Акционерное общество
«Проектно-изыскательский и научно-исследовательский институт воздушного транспорта «Ленаэропроект»
(АО «ПИиНИИ ВТ «Ленаэропроект»)

Регистрационный номер в реестре СРО П-015

«Реконструкция аэропортового комплекса (г. Маган, Республика Саха (Якутия)»

(Государственный контракт № 0516100000119000015 от 28.08.2019 г.)

ПРОЕКТ

«СЕДЬМАЯ ПОДЗОНА ПРИАЭРОДРОМНОЙ ТЕРРИТОРИИ АЭРОПОРТОВОГО КОМПЛЕКСА МАГАН»
20577-ПАТ-2.3-ТЧ

РАЗДЕЛ

ОЦЕНКА РИСКА ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ АЭРОПОРТА МАГАН, РАСПОЛОЖЕННОГО в С. МАГАН ГОРОДСКОГО ОКРУГА «ГОРОД ЯКУТСК»

35313-А

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

Санкт-Петербург
2020

Акционерное общество
«Проектно-изыскательский и научно-исследовательский
институт воздушного транспорта «Ленаэропроект»
(АО «ПИиНИИ ВТ «Ленаэропроект»)

Регистрационный номер в реестре СРО П-015

«Реконструкция аэропортового комплекса (г. Маган, Республика Саха (Якутия)»

(Государственный контракт № 0516100000119000015 от 28.08.2019 г.)

ПРОЕКТ

«СЕДЬМАЯ ПОДЗОНА ПРИАЭРОДРОМНОЙ ТЕРРИТОРИИ АЭРОПОРТОВОГО КОМПЛЕКСА МАГАН»
20577-ПАТ-2.3-ТЧ

РАЗДЕЛ

ОЦЕНКА РИСКА ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ АЭРОПОРТА МАГАН, РАСПОЛОЖЕННОГО в С. МАГАН ГОРОДСКОГО ОКРУГА «ГОРОД ЯКУТСК»

35313-А

И.о. Главного инженера института
(1-ый Зам.генерального директора) **А.Н. Коновалов**

Главный инженер проекта **Ю.Ю. Беличенко**

Санкт-Петербург
2020

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
ИЖИЦА
ИЖЕВСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-КОНСУЛЬТАЦИОННЫЙ ЦЕНТР АНАЛИТИКИ
426008, г. Ижевск, ул. Удмуртская, 304
e-mail: office@izhitsa.org; www.izhitsa.org
тел.: 8-800-301-44-64, +7 (3412) 57-06-36
ИНН 1831109506

ПРОЕКТ

«СЕДЬМАЯ ПОДЗОНА ПРИАЭРОДРОМНОЙ ТЕРРИТОРИИ АЭРОПОРТОВОГО КОМПЛЕКСА МАГАН»

20577-ПАТ-2.3-ТЧ

РАЗДЕЛ

ОЦЕНКА РИСКА ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ АЭРОПОРТА МАГАН, РАСПОЛОЖЕННОГО в С. МАГАН ГОРОДСКОГО ОКРУГА «ГОРОД ЯКУТСК»

Директор ООО «ИжИЦА» **М.В. Штенникова**

М.П.

Ижевск
2020

Состав основных исполнителей:

Ответственный исполнитель проекта:

руководитель органа по оценке риска **Штенникова Мария Викторовна**

Исполнители:

Заведующая отделением идентификации опасности	(подпись)	Штенникова М. В.
Заведующая отделением «Доза-ответ»	(подпись)	Старожилова М.Е.
Заведующая отделением управления качеством	(подпись)	Пермякова Н.В.
Сотрудник отделения оценки экспозиции	(подпись)	Попова С.В.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 5
1. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДПРИЯТИЯ 9
2. ОЦЕНКА РИСКА ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ВЫБРОСОВ ПРЕДПРИЯТИЯ 13
2.1. Идентификация опасности для здоровья населения от выбросов предприятия 13
2.1.1. Характеристика Предприятия как источника загрязнения атмосферного воздуха 13
2.1.2. Выбор приоритетных химических веществ для оценки риска здоровью населения 15
2.1.2.1. Оценка качественного и количественного состава выбросов Предприятия 15
2.1.2.2. Ранжирование загрязняющих веществ Предприятия по доле выбросов в атмосферу 20
2.1.2.3. Ранжирование химических веществ по индексам сравнительной канцерогенной опасности 21
2.1.2.4. Ранжирование химических веществ по индексу сравнительной неканцерогенной опасности 22
2.1.3. Обоснование перечня приоритетных химических веществ от выбросов Предприятия 25
2.1.4. Оценка неопределённостей 27
2.2. Оценка зависимости «доза-ответ» 27
2.2.1. Характеристика приоритетных химических веществ, выбрасываемых Предприятием 28
2.2.2. Гигиеническая характеристика приоритетных химических веществ. 43
2.2.3. Оценка неопределённостей 47
2.3. Оценка экспозиции 47
2.3.1. Выбор сценария, сред и маршрутов воздействия приоритетных химических веществ 47
2.3.2. Определение зоны влияния Предприятия 48
2.3.3. Расчёт приземных концентраций приоритетных химических веществ 50
2.3.4. Оценка неопределённостей 52
2.4. Характеристика риска здоровью населения от воздействия выбросов предприятия 52
2.4.1. Характеристика канцерогенного риска для здоровья населения от воздействия выбросов Предприятия 53
2.4.2. Характеристика неканцерогенного риска здоровью населения от воздействия выбросов Предприятия 56
2.4.3. Характеристика риска здоровью населения от воздействия фонового загрязнения атмосферы 59
2.4.4. Анализ заболеваемости населения в зоне влияния Предприятия 61
2.4.5. Оценка неопределенностей 65
3. ОЦЕНКА РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ ШУМА 65

