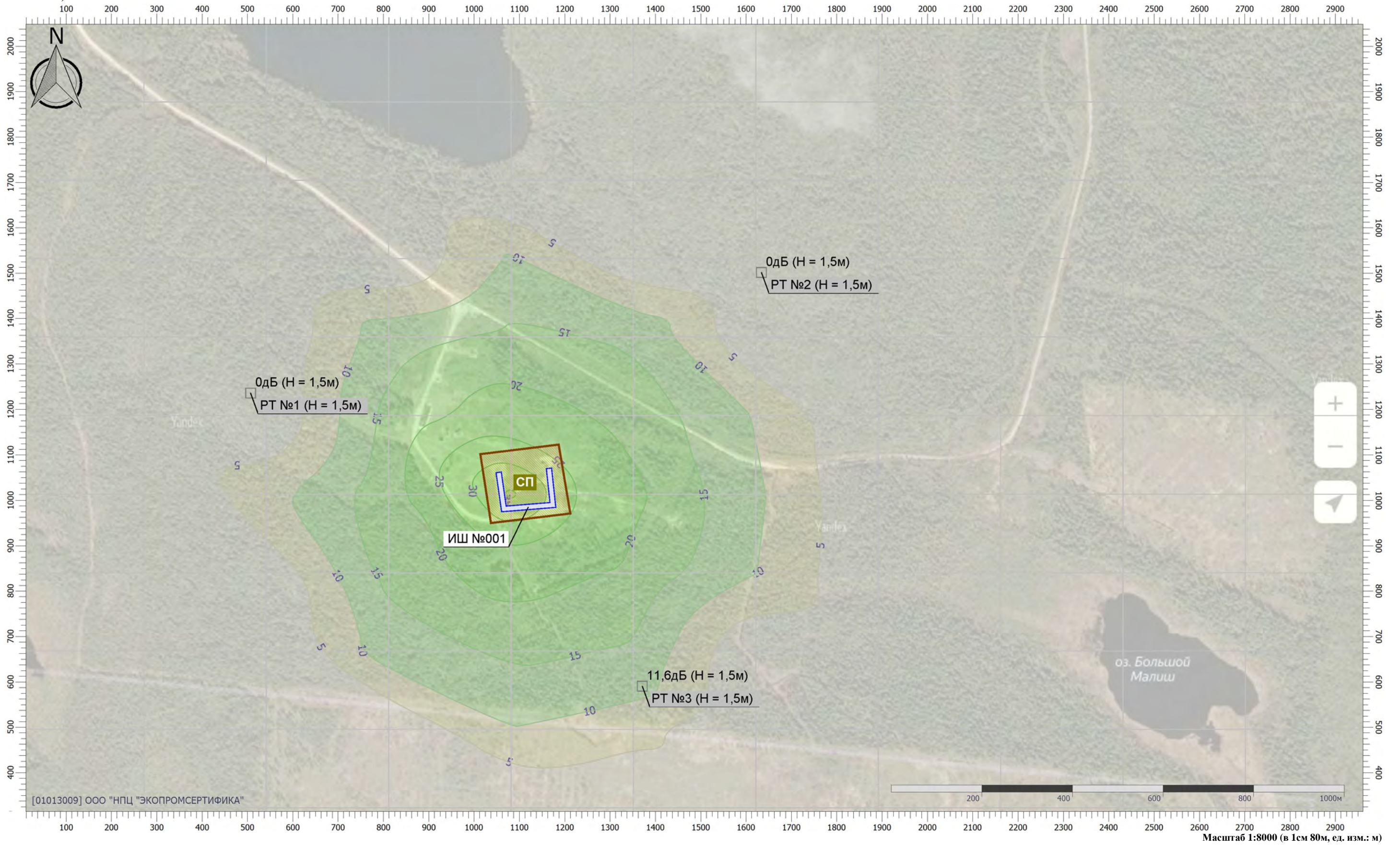


Отчет

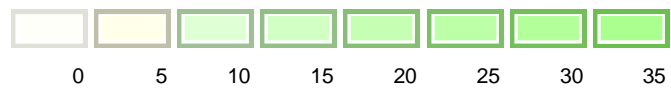
Вариант расчета: Подготовка на СП

Код расчета: 2000Гц (УЗД в октавной полосе со среднегеометрической частотой 2000Гц)

Высота 1,5м



Цветовая схема (дБ)

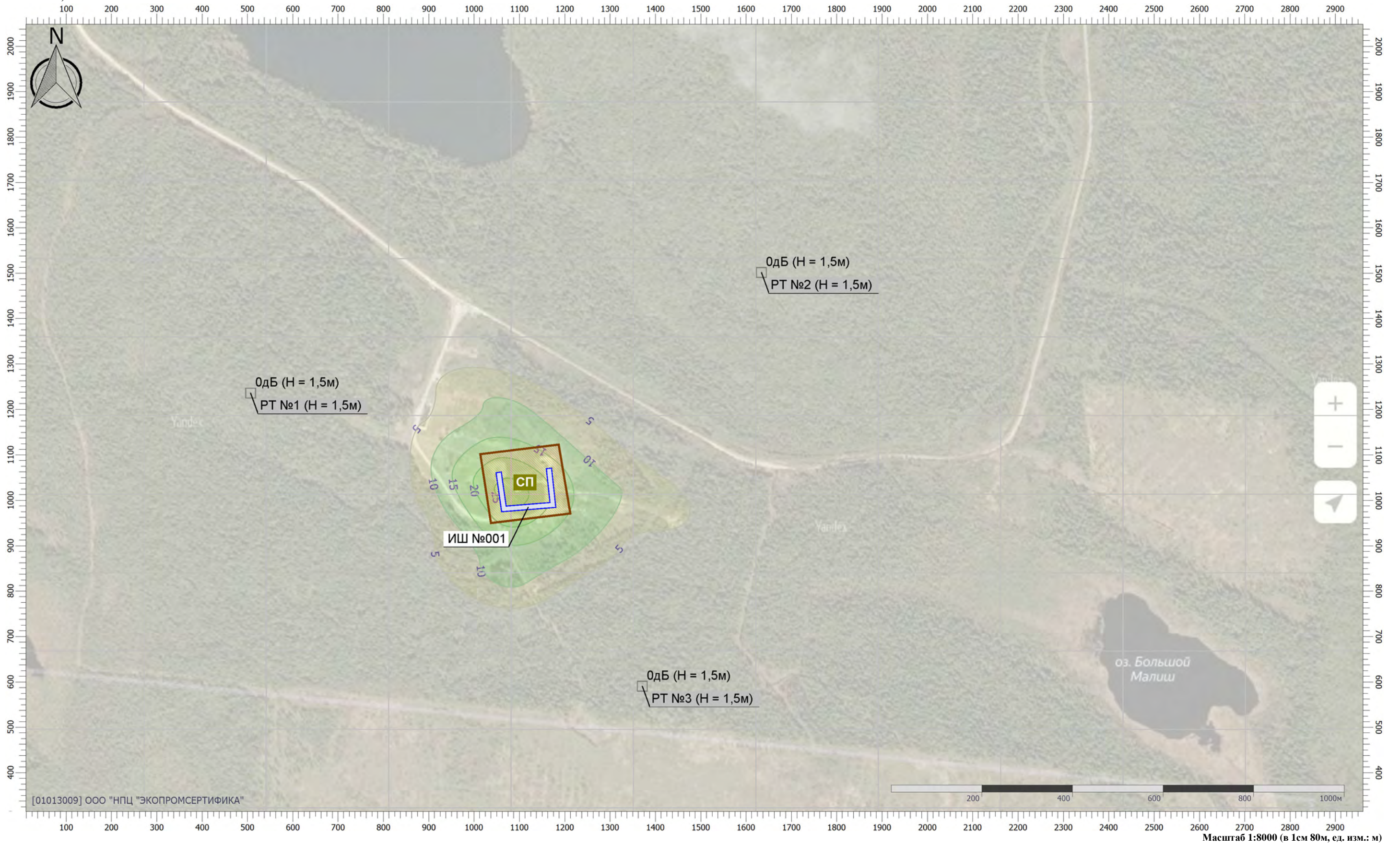


Отчет

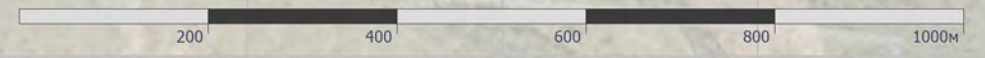
Вариант расчета: Подготовка на СП

Код расчета: 4000Гц (УЗД в октавной полосе со среднегеометрической частотой 4000Гц)

Высота 1,5м

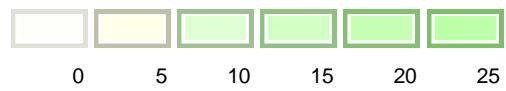


[01013009] ООО "НПЦ "ЭКОПРОМСЕРТИФИКА"



Масштаб 1:8000 (в 1см 80м, ед. изм.: м)

Цветовая схема (дБ)