3.1. Идентификация опасности для здоровья населения от воздействия Предприятия 65
3.1.1. Характеристика Предприятия как источника шума 65
3.1.2. Гигиеническая характеристика уровней авиационного шума 67
3.1.3. Оценка неопределённостей 86
3.2. Оценка зависимости «доза-ответ» 86
3.2.1. Характеристика шумового воздействия на здоровье человека 87
3.2.2. Оценка неопределённостей 89
3.3. Оценка экспозиции 89
3.3.1. Выбор сценария, сред и маршрутов воздействия 89
3.3.2. Расчет прогнозируемых уровней шумового воздействия 92
3.4. Характеристика риска для здоровья населения 95
3.4.1. Количественная характеристика риска здоровью населения от воздействия шума 94
4.ЗАКЛЮЧЕНИЕ 112
5.СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ 115
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. *Сертификат соответствия Системы добровольной сертификации органов по оценки риска здоровью населения* 116
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Копия письма о фоновых концентрациях загрязняющих веществ в атмосферном воздухе 117
ПРИЛОЖЕНИЕ 2А. *Копия письма о направлении метеофайла* 119
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. *Расчётные среднегодовые концентрации химических веществ (мг/м^3), показатели канцерогенного и неканцерогенного рисков в точках воздействия /рецепторных точках* 120
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Пространственное распределение уровней канцерогенного и неканцерогенного рисков здоровью населения 141
ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Суммарные индексы опасности при одновременном поступлении химических веществ по их влиянию на критические органы и системы при хроническом воздействии 169

ВВЕДЕНИЕ

Ключевые слова: риск, оценка риска здоровью населения, шумовое воздействие, потенциальный риск развития эффектов, санитарно-защитная зона, здоровье населения, среда обитания, загрязнение атмосферы, канцерогенный риск, неканцерогенный риск.

Оценка риска здоровью населения от воздействия аэропорта Маган выполнена Обществом с ограниченной ответственностью «Ижевский инженерно-консультационный центр аналитики» (зарегистрировано в Реестре Системы добровольной сертификации органов по оценке риска здоровью населения 26.12.2018 №СДС 066) (Приложение 1).

По контексту данного раздела используются следующие сокращения и условные обозначения:

ВПП	-	взлетно-посадочная полоса;
ВС	-	воздушное судно;
ВС	-	величина, связанная с вероятностью (риском) закона нормального вероятностного распределения (по предъявлению жалоб населением);
ГВПП	-	грунтовая взлетно-посадочная полоса;
ГСМ	-	горюче-смазочные материалы;
МАИР	-	Международное агентство изучения рака;
МР 2.1.10.0156-19		МР 2.1.10.0156-19 «Оценка качества атмосферного воздуха и анализ риска здоровью населения в целях принятия обоснованных управленческих решений в сфере обеспечения качества атмосферного воздуха и санитарно-эпидемиологического благополучия населения»;
ОБУВ	-	ориентировочные безопасные уровни воздействия загрязняющих веществ в атмосферном воздухе;
ПДВ	-	предельно допустимые выбросы;
ПДКсс	-	предельно допустимая концентрация среднесуточная;
ПДКмр	-	предельно допустимая концентрация максимально разовая;
ПДКсг	-	предельно допустимая концентрация среднегодовая;
Предприятие	-	аэропорт Маган;
ПДУ	-	предельно допустимый уровень;
Р 2.1.10.1920-04	-	Р 2.1.10.1920-04 «Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду»;
РТ	-	расчетная точка;
РФ	-	Российская Федерация;
СТТ	-	служебно-техническая территория;
Ссг	-	среднегодовая концентрация;
СН 2.2.4/2.1.8.562-96	-	СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки»;
СП 51.13330.2011	-	Защита от шума. П 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003 (с изм.);
ЦЗС	-	центральная заправочная станция;
УЗД	-	уровень звукового давления;
Д	-	греческая буква «дельта»;
ДL1	-	поправка на время действия в течение суток;
ДL2	-	поправка на общий период воздействия;
CR	-	индивидуальный канцерогенный риск;
HRI	-	индекс сравнительной неканцерогенной опасности;

HRIc	-	индекс сравнительной канцерогенной опасности;
HQ	-	коэффициент опасности;
PCR	-	популяционный канцерогенный риск;
PCRa		годовой канцерогенный риск;
Prob	-	величина, связанная с вероятностью (риском) законом нормального вероятностного распределения;
Risk	-	вероятность;
Prob неспец	-	величина, связанная с вероятностью (риском) закона нормального вероятностного распределения (по неспецифическим эффектам);
Prob спец	-	величина, связанная с вероятностью (риском) закона нормального вероятностного распределения (по специфическим эффектам);
RFC	-	референтная концентрация для хронических ингаляционных воздействий;
LADD	-	средние суточные дозы;
L day	-	эквивалентный уровень дневного шума;
L den	-	эквивалентный уровень средневзвешенного суточного шума;
L night	-	эквивалентный уровень ночного шума;
L night, outside	-	эквивалентный уровень ночного шума вне помещений;
LA макс	-	максимальный уровень звука, дБА;
La, LA экв	-	эквивалентный (по энергии) уровень звука, дБА, непостоянного шума;
NLM		Национальной медицинской библиотеки Института здоровья США;
SFi	-	фактор канцерогенного потенциала для ингаляционного поступления химических канцерогенов;
T1	-	среднее время (часы) действия шума в течение суток;
T2	-	общий период воздействия (годы);
t	-	время воздействия шума, годы;
US EPA	-	Агентство по защите окружающей среды США.

При выполнении работы проведены:

1. Оценка качественного и количественного состава выбросов Предприятия в атмосферный воздух, количественной характеристики шумового фактора;
2. Выбор приоритетных химических веществ для оценки риска здоровью;
3. Выбор точек воздействия/рецепторных точек в зоне влияния Предприятия для оценки воздействия загрязняющих веществ и шума;
4. Расчёт прогнозируемых концентраций в точках воздействия/рецепторных точках с применением компьютерного моделирования рассеивания выбросов, уровней звукового давления;
5. Количественная характеристика и оценка экспозиции населения, проживающего в зоне влияния выбросов Предприятия;
6. Оценка канцерогенного и неканцерогенного рисков здоровью населения от химических веществ, выбрасываемых Предприятием;
7. Оценка рисков здоровью населения от шумового воздействия;
8. Оценка достаточности проектных решений при обосновании СЗЗ Предприятия.

Раздел разработан на основании следующих законодательных, нормативно-технических и методических документов:

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 03.03.2018 г. №222 «Об утверждении Правил установления санитарно-защитных зон и использования земельных участков, расположенных в границах санитарно-защитных зон»;
2. ГН 2.1.6.3492-17 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе городских и сельских поселений» (с изменениями и дополнениями);
3. ГН 2.1.6.2309-07 «Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест» (с изменениями и дополнениями);
4. СанПиН 2.1.6.1032-01 «Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест»;
5. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» (новая редакция);
6. СанПиН 2.2.1./2.1.1.-2361-08 «Изменения №1 к санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов. Новая редакция»;
7. СанПиН 2.2.1/2.1.1.2555-09 «Изменение №2 к СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов. Новая редакция»;
8. СанПиН 2.2.1/2.1.1.2739-10 «Изменения и дополнения №3 к СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов. Новая редакция»;
9. Изменения N 4 в СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов»;
10. СанПиН 1.2.2353-08 «Канцерогенные факторы и основные требования к профилактике канцерогенной опасности»;
11. СанПиН 1.2.2834-11 «Дополнения и изменения № 1 к СанПиН 1.2.2353-08 «Канцерогенные факторы и основные требования к профилактике канцерогенной опасности»;
12. СП 51.13330.2011 Защита от шума. П 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003 (с изм.);
13. СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки»;
14. СП 2.1.8.3565-19 «Отдельные санитарно-эпидемиологические требования при оценке шума от пролетов воздушных судов»;

15.Р.2.1.10.1920-04 Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду;

16. РД 52.04.186-89 Руководство по контролю загрязнения атмосферы;

17.Приказ Минприроды РФ от 06.06.2017 г. № 273 «Об утверждении методов расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе»;

18. МР 2.1.1.10.0059-12 «Оценка риска здоровью населения от воздействия транспортного шума»;

19. МР 2.1.10.0156-19 «Оценка качества атмосферного воздуха и анализ риска здоровью населения в целях принятия обоснованных управленческих решений в сфере обеспечения качества атмосферного воздуха и санитарно-эпидемиологического благополучия населения»;

20. ГОСТ 22283-2014 «Шум авиационный. Допустимые уровни шума на территории жилой застройки и методы его измерения»;

21. Временные рекомендации «Фоновые концентрации вредных (загрязняющих) веществ для городских и сельских поселений, где отсутствуют регулярные наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха на период 2019 - 2023 гг.», утв. от 15 августа 2018 г.;

22. Информационное письмо о списке приоритетных веществ, содержащихся в окружающей среде и их влияние на здоровье населения (Минздрав России, № И/109-111, 07.08.1997 г.).

1. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДПРИЯТИЯ

Аэропорт и его аэродром Маган расположен на восточной окраине с. Маган в 11 км от столицы Республики Саха (Якутии). Аэропорт Маган принадлежит ФКП «Аэропорты Севера».

Аэропорт является вторым аэропортом Якутска и служит для осуществления региональных авиаперевозок. Аэродром Маган является запасным для гражданских ВС, выполняющих полеты на аэродромы Якутск, Вилюйск, Тёплый Ключ, Усть-Мая, Сангар.

Типы ВС, эксплуатируемые на аэродроме: Ан-12, Ан-74, Ан-72, Ан-140, Ан-32, Ан-30, Ан-26, Ан-24, Як-40, Л-410, Ан-28, Ан-38, Ан-3, Ан-2, Diamond DA40 Tundra, Bombardier Dash8 DHC-8 Q 400, Q300, Pilatus Aircraft LTD PC-6/B2-H4, вертолеты всех типов, прочие легкие и сверхлегкие ВС круглогодично.

Существующий аэродром включает две ВПП: грунтовую ГВПП 05/23 с размерами 2760*80м и цементобетонную ИВПП 01/19. К грунтовой ВПП 05/23 примыкает с северо-западной стороны грунтовая РД-2 длиной 300 м и шириной 70м, ведущая к перрону. В западной части ГВПП, также с северо-запада примыкает грунтовая РД-3 длиной 900 м и шириной 60м. РД-3 является единственной РД, соединяющей ГВПП05/23, ИВПП 01/19 и МС аэропорта. РД-3 примыкает к ИВПП01/19 с юго-востока в ее восточной части.

На грунтовом перроне расположено 52 стоянки, предназначенные для следующих типов ВС:

- МС 1В-9В – МИ8;
- МС 1-7 - Л410;
- МС 8-14, 29-38, 1П-5П-самолеты АН2, АН3, Pilatus Aircraft LTD PC-6 B2-H4, Diamond DA40 Tundra, TVC-2MC;
- МС 6П - 5П самолёты АН-12, АН-72, АН-74, АН-26, АН-24, АН-140, Ан-32, Ан-30, Ан-26, Ан-24, Як-40, Л-410, Ан-28, Ан-38, Ан-3, Ан-2, Diamond DA40 Tundra, Bombardier Dash8 DHC-8 Q 400, Q300;
- МС 1Р - 4Р (вертолёты МИ-26).

Прочность покрытия перрона 8-12кг/см2 (лето-зима).

При реконструкции аэропортового комплекса Маган предусмотрена реконструкция и строительство следующих сооружений:

- летное поле (ИВПП, РД, перрон);
- объекты РТОП и метеорологического обеспечения полетов;
- очистные сооружения ливневого стока (1шт.) летного поля;
- комплекс стартовой аварийно-спасательной станции (САЛС);
- объекты ССО (ТП-ОМИ);

- транспортные коммуникации, периметровое ограждение.