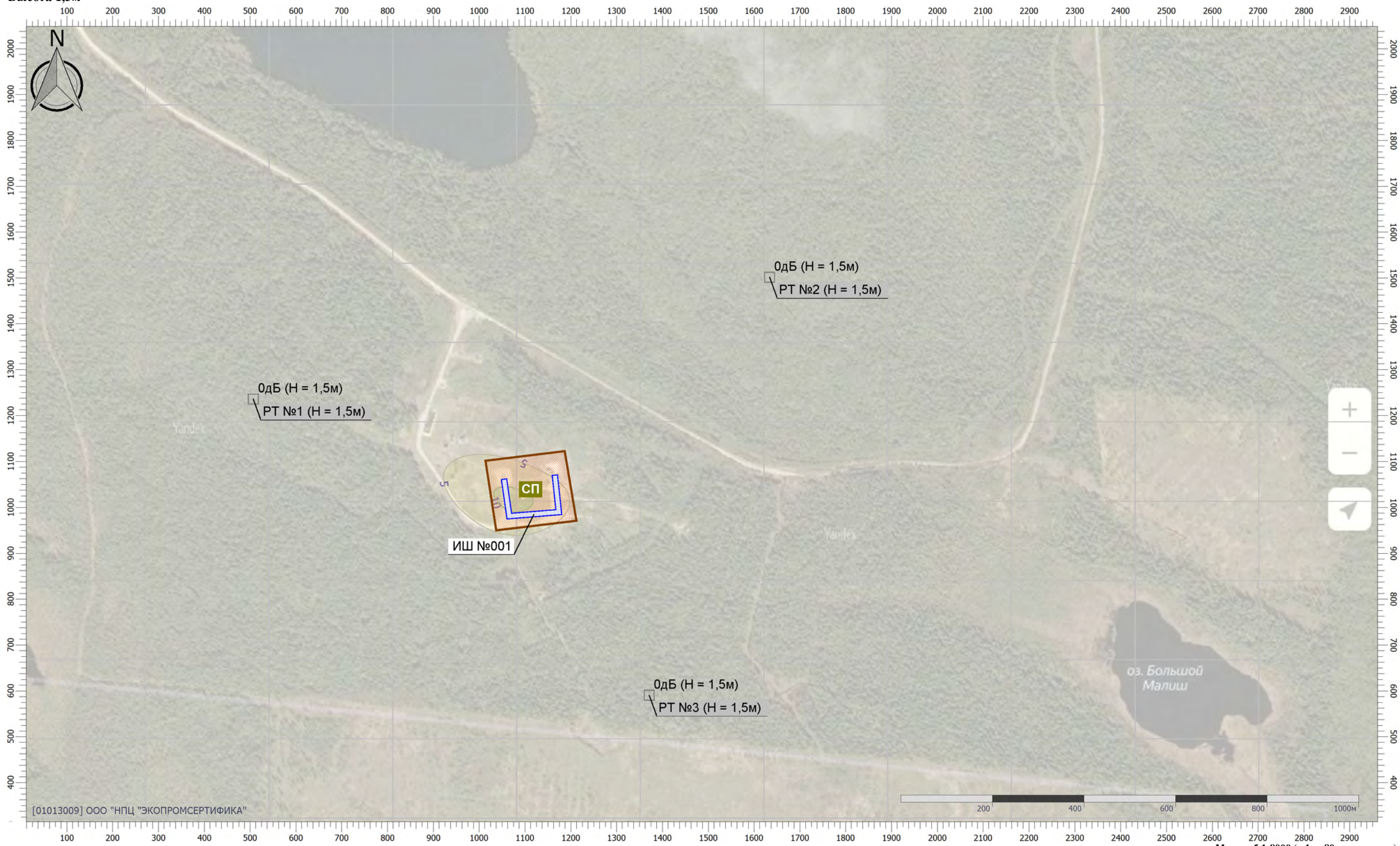


Отчет

Вариант расчета: Подготовка на СП

Код расчета: 8000Гц (УЗД в октавной полосе со среднегеометрической частотой 8000Гц)

Высота 1,5м



[01013009] ООО "НПЦ "ЭКОПРОМСЕРТИФИКА"

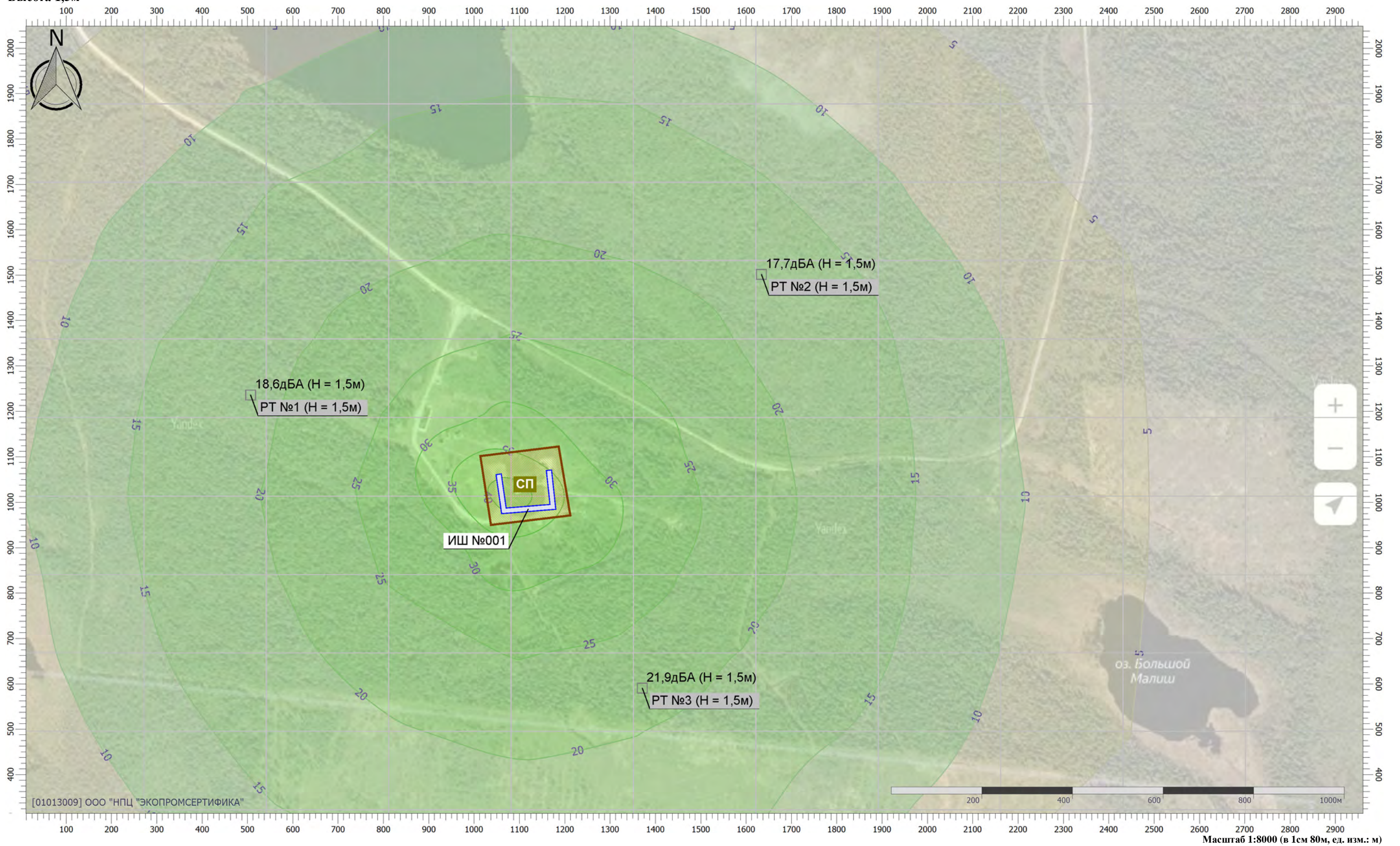
Масштаб 1:8000 (в 1см 80м, ед. изм.: м)

Цветовая схема (дБ)

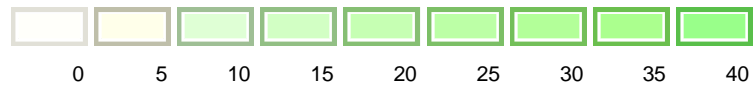


Отчет

Вариант расчета: Подготовка на СП
Код расчета: La (Уровень звука)
Высота 1,5м

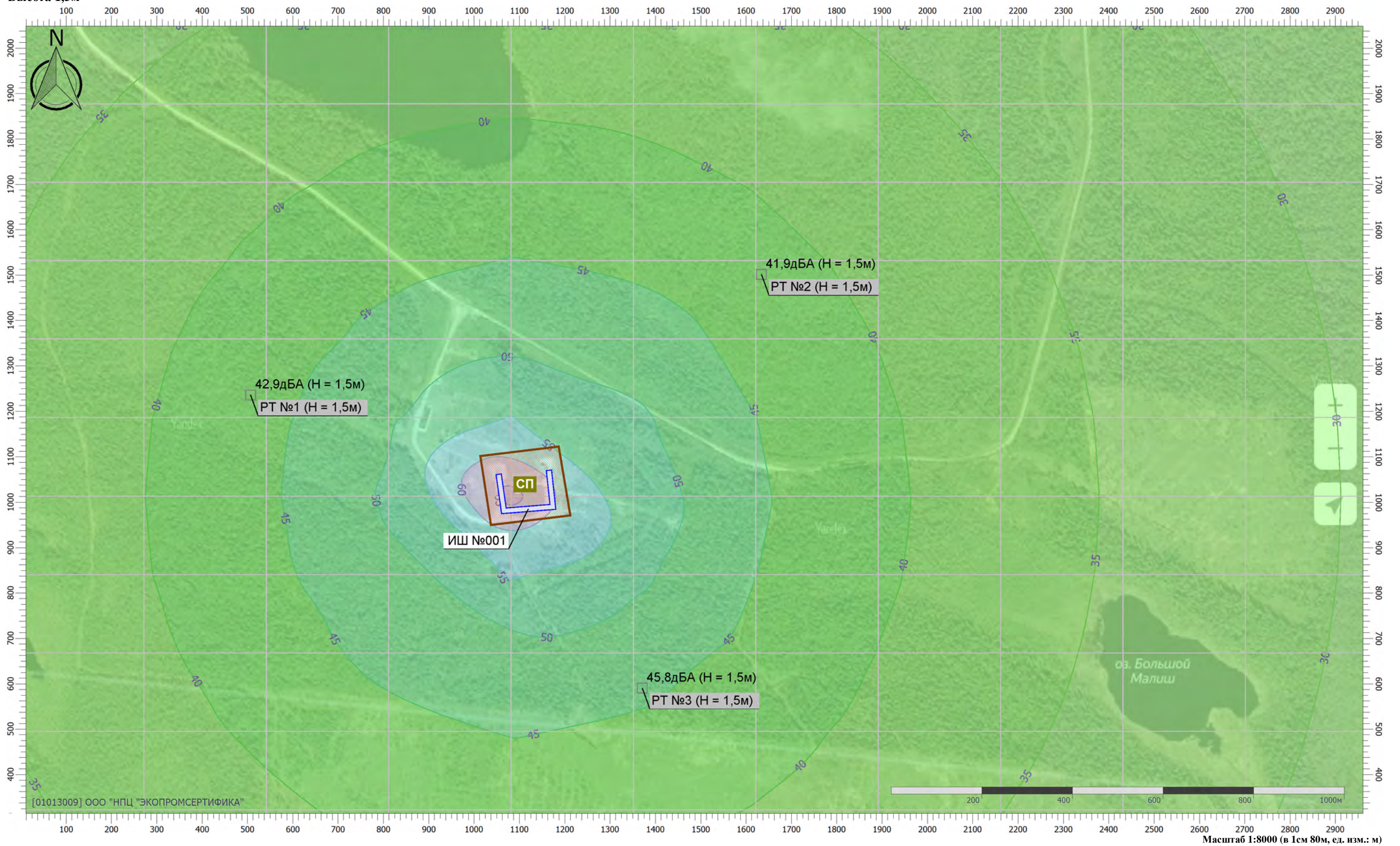


Цветовая схема (дБА)