Предусматривается реконструкция грунтовой ВПП 05/23. Реконструкция заключается в устройстве искусственного покрытия на ГВПП, участке РД-3 и строительстве перрона на 2 МС.

Новый перрон располагается между существующей ВПП 01/19 и реконструируемой ВПП 05/23, со стороны порога с МКпос 46, на расстоянии 186,3м от края ВПП.

Для обеспечения руления ВС 4 класса с ИВПП 05/23 через проектируемую РД-3, проектируемый перрон на существующие места стоянок устраивается пандус. Для обеспечения плавного перехода от покрытия из плит ПАГ-14 к подсыпаемой насыпи из мелкого песка устраивается заглубленный пандус из щебня М800 толщиной 0,40 м.

Доставка пассажиров от перрона к зданию аэровокзала осуществляется по подъездной автодороге для спецавтотранспорта.

Проектируемый комплекс САСС размещается северо-восточнее от проектируемого перрона. Подъезд к проектируемой площадке САСС предусматривается по автодороге для спецавтотранспорта, соединяющей существующий и проектируемый перроны.

Реконструкция аэропортового комплекса Маган выполнена будет выполнена в границах существующих земельных участков и в границах земельного участка дополнительного землеотвода. Экспликация существующих и образуемых и изменяемых земельных участков аэропортового комплекса Маган представлена в таблице 2.2 Проекта «Седьмая подзона приаэродромной территории аэропортового комплекса МАГАН» 20577-ПАТ-2.3-ТЧ.

Общая площадь земельного участка, предназначенного под реконструкцию аэропортового комплекса Маган в границах ППТ, составляет 299,3810 га.

В соответствии с «Прогнозом роста интенсивности движения воздушных судов в аэропортовом комплексе Маган» (20577-ИДС) движение воздушных судов представлен в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Прогноз интенсивности движения воздушных судов

Тип ВС/годы	Количество взлет - посадок				
	2020	2025	2030	2035	2040
Ан-2	98	80	-	-	-
Ан-3	88	78	-	-	-
Ан-24	102	92	-	-	-
Ан-26	20	28	-	-	-
Ан-72	5	7	8	10	10
DHC-8 Q-400	-	108	278	345	478
L-410	275	285	356	502	628
Ил-114	-	12	60	88	102
Другие самолеты	88	90	106	114	155

Ми-8	420	480	586	682	788
Другие вертолеты	34	42	47	49	51
Всего ВПО:	1130	1302	1441	1790	2212
Макс. сут. интенсив	11	12	14	17	21
Макс. час. интенсив	2	2	2	3	4

На перспективный период времени планируется увеличение количества взлетно-посадочных операций в аэропорту (табл.1.1).

Ближайшая граница населенного пункта расположена от границы землеотвода аэропортового комплекса на следующих расстояниях:

- от 1 м в северо-восточном направлении от КТА – садовые участки;
- от 0 м юго-западном и западном направлениях от КТА – поселок Маган.

Территория аэропортового комплекса Маган граничит:

- с севера - земли населенных пунктов (функциональная зона: производственной, инженерной и транспортной инфраструктуры);
- с северо-востока и востока - земли населенных пунктов (функциональная зона: зона, предназначенная для ведения садового и дачного хозяйства);
- с юго-востока и юга - земли лесного фонда Зеленая зона городов (функциональная зона: рекреационного назначения);
- с юго-запада - земли населенных пунктов (функциональная зона: зона застройки индивидуальными жилыми домами);
- с запада - земли населенных пунктов (функциональная зона: специального назначения, зона застройки индивидуальными жилыми домами);
- с северо-запада - земли населенных пунктов (функциональная зона: зона застройки индивидуальными жилыми домами).

Внешняя граница седьмой подзоны обоснована по электромагнитному воздействию, воздействию загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, шумовому воздействия от наземных источников шума и от летной эксплуатации воздушных судов аэропортового комплекса Маган.

Территория аэропортового комплекса Маган состоит из шести площадок:

- площадка 1 – аэропортовый комплекс Маган;
- площадка 2 – склад ГСМ;
- площадка 3 – участок 14:35:208002:329;
- площадка 4 – участок 14:35:208002:55;
- площадка 5 – БПРМ-226;
- площадка 6 – ДПРМ-226.

Внешняя граница седьмой подзоны аэропортового комплекса Маган для площадки 1 (аэропортовый комплекс) установлена от границы землеотвода данной площадки (по румбам от КТА):

- с севера – от 0 м (по границе землеотвода) до 296 м;
- с северо-востока – от 0 м (по границе землеотвода) до 1157 м;
- с востока – 505 м;
- с юго-востока – 436 м;
- с юга – 311 м;
- с юго-запада – 998 м;
- с запада – 540 м;
- с северо-запада – 0 м (по границе землеотвода).

Внешняя граница седьмой подзоны аэропортового комплекса Маган для площадки 2 (БПРМ-226) установлена по границе землеотвода данной площадки.

Внешняя граница седьмой подзоны аэропортового комплекса Маган для площадки 3 (ДПРМ-226) установлена от границы землеотвода данной площадки:

- с севера – 28 м;
- с северо-востока – 42 м;
- с востока – 27 м;
- с юго-востока – 35 м;
- с юга – 59 м;
- с юго-запада – 63 м;
- с запада – 38 м;
- с северо-запада – 55 м.

Во внешние границы седьмой подзоны аэропортового комплекса Маган площадки 1 попадает существующая жилая застройка – поселок Маган и садовые участки.

Во внешние границы седьмой подзоны аэропортового комплекса Маган площадки 2 (БПРМ-226) и площадки 3 (ДПРМ-226) существующая жилая застройка не попадает.