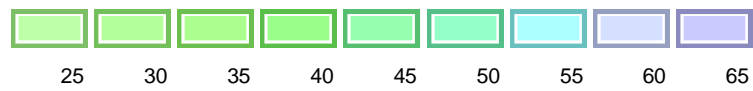


Отчет

Вариант расчета: Подготовка на СП
Код расчета: La.max (Максимальный уровень звука)
Высота 1,5м



Цветовая схема (дБА)



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

1.1. Источники постоянного шума

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	Т	La.экв	La.макс	В расчете	
					Дистанция замера (расчета) R (м)	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000						8000
001	Марш колонны	(10160, 11722, 0), (10597.9, 11050.5, 0), (11021.3, 9678.3, 0), (11430, 9751.3, 0), (12262.1, 9444.7, 0), (12656.2, 9576.1, 0)	14.00		7.5	44.4	50.9	46.4	43.4	40.4	40.4	37.4	31.4	18.9			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

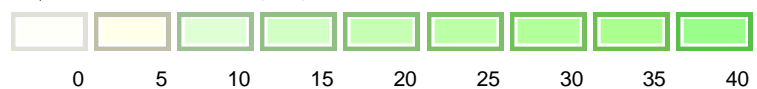
Расчетная точка		Координаты точки		Высота (м)	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	La.экв	La.макс
N	Название	X (м)	Y (м)												
001	Мирный	8736.70	10634.40	1.50	23	29.3	24.1	19.6	14.1	10.3	0	0	0	16.50	38.10
002	Плесецк	6547.10	5525.20	1.50	12.7	19.6	11.1	0	0	0	0	0	0	0.00	10.20

Отчет

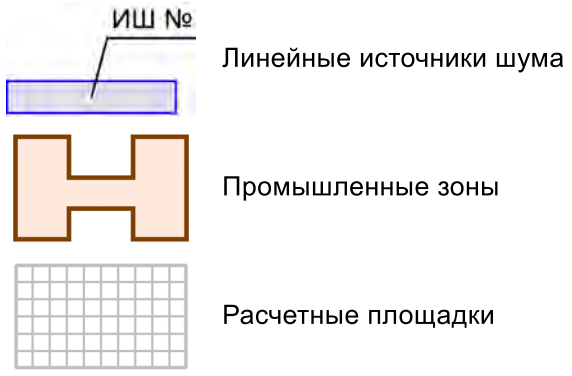
Вариант расчета: Марш колонны
Код расчета: 31.5Гц (УЗД в октавной полосе со среднегеометрической частотой 31.5Гц)
Высота 1,5м



Цветовая схема (дБ)

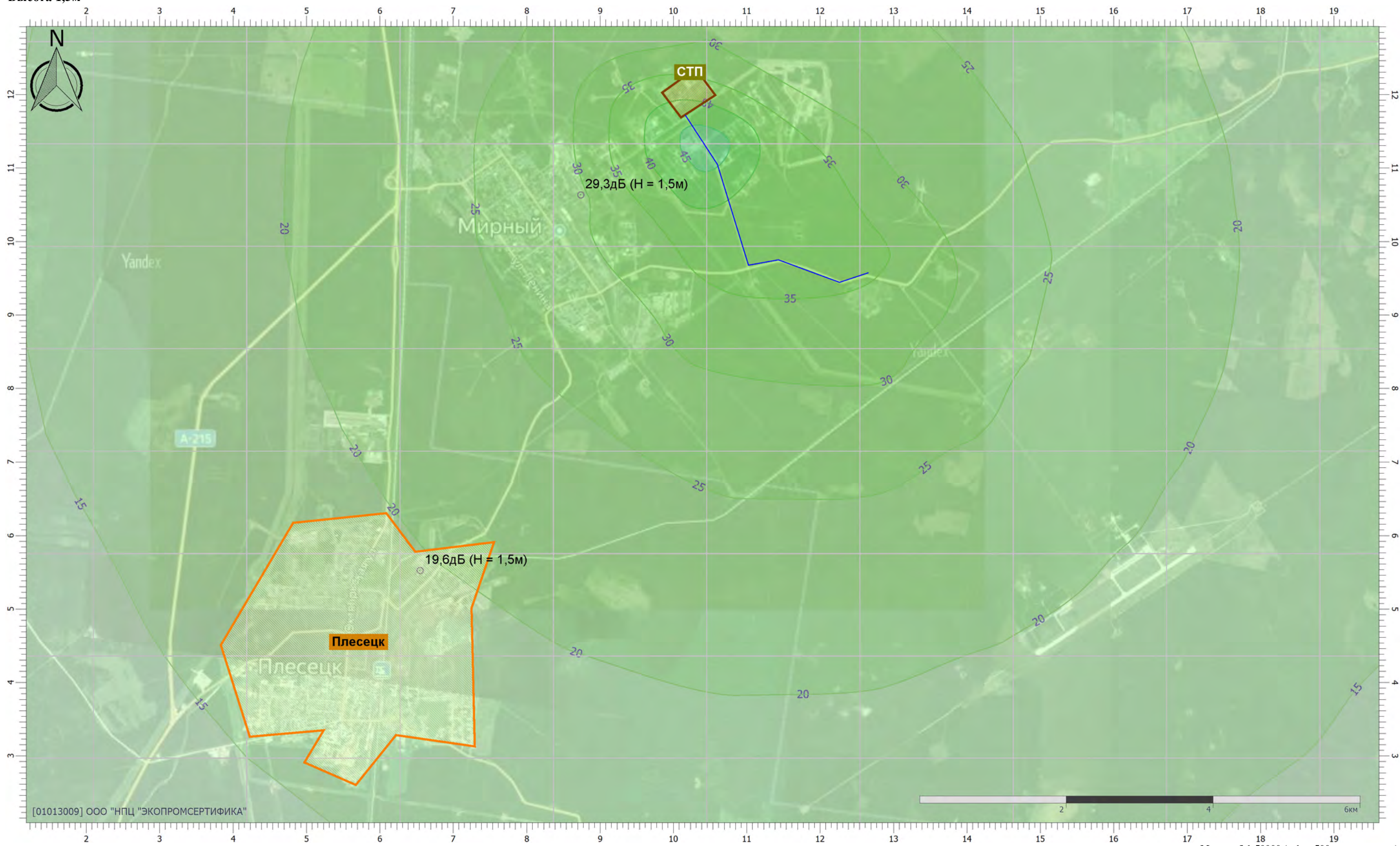


Условные обозначения

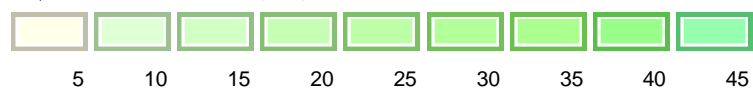


Отчет

Вариант расчета: Марш колонны
Код расчета: 63Гц (УЗД в октавной полосе со среднегеометрической частотой 63Гц)
Высота 1,5м



Цветовая схема (дБ)

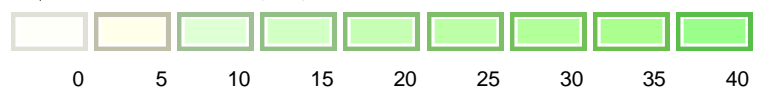


Отчет

Вариант расчета: Марш колонны
Код расчета: 125Гц (УЗД в октавной полосе со среднегеометрической частотой 125Гц)
Высота 1,5м



Цветовая схема (дБ)

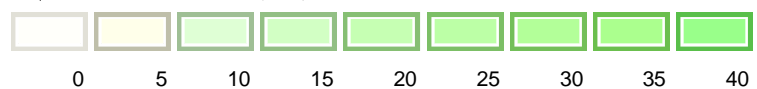


Отчет

Вариант расчета: Марш колонны
Код расчета: 250Гц (УЗД в октавной полосе со среднегеометрической частотой 250Гц)
Высота 1,5м



Цветовая схема (дБ)



Отчет

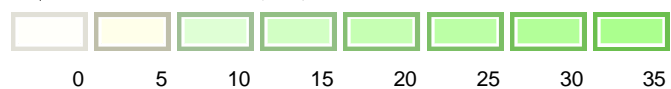
Вариант расчета: Марш колонны

Код расчета: 500Гц (УЗД в октавной полосе со среднегеометрической частотой 500Гц)

Высота 1,5м



Цветовая схема (дБ)



Отчет

Вариант расчета: Марш колонны

Код расчета: 1000Гц (УЗД в октавной полосе со среднегеометрической частотой 1000Гц)

Высота 1,5м



[01013009] ООО "НПЦ "ЭКОПРОМСЕРТИФИКА"

Цветовая схема (дБ)



Масштаб 1:50000 (в 1см 500м, ед. изм.: км)

Отчет

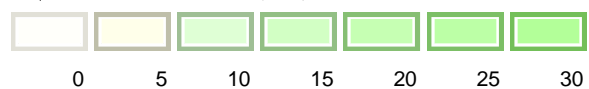
Вариант расчета: Марш колонны

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

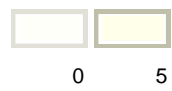
Вариант расчета: Марш колонны

Код расчета: 8000Гц (УЗД в октавной полосе со среднегеометрической частотой 8000Гц)

Высота 1,5м



Цветовая схема (дБ)



Масштаб 1:50000 (в 1см 500м, ед. изм.: км)

Отчет

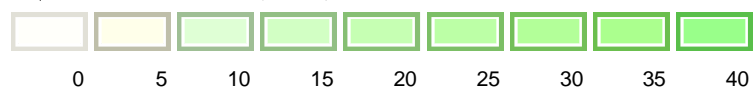
Вариант расчета: Марш колонны
Код расчета: La (Уровень звука)
Высота 1,5м



[01013009] ООО "НПЦ "ЭКОПРОМСЕРТИФИКА"