2. ОЦЕНКА РИСКА ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ВЫБРОСОВ ПРЕДПРИЯТИЯ

2.1. Идентификация опасности для здоровья населения от выбросов предприятия

2.1.1. Характеристика Предприятия как источника загрязнения атмосферного воздуха

Значения фоновых концентраций в районе размещения Предприятия представлены ФГБУ «Якутское УГМС» (Справка №25-05-96 от 25.05.2020 г.) (Приложение 2).

Основным технологическим процессом на предприятии является прием и выпуск воздушных судов (ВС). Интенсивность приема и выпуска воздушных судов – небольшая, и не превышает двух-трех ВС в сутки. Аэропорт принимает и выпускает воздушные суда типа Let L410 Turbolet АК «Полярные Авиалинии».

Проектируемые и реконструируемые источники загрязнения атмосферы аэропортового комплекса выделены в пределах границы территории реконструируемого объекта.

Загрязнение атмосферного воздуха происходит в результате поступления в него:

- выхлопных газов от двигателей воздушных судов;
- выхлопных газов от двигателей спецавтотранспорта;
- выхлопных газов от спецавтотранспорта в закрытых стоянках в зданиях;
- взвешенных веществ при эксплуатации станков;
- продуктов сгорания топлива в ДЭС;
- испарений из емкостей для хранения топлива и при перекачке топлива (топливные баки ДЭС).

На существующее положение аэропортовом комплексе Маган выбросов загрязняющих веществ в атмосферу осуществляется от 7 источников, из них: организованных – 1; неорганизованных – 6.

По данным инвентаризации после окончания реконструкции и на перспективу развития в аэропортовом комплексе Маган выбросы загрязняющих веществ будут выделяться от 40 источников выбросав, в том числе: 30 – организованных, 10 – неорганизованных. Из 40 источников выбросов 37 (92,5%) относятся к низким, 3 (7,5%) – средней высоты. При этом, 26 (65,0%) источников выбросов относятся к «холодным» (Т = 25°С и менее), 14 (21,4%) – к нагретым (табл. 2.1.1).

Исходя из этого, ширина расчетной площадки увеличена с учетом захвата ближайшей жилой застройки до 6300 м с шагом расчётной сетки 200 метров (рис. 2.1).

Таблица 2.1.1

Характеристика источников выбросов в атмосферу

№	Класс источника выброса	Всего	*Из них:*		
			нагретые источники: Т = 60°С и более	источники с Т от 25 до 60°С	источники с Т = 25°С и менее
1.1	Высокие источники: Н>50 м				
1.2	Источники средней высоты: Н	3 (7,5%)			3

№	Класс источника выброса	Всего	*Из них:*		
			нагретые источники: Т = 60°С и более	источники с Т от 25 до 60°С	источники с Т = 25°С и менее
	от 10 до 50 м включительно				
1.3	Низкие источники: Н от 2 до 10 м включительно	37 (92,5%)	14		23
1.4	Наземные источники: Н≤2 м				
	Итого	40 (100%)	14 (35,0%)		26 (65,0%)