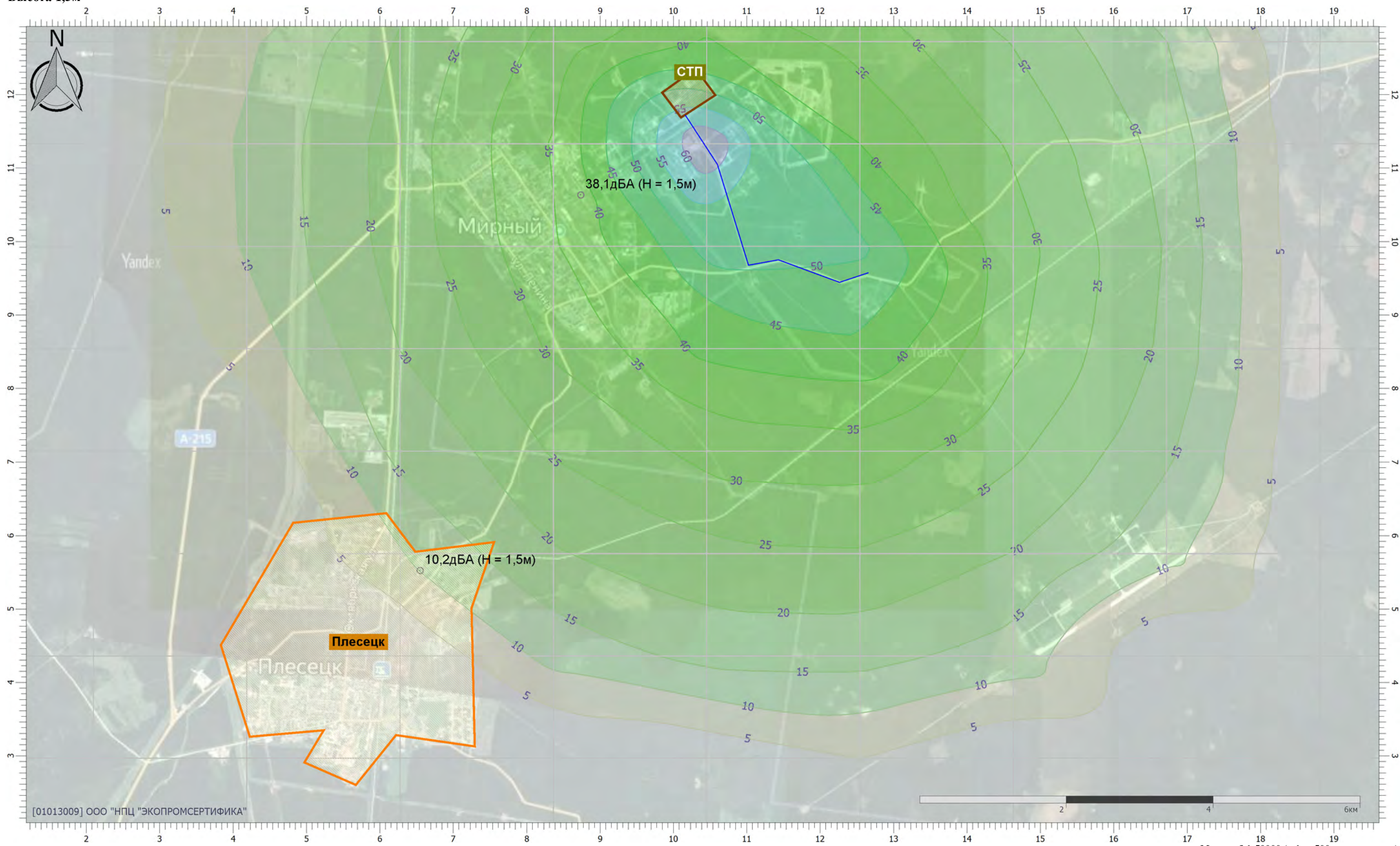
Масштаб 1:50000 (в 1см 500м, ед. изм.: км)

Цветовая схема (дБА)

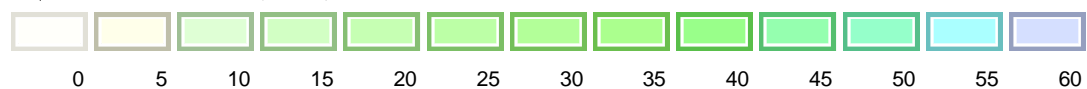


Отчет

Вариант расчета: Марш колонны
Код расчета: La.max (Максимальный уровень звука)
Высота 1,5м



Цветовая схема (дБА)



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

1.1. Источники постоянного шума

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	Т	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
001	Старт ММК	97804.60	44537.60	0.00	800.0	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: "Эколог-Шум. Вариант расчета по умолчанию"

2. Результаты расчета (расчетный параметр "Звуковое давление")

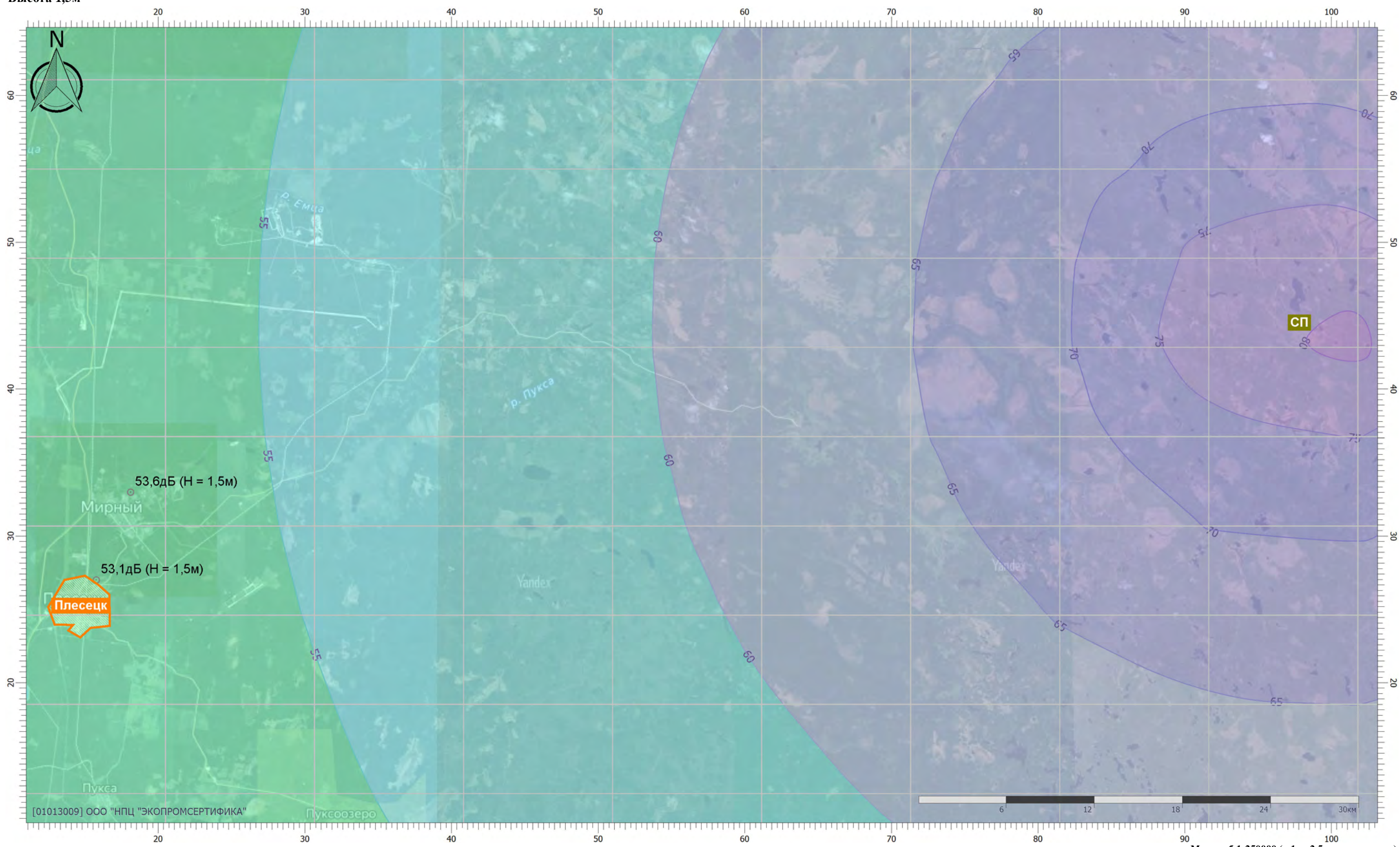
2.1. Результаты в расчетных точках

Точки типа: Расчетная точка пользователя

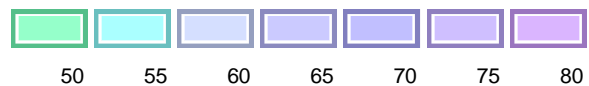
Расчетная точка		Координаты точки		Высота (м)	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	La.экв	La.макс
N	Название	X (м)	Y (м)												
001	Плесецк	15765.50	27005.70	1.50	53.1	45.7	22	0	0	0	0	0	0	20.70	20.70
002	Мирный	18101.10	32990.80	1.50	53.6	46.4	23.7	0	0	0	0	0	0	21.40	21.40

Отчет

Вариант расчета: Эколог-Шум. Вариант расчета по умолчанию
Код расчета: 31.5Гц (УЗД в октавной полосе со среднегеометрической частотой 31.5Гц)
Высота 1,5м



Цветовая схема (дБ)

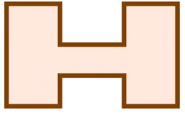


Условные обозначения

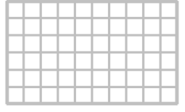
ИШ №001



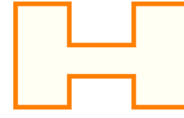
Точечные источники шума



Промышленные зоны



Расчетные площадки



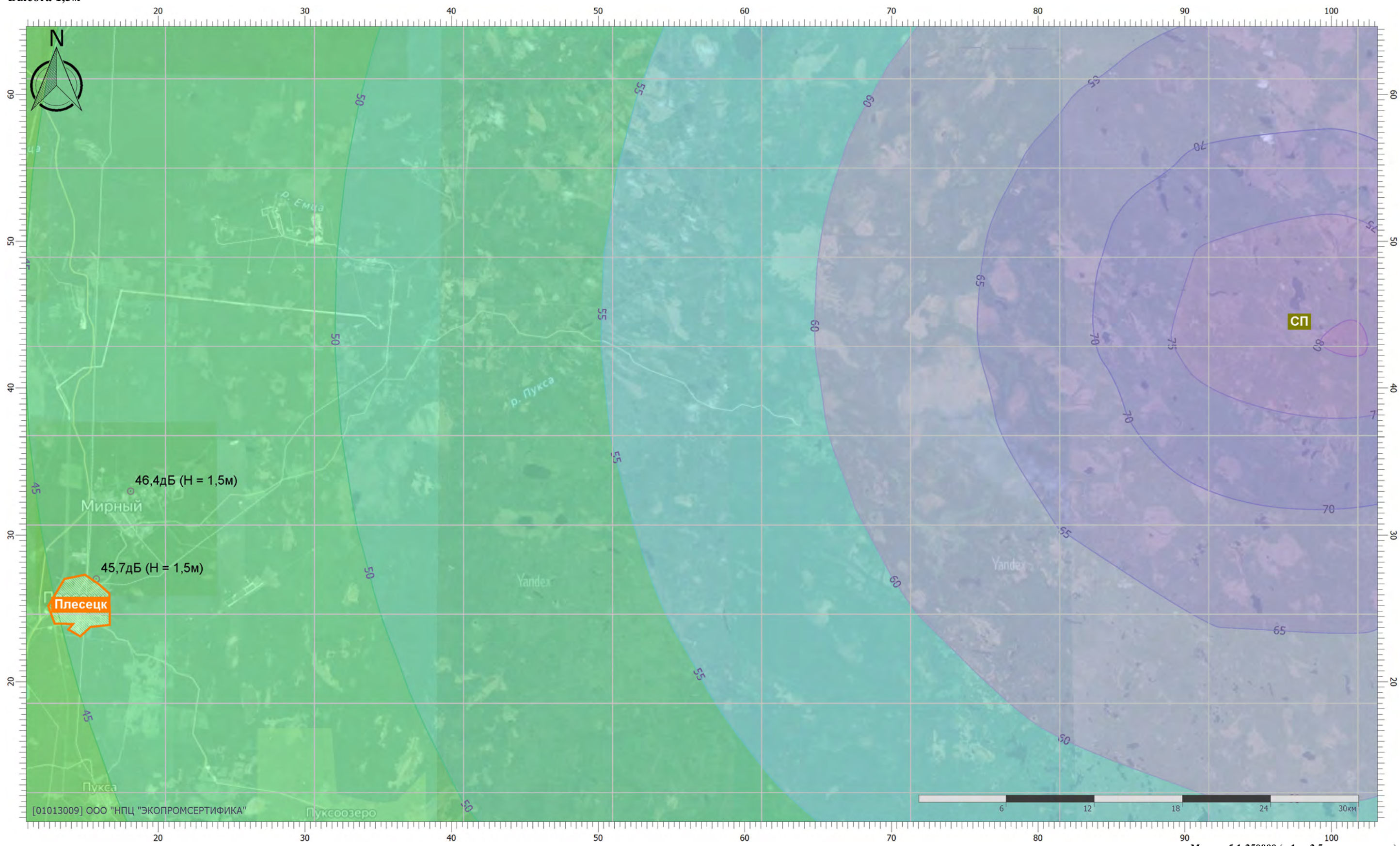
Жилые зоны



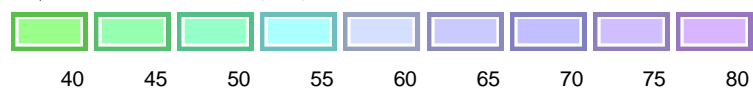
РТ №002 (Н) Расчетные точки

Отчет

Вариант расчета: Эколог-Шум. Вариант расчета по умолчанию
Код расчета: 63Гц (УЗД в октавной полосе со среднегеометрической частотой 63Гц)
Высота 1,5м



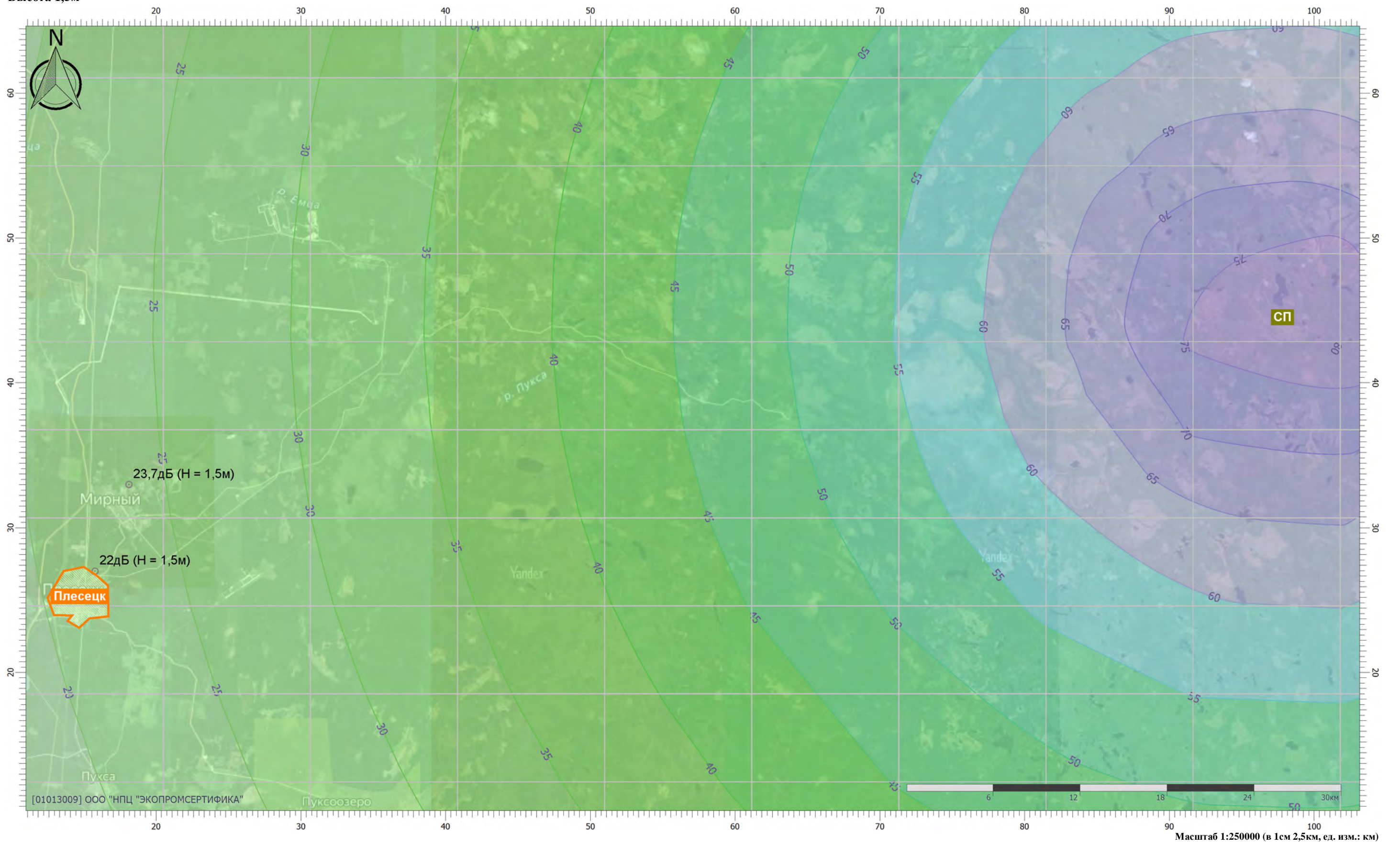
Цветовая схема (дБ)



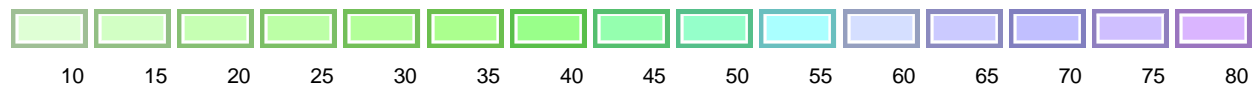
Масштаб 1:250000 (в 1см 2,5км, ед. изм.: км)

Отчет

Вариант расчета: Эколог-Шум. Вариант расчета по умолчанию
Код расчета: 125Гц (УЗД в октавной полосе со среднегеометрической частотой 125Гц)
Высота 1,5м

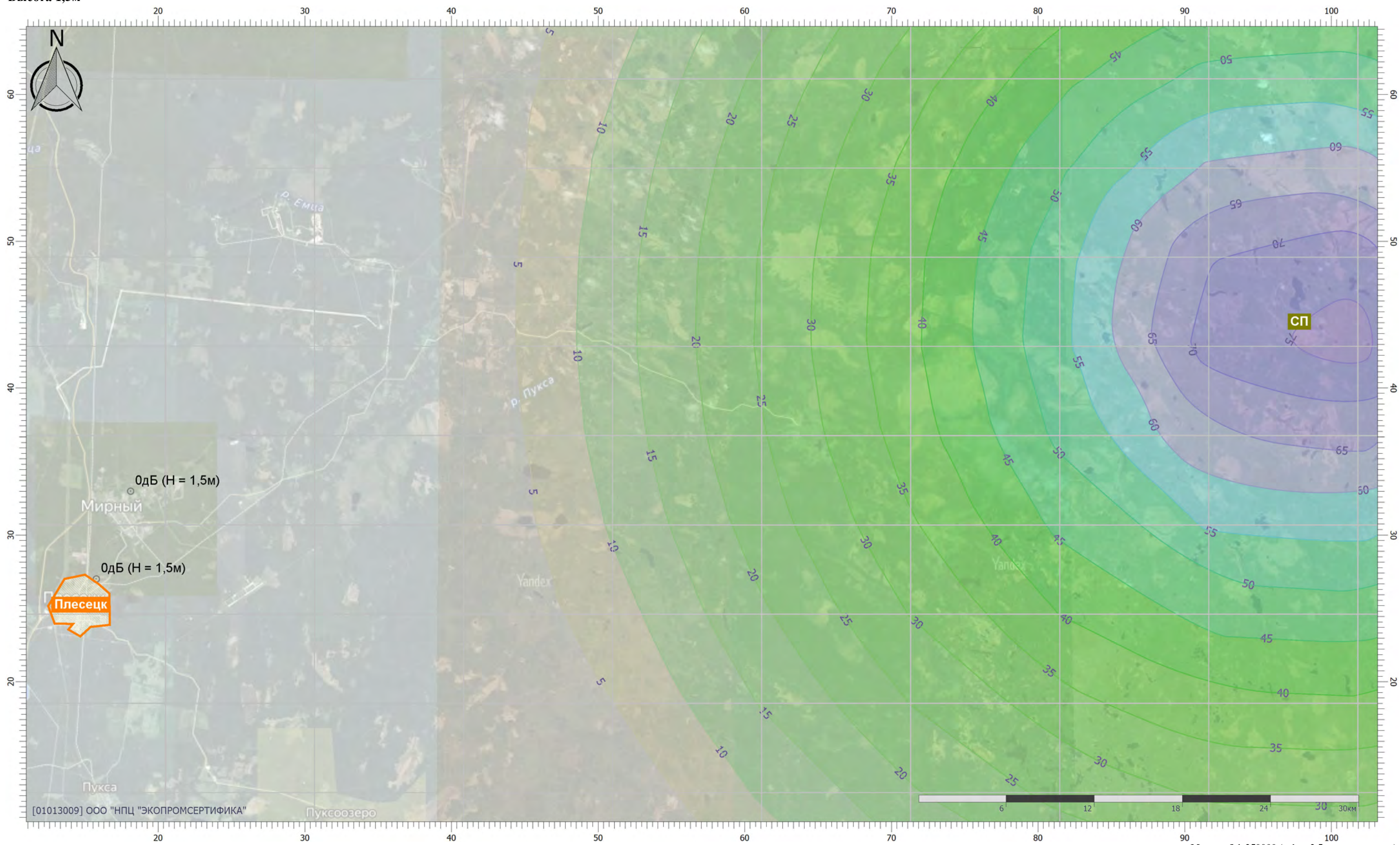


Цветовая схема (дБ)