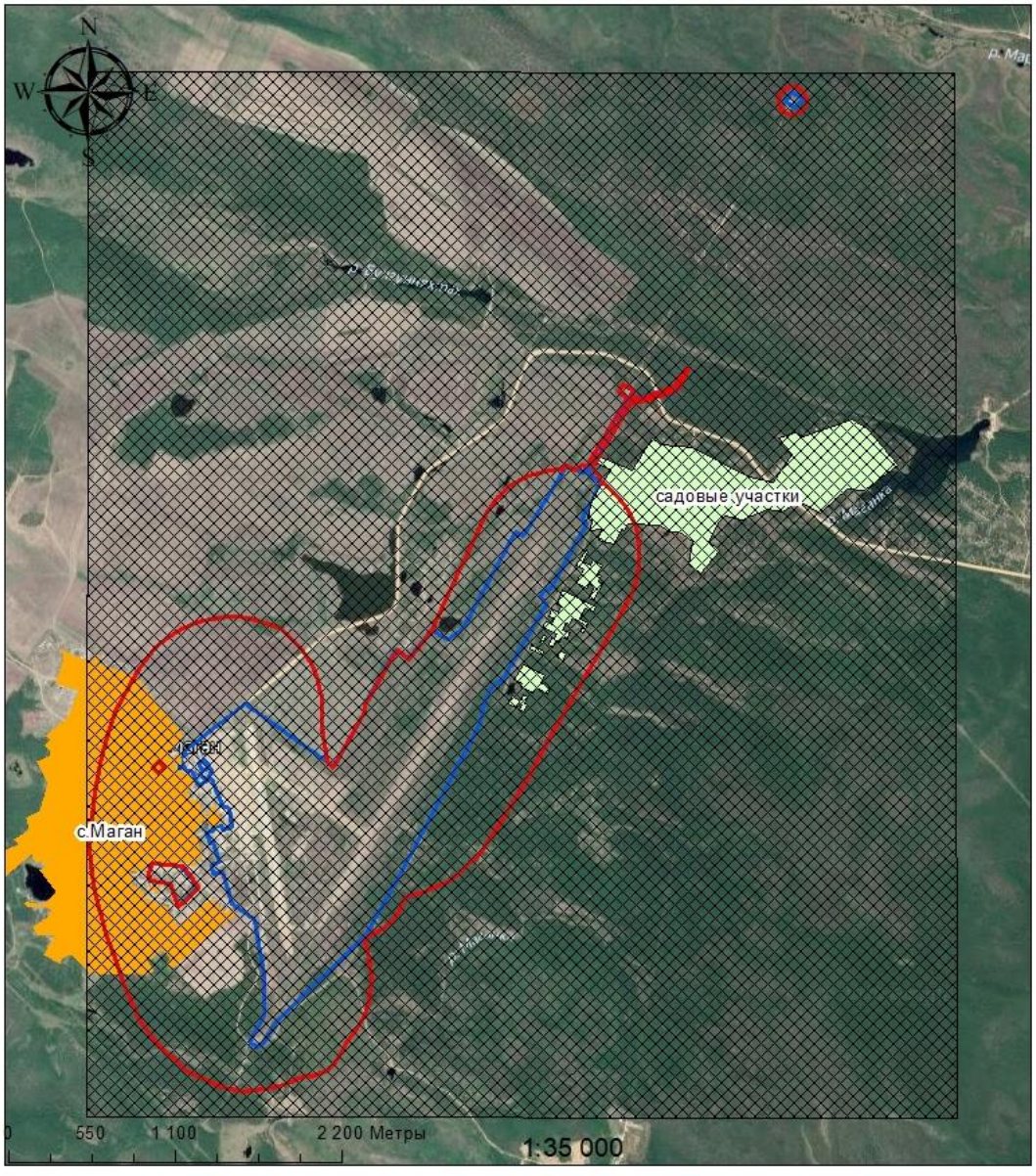

Рис. 2.1. Зона влияния от выбросов Предприятия, в которой рассчитаны риски здоровью населения

2.1.2. Выбор приоритетных химических веществ для оценки риска здоровью населения
2.1.2.1. Оценка качественного и количественного состава выбросов Предприятия

Количество выбрасываемых веществ, валовые выбросы, количество источников для оценки риска здоровью приняты в соответствии с инвентаризаций источников. Эксплуатация в штатном режиме с учетом реконструкции Предприятия будет сопровождаться выбросами в атмосферный воздух 25 химических веществ, из них: твердых – 7, жидких и газообразных – 18 (табл. 2.1.2).

Для 25 загрязняющих вещества, выбрасываемых в атмосферу от Предприятия, разработаны и утверждены гигиенические нормативы предельно допустимых концентраций (ПДК) или ориентировочных безопасных уровней воздействия (ОБУВ) в атмосферном воздухе населённых мест, в том числе: для 23 веществ утверждены ПДКсс и ПДКмр, для 2 веществ – ОБУВ (табл. 2.1.2).

Для 19 веществ разработаны референтные концентрации для хронических ингаляционных воздействий, для 6 веществ не разработаны. В качестве референтных концентраций приняты величины в соответствии с гигиеническими нормативами (табл. 2.1.2):

- бензин — 1,5 мг/м^3 (ПДКсс);
- смесь предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12} — 50,0 мг/м^3 (по ПДКсс);
- смесь предельных углеводородов C_6H_{14}-$C_{10}H_{22}$ — 5,0 мг/м^3 (по ПДКсс);
- пентилены — 1,5 мг/м^3 (по ПДКмр);
- пыль абразивная — 0,04 мг/м^3 (ОБУВ);
- алканы C_{12}-C_{19} — 0,48 мг/м^3 (по алканам/алкенам).

При идентификации веществ установлено, что в выбросах от источников загрязнения атмосферного воздуха присутствуют 11 веществ, обладающих канцерогенными свойствами (табл. 2.1.3).

Таблица 2.1.2

Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу Предприятием

№ п/п	По проектным материалам			Принятые для дальнейшего исследования							
	Название вещества	Код	CAS	Название вещества	Код	CAS	Класс опасности	ПДКмр, мг/м^3	ПДКсс, мг/м^3	ОБУВ, мг/м^3	RFC
1.	диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	123	1309-37-1	диЖелезо триоксид	123	1309-37-1	3		0,04		0,04
2.	Марганец и его соединения (в пересчете на марганец (IV) оксид)	143		Марганец и его соединения	143		2	0,01	0,001		0,00005
3.	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	301	10102-44-0	Азота диоксид	301	10102-44-0	3	0,2	0,04		0,04
4.	Азот (II) оксид (Азота оксид)	304	10102-43-9	Азота оксид	304	10102-43-9	3	0,4	0,06		0,06
5.	Серная кислота (по молекуле H_2SO_4)	322	7664-93-9	Серная кислота	322	7664-93-9	2	0,3	0,1		0,001
6.	Углерод (Сажа)	328	1333-86-4	Сажа	328	1333-86-4	3	0,15	0,05		0,05
7.	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	330	7446-09-5	Сера диоксид	330	7446-09-5	3	0,5	0,05		0,05
8.	Дигидросульфид (Сероводород, Сернистый водород, Сульфид водорода,)	333	7783-06-4	Дигидросульфид	333	7783-06-4	2	0,008			0,002
9.	Углерод оксид	337	630-08-0	Углерод оксид	337	630-08-0	4	5,0	3,0		3,0
10.	Фтористые газообразные соединения - гидрофторид, кремний тетрафторид [Фтористые соединения газообразные (фтористый водород, четырехфтористый кремний)] (в пересчете на фтор) (водород фторид)	342	7664-39-3, 7783-61-1	Фтористые газообразные соединения	342	7664-39-3, 7783-61-1	2	0,02	0,005		0,014
11.	Фториды неорганические плохо растворимые - (алюминия фторид, кальция фторид, натрия гексафторалюминат) [Фтористые соединения: плохо растворимые неорганические фториды (Фторид алюминия, Гексафторалюминат натрия)](в пересчете на фтор)	344		Фториды неорганические плохо растворимые	344		2	0,2	0,03		0,013
12.	Смесь предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}	415		Смесь предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}	415		4	200,0	50,0		50,0[1)]
13.	Смесь предельных углеводородов C_6H_{14}-$C_{10}H_{22}$	416		Смесь предельных углеводородов C_6H_{14}-$C_{10}H_{22}$	416		3	50,0	5,0		5,0[1)]