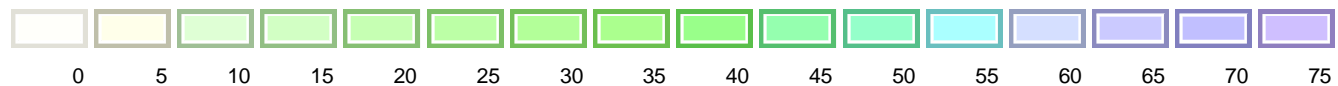


Отчет

Вариант расчета: Эколог-Шум. Вариант расчета по умолчанию
Код расчета: 250Гц (УЗД в октавной полосе со среднегеометрической частотой 250Гц)
Высота 1,5м



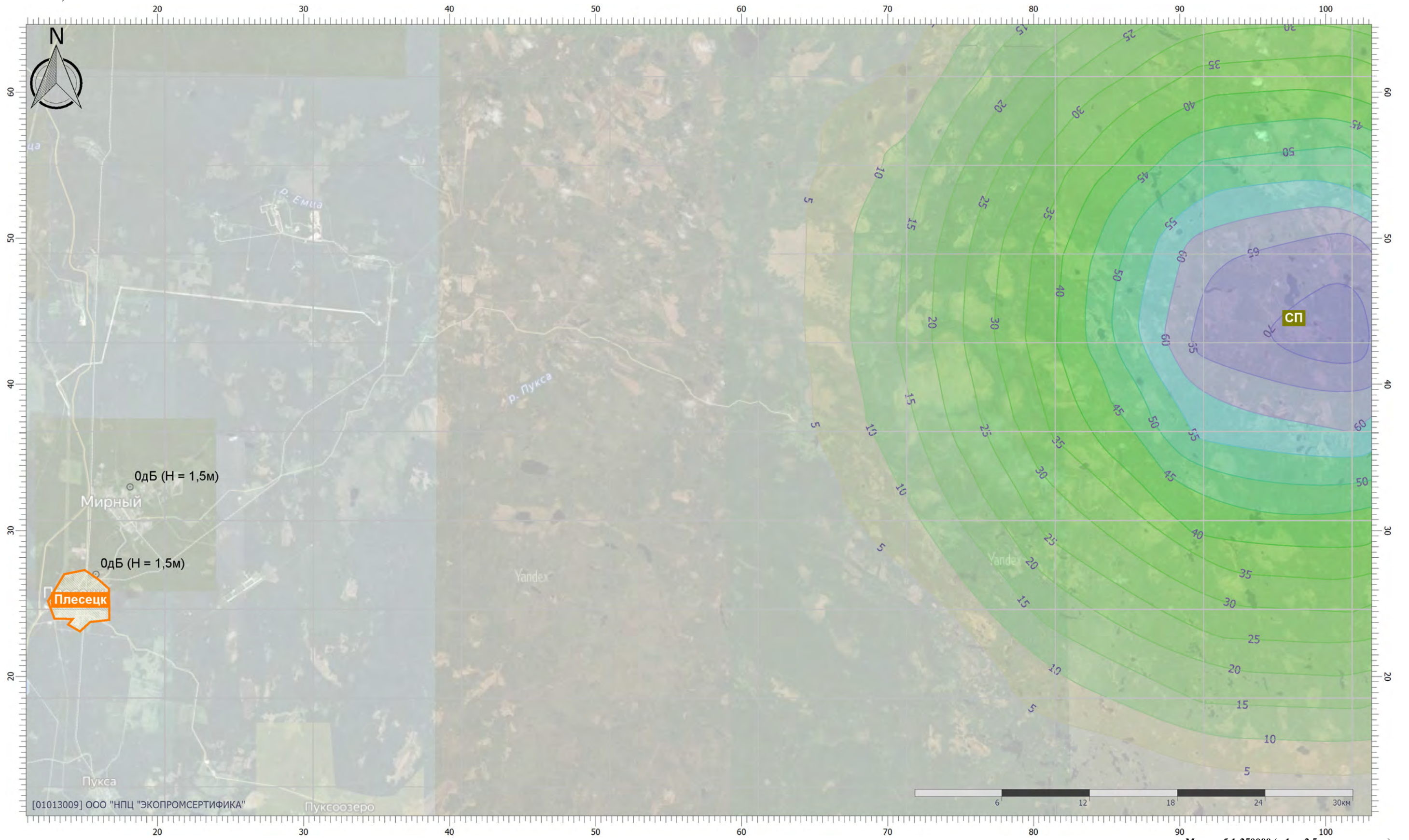
Цветовая схема (дБ)



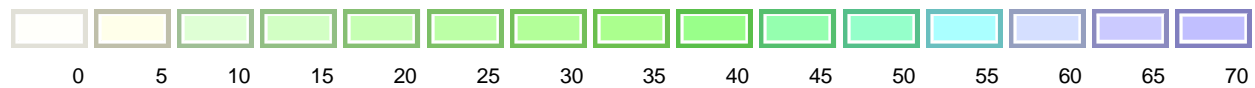
Масштаб 1:250000 (в 1см 2,5км, ед. изм.: км)

Отчет

Вариант расчета: Эколог-Шум. Вариант расчета по умолчанию
Код расчета: 500Гц (УЗД в октавной полосе со среднегеометрической частотой 500Гц)
Высота 1,5м



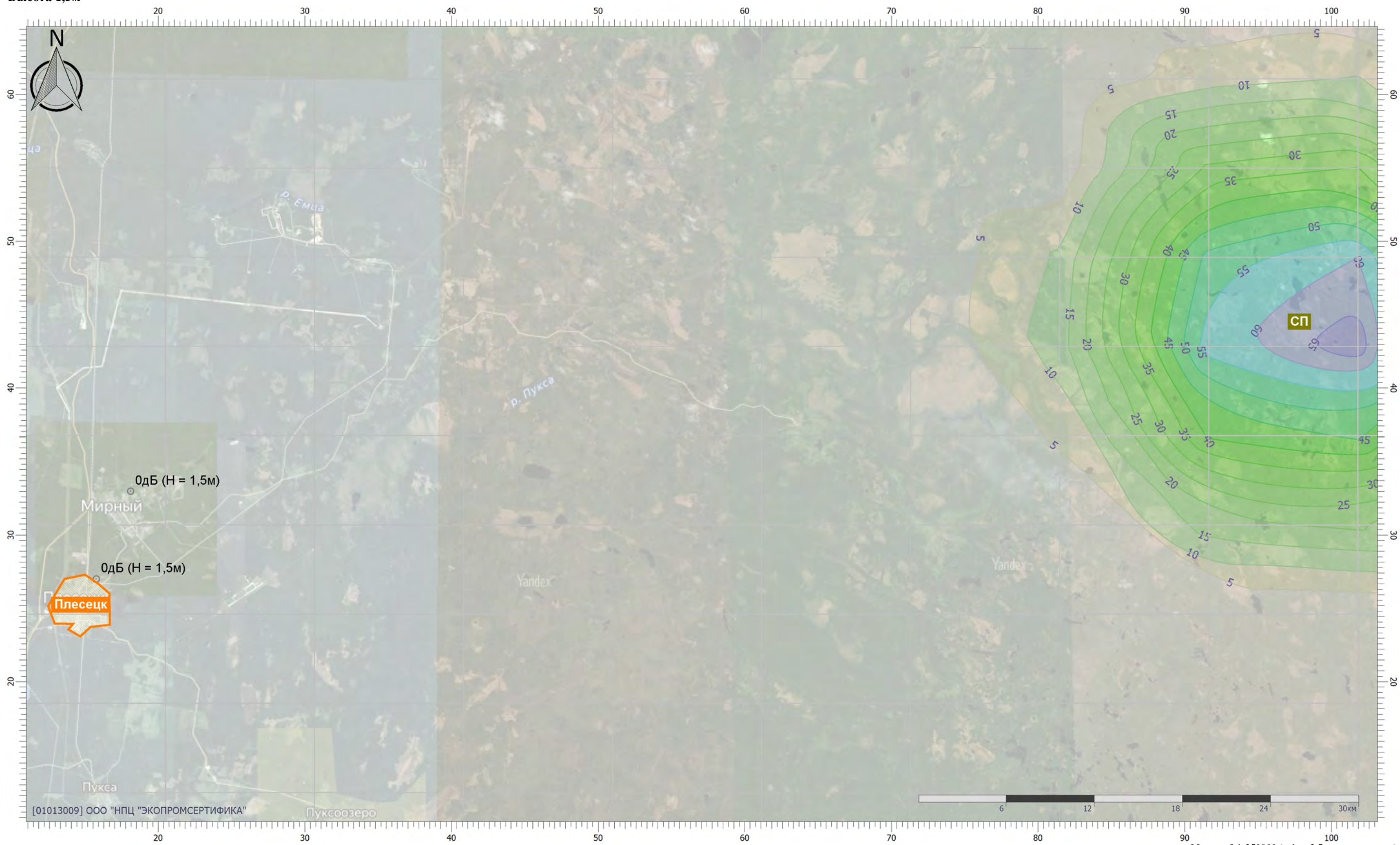
Цветовая схема (дБ)



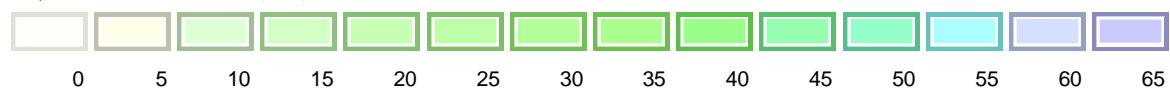
Масштаб 1:250000 (в 1см 2,5км, ед. изм.: км)

Отчет

Вариант расчета: Эколог-Шум. Вариант расчета по умолчанию
Код расчета: 1000Гц (УЗД в октавной полосе со среднегеометрической частотой 1000Гц)
Высота 1,5м