№ п/п	По проектным материалам			Принятые для дальнейшего исследования							
	Название вещества	Код	CAS	Название вещества	Код	CAS	Класс опасности	ПДКмр, мг/м^3	ПДКсс, мг/м^3	ОБУВ, мг/м^3	RFC
14.	Пентилены (Амилены - смесь изомеров)	501	109-67-1	Пентилены	501	109-67-1	4	1,5			1,5[2)]
15.	Бензол	602	71-43-2	Бензол	602	71-43-2	2	0,3	0,1		0,03
16.	Диметилбензол (Ксилол) (смесь изомеров о-, м-, п-)	616	1330-20-7	Диметилбензол	616	1330-20-7	3	0,2			0,1
17.	Метилбензол (Толуол)	621	108-88-3	Метилбензол	621	108-88-3	3	0,6			0,4
18.	Этилбензол	627	100-41-4	Этилбензол	627	100-41-4	3	0,02			1,0
19.	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	703	50-32-8	Бенз/а/пирен	703	50-32-8	1		1,0E-06		0,000001
20.	Формальдегид	1325	50-00-0	Формальдегид	1325	50-00-0	2	0,05	0,01		0,003
21.	Бензин (нефтяной, малосернистый)	2704	8032-32-4	Бензин	2704	8032-32-4	4	5,0	1,5		1,5[1)]
22.	Керосин	2732	8008-20-6	Керосин	2732	8008-20-6				1,2	0,01
23.	Алканы C_{12}-C_{19} (Углеводороды предельные C_{12}-C_{19}) (в пересч. на сумм. органич. углерод)	2754		Алканы C_{12}-C_{19}	2754		4	1,0			0,48[4)]
24.	Пыль неорганическая: 70-20% двуокиси кремния (шамот, цемент, пыль цементного производства – глина, глинистый сланец, доменный шлак, песок, клинкер, зола, кремнезем и др.)	2908		Пыль неорганическая: 70-20% двуокиси кремния	2908		3	0,3	0,1		0,1
25.	Пыль абразивная (Корунд белый, Монокорунд)	2930	1302-74-5	Пыль абразивная	2930	1302-74-5				0,04	0,04[3)]

Примечание: [1)] - по ПДКсс; [2)] - ПДКмр; [3)] -по ОБУВ; [4)] - по алканам/алкены.

Таблица 2.1.3

Сведения о показателях опасности развития канцерогенных эффектов химических веществ

№	Наименование вещества	код	CAS	ингаляционное воздействие		
				МАИР	EPA	SFi
1.	Сажа*	328	1333-86-4	1	A/B2	0,0155
2.	Бензол	602	71-43-2	1	A	0,027
3.	Формальдегид	1325	50-00-0	1	B1	0,046
4.	Бенз/а/пирен	703	50-32-8	1	B2	3,9
5.	Серная кислота	322	7664-93-9	1		
6.	Пыль неорганическая: 70-20% двуокиси кремния	2908		1		
7.	Этилбензол	627	100-41-4	2B	D	0,0039
8.	диЖелезо триоксид	123	1309-37-1	3	D	
9.	Сера диоксид	330	7446-09-5	3		
10.	Диметилбензол	616	1330-20-7	3	D	
11.	Метилбензол	621	108-88-3	3		

Примечание: * - фактор канцерогенного потенциала рассчитан исходя из среднего содержания бенз(а)пирена в саже 0,5%.

По классификации МАИР сажа, бензол, формальдегид, бенз/а/пирен, серная кислота, пыль неорганическая: 70-20% двуокиси кремния относятся к 1 группе канцерогенов, т.е. наиболее опасные для человека; этилбензол – к подгруппе 2B, для которой существуют ограниченные свидетельства (или их недостаточно) в пользу канцерогенности для человека, и почти достаточные свидетельства канцерогенности для животных; диЖелезо триоксид, сера диоксид, диметилбензол, метилбензол – к 3 группе (недостаточно данных в пользу канцерогенности для человека и существуют ограниченные свидетельства в пользу канцерогенности для животных) (табл. 2.1.3).

При изучении канцерогенных свойств веществ установлено, что для серной кислоты, пыли неорганической: 70-20% двуокиси кремния, диЖелезо триоксида, серы диоксида, диметилбензола, метилбензола факторы канцерогенного потенциала (SFi) не разработаны.

В связи с этим, эти вещества исключены из предварительного ранжирования по величине индекса сравнительной канцерогенной опасности и не учитывались в дальнейшей оценке канцерогенного риска для здоровья.

Таким образом, для дальнейшей оценки канцерогенного риска здоровью населения от выбросов включены: сажа, бензол, формальдегид, бенз/а/пирен, этилбензол.

Сведения о параметрах опасности развития неканцерогенных эффектов изучены на основании Р 2.1.10.1920-04, «Вредные вещества в окружающей среде»./ Под ред. В.А. Филова, Автоматизированная распределительная информационно-поисковая система «Опасные вещества» (АРИПС), Вредные вещества в промышленности/Под ред. Н.В. Лазарева и др. (табл. 2.1.4).