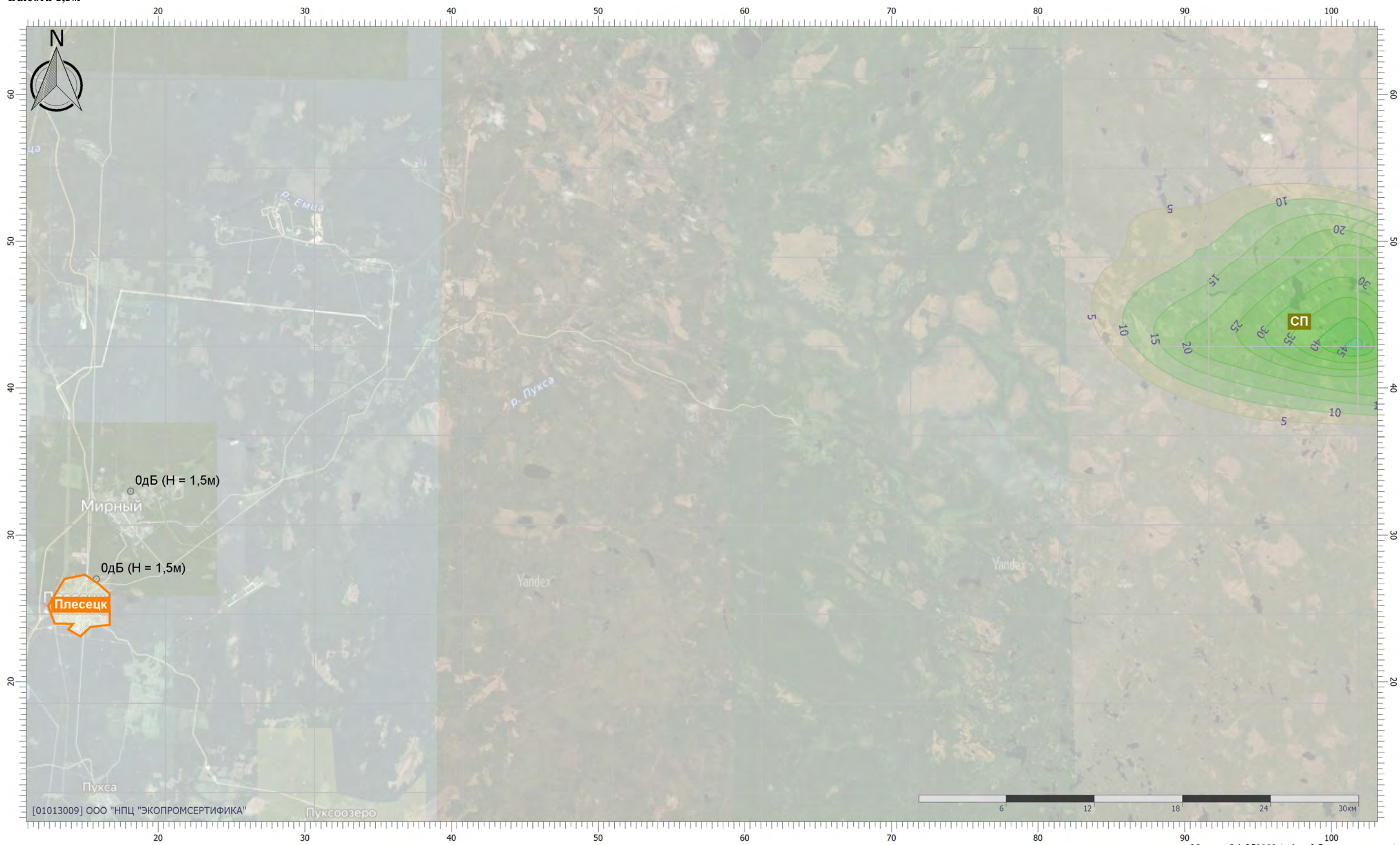
Цветовая схема (дБ)



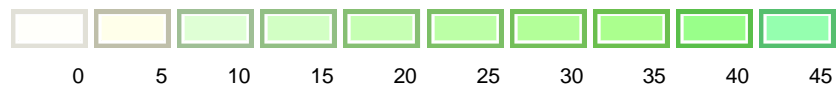
Масштаб 1:250000 (в 1см 2,5км, ед. изм.: км)

Отчет

Вариант расчета: Эколог-Шум. Вариант расчета по умолчанию
Код расчета: 2000Гц (УЗД в октавной полосе со среднегеометрической частотой 2000Гц)
Высота 1,5м



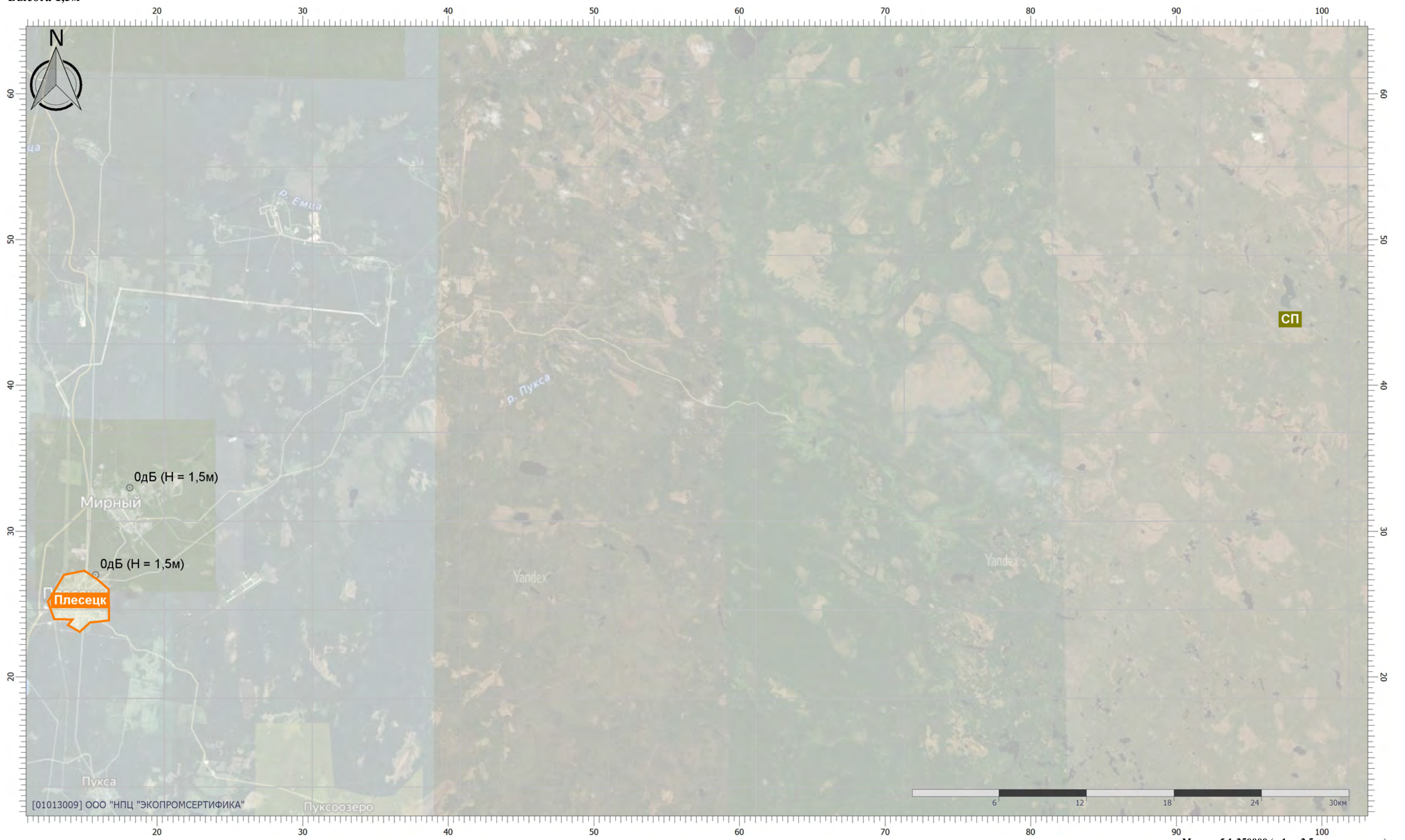
Цветовая схема (дБ)



Масштаб 1:250000 (в 1см 2,5км, ед. изм.: км)

Отчет

Вариант расчета: Эколог-Шум. Вариант расчета по умолчанию
Код расчета: 4000Гц (УЗД в октавной полосе со среднегеометрической частотой 4000Гц)
Высота 1,5м



Цветовая схема (дБ)

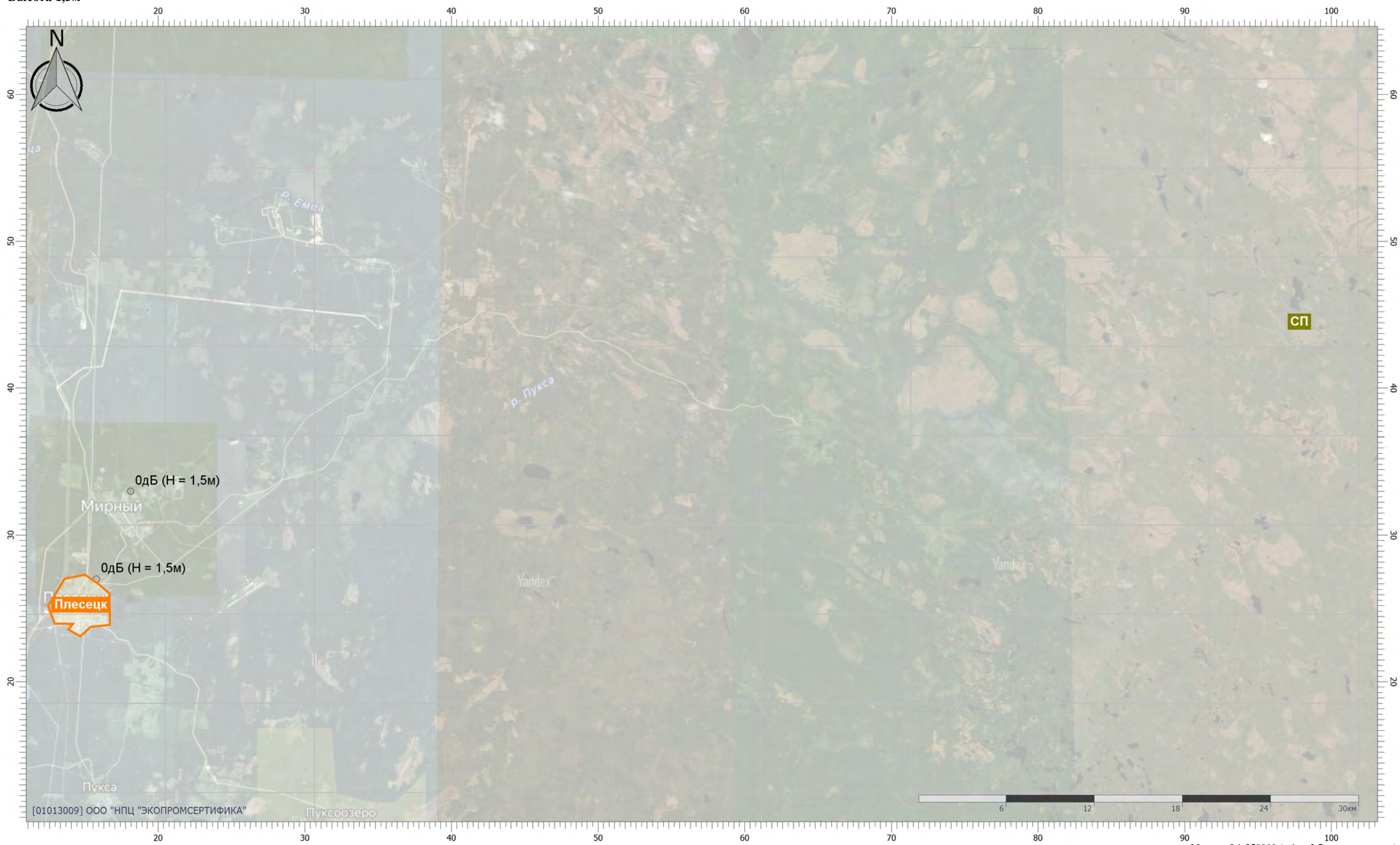


0

Масштаб 1:250000 (в 1см 2,5км, ед. изм.: км)

Отчет

Вариант расчета: Эколог-Шум. Вариант расчета по умолчанию
Код расчета: 8000Гц (УЗД в октавной полосе со среднегеометрической частотой 8000Гц)
Высота 1,5м



Цветовая схема (дБ)



0

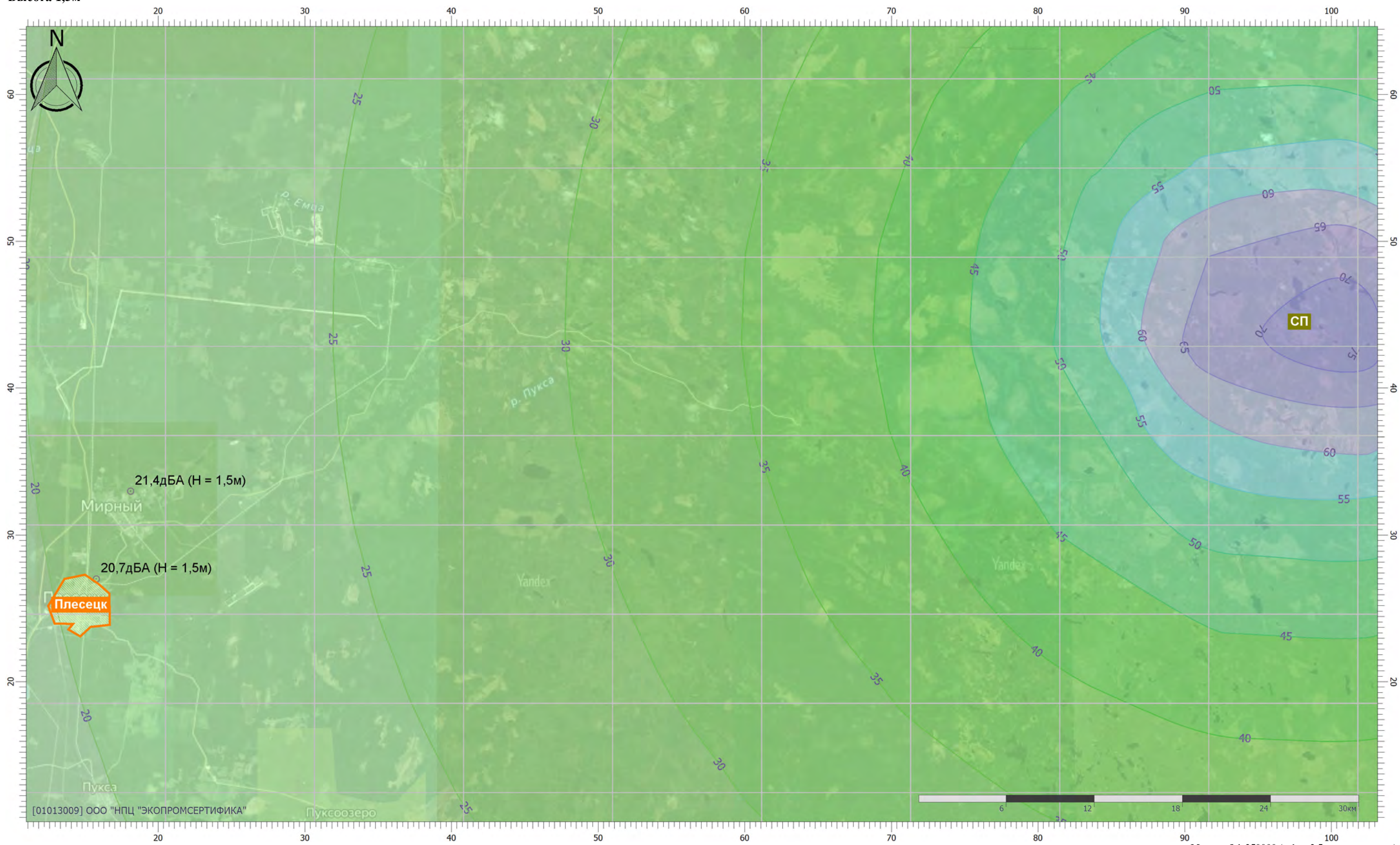
Масштаб 1:250000 (в 1см 2,5км, ед. изм.: км)

Отчет

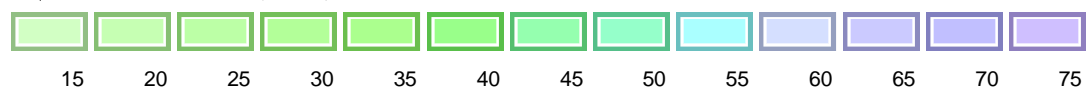
Вариант расчета: Эколог-Шум. Вариант расчета по умолчанию

Код расчета: La (Уровень звука)

Высота 1,5м



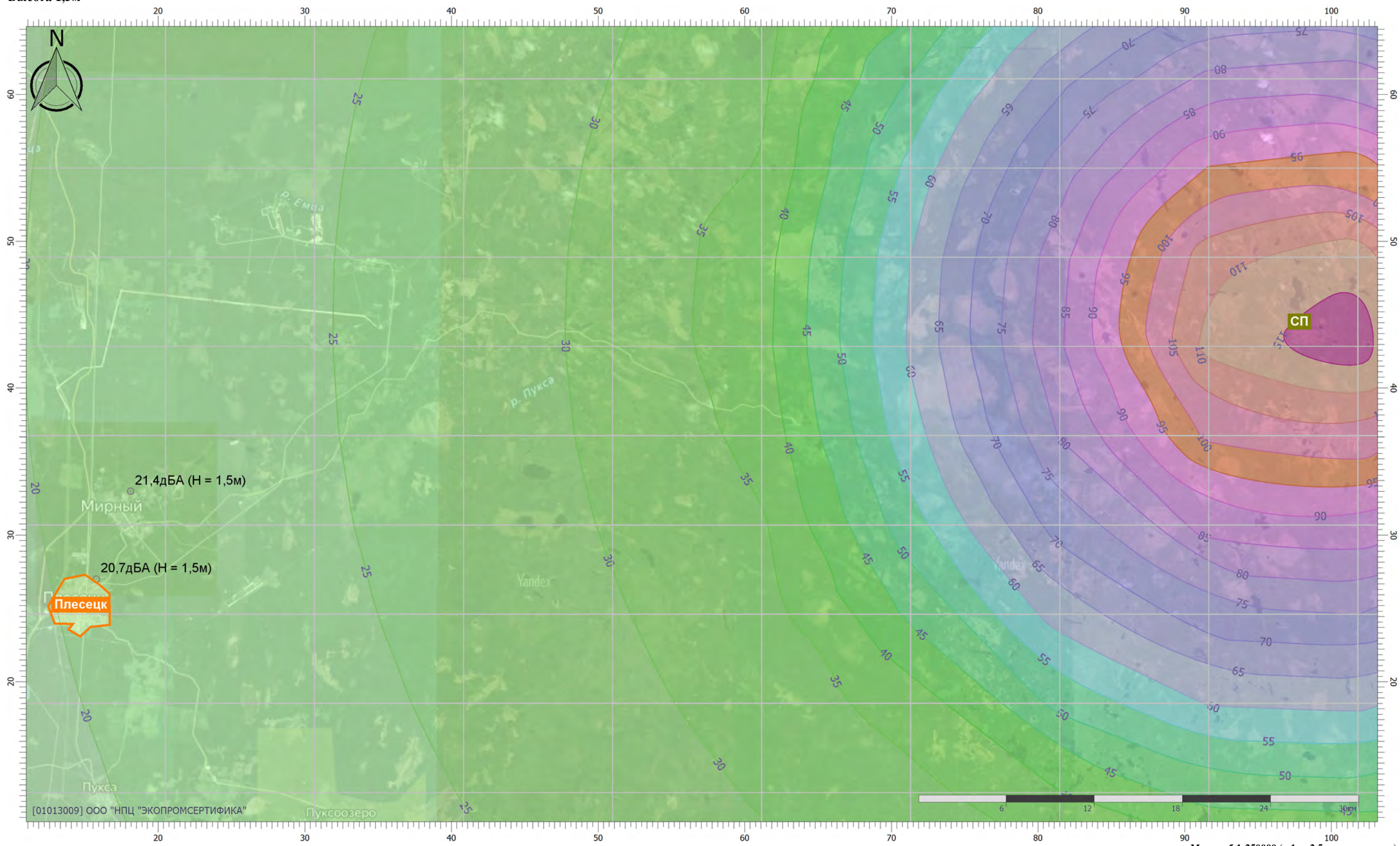
Цветовая схема (дБА)



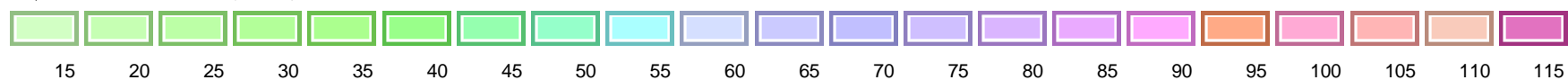
Масштаб 1:250000 (в 1см 2,5км, ед. изм.: км)

Отчет

Вариант расчета: Эколог-Шум. Вариант расчета по умолчанию
Код расчета: La.max (Максимальный уровень звука)
Высота 1,5м



Цветовая схема (дБА)



Масштаб 1:250000 (в 1см 2,5км, ед. изм.: км)