Таблица 2.1.4

Сведения о параметрах опасности развития неканцерогенных эффектов

№	Вещество	CAS	RfC*	Критический эффект	ЭКР***
1.	диЖелезо триоксид	1309-37-1	0,04	Органы дыхания	
2.	Марганец и его соединения		0,00005	ЦНС, нервная система, органы дыхания, печень, почки, кровь, ССС	
3.	Азота диоксид	10102-44-0	0,04	Органы дыхания, кровь, ЦНС, ССС	+
4.	Азота оксид	10102-43-9	0,06	Органы дыхания, кровь, ЦНС, ССС	
5.	Серная кислота	7664-93-9	0,001	Органы дыхания, ЦНС, печень, почки, кровь, кожа, глаза	
6.	Сажа	1333-86-4	0,05	Органы дыхания, зубы, кожа, системное действие	
7.	Сера диоксид	7446-09-5	0,05	Органы дыхания, смертность, системное действие, глаза, ССС, печень, почки, иммунная система	+
8.	Дигидросульфид	7783-06-4	0,002	Органы дыхания, ЦНС, ССС, глаза	
9.	Углерод оксид	630-08-0	3,0	Кровь, ССС, развитие, ЦНС, репродуктивная, иммунная, глаза	+
10.	Фтористые газообразные соединения	7664-39-3, 7783-61-1	0,014	Костная система, глаза, органы дыхания, кожа, ССС, зубы	
11.	Фториды неорганические плохо растворимые		0,013	Органы дыхания, костная система	
12.	Смесь предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}		50,0	ЦНС, печень, почки	
13.	Смесь предельных углеводородов C_6H_{14}-$C_{10}H_{22}$		5,0	ЦНС, печень, почки	
14.	Пентилены	109-67-1	1,5	Верхние дыхательные пути	
15.	Бензол	71-43-2	0,03	ЦНС, развитие, кровь, красный костный мозг, иммунная, ССС, репродуктивная	
16.	Диметилбензол	1330-20-7	0,1	ЦНС, почки, печень, ССС, кроветворные органы, кожа, глаза, органы дыхания	
17.	Метилбензол	108-88-3	0,4	ЦНС, развитие, печень, органы дыхания, система крови, почки	
18.	Этилбензол	100-41-4	1,0	Развитие, печень, почки, гормональная, кожа	
19.	Бенз/а/пирен	50-32-8	0,000001	Иммунная система, развитие, печень, почки, органы дыхания	
20.	Формальдегид	50-00-0	0,003	Органы дыхания, иммунная система, глаза, общетоксическое	
21.	Бензин	8032-32-4	1,5	Органы дыхания, почки, глаза, печень, ЦНС	
22.	Керосин	8008-20-6	0,01	ЦНС, органы дыхания, почки, ССС, печень, органы кроветворения	
23.	Алканы C_{12}-C_{19}		0,48	ЦНС, органы дыхания, глаза, печень, почки, ССС, система крови, кожа	
24.	Пыль неорганическая: 70-20% двуокиси кремния		0,1	Органы дыхания, иммунная система	+***
25.	Пыль абразивная	1302-74-5	0,04	Органы дыхания, глаза, кожа	+***

Примечание: * - RfC (мг/м^3) - референтная концентрация; ** - ЭКР - наличие эпидемиологических критериев риска; *** - *по взвешенным веществам; «-» - нет данных.

Анализ показал, что выбросы Предприятия могут оказывать влияние на органы дыхания, зрения (глаза), сердечно-сосудистую, центральную нервную, иммунную,

репродуктивную, кроветворную, гормональную системы, кровь, зубы, кожу, печень, почки, а также оказывать системное, общетоксическое, раздражающее действия и влиять на процессы развития, увеличивать показатели смертности (табл. 2.1.4).

Для включения в дальнейшую оценку риска здоровью населения проанализированы вещества, входящие в короткий список приоритетных веществ для Российской Федерации (в соответствии с письмом Минздрава Российской Федерации от 07.08.1997 г. №И/109-111 «Об информационном письме о списке приоритетных веществ, содержащихся в окружающей среде и их влиянии на здоровье населения»). Из всех веществ, заявленных в выбросах Предприятия, к таким веществам относятся: бензол, формальдегид, бенз/а/пирен, азота диоксид, углерода оксид, сера диоксид, дигидросульфид, фтористые газообразные соединения.

2.1.2.2. Ранжирование загрязняющих веществ Предприятия по доле выбросов в атмосферу

Суммарный выброс загрязняющих веществ с учетом реконструкции по Предприятию составит 19,624619 т/год, в том числе твердых – 0,216771 т/год, жидких/газообразных – 19,407848 т/год.

При этом, количество выбросов загрязняющих веществ с 2020 года на перспективный период времени (2040 г.) увеличится в связи с увеличением количества взлетно-посадочных операций в аэропорту на 9,291492 т/г, в том числе: смесь предельных углеводородов C_1-C_5 - 0,35616 т/г; углерода оксид - 5,328678 т/г; азота диоксид - 1,632458 т/г; азота оксид - 0,265275 т/г; сажа - 0,091737 т/г; диоксид серы - 1,617186 т/г.

Наибольший вклад в валовые выбросы при штатном режиме вносят 5 веществ: углерода оксид (58,1%), азота диоксид (17,1%), серы диоксид (14,3%), смесь предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12} (3,3%); азота оксид (2,8%). Данная группа веществ составят 95,6% от вклада в валовые выбросы соответственно (табл. 2.1.5).

Таблица 2.1.5

Ранжирование загрязняющих веществ Предприятия по доле выбросов в атмосферу

№ п/п	Наименование вещества	Код	CAS	Штатный режим		
				Выброс (т/год)	Доля вклада,%	Ранг
1.	Углерод оксид	337	630-08-0	11,394926	58,1	1
2.	Азота диоксид	301	10102-44-0	3,353153	17,1	2
3.	Сера диоксид	330	7446-09-5	2,810313	14,3	3
4.	Смесь предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}	415		0,651405	3,3	4
5.	Азота оксид	304	10102-43-9	0,551446	2,8	5
6.	Керосин	2732	8008-20-6	0,551363	2,8	6
7.	Сажа	328	1333-86-4	0,187756	1,0	7
8.	Бензин	2704	8032-32-4	0,049204	0,3	8
9.	Алканы C_{12}-C_{19}	2754		0,027983	0,1	9
10.	Пыль абразивная	2930	1302-74-5	0,016713	0,1	10
11.	Смесь предельных углеводородов C_6H_{14}-$C_{10}H_{22}$	416		0,013408	0,1	11

№ п/п	Наименование вещества	Код	CAS	Штатный режим		
				Выброс (т/год)	Доля вклада,%	Ранг
12.	диЖелезо триоксид	123	1309-37-1	0,011844	0,1	12
13.	Пентилены	501	109-67-1	0,001824	0,01	13
14.	Бензол	602	71-43-2	0,001459	0,01	14
15.	Метилбензол	621	108-88-3	0,001058	0,01	15
16.	Фториды неорганические плохо растворимые	344		0,000269	0,001	16
17.	Пыль неорганическая: 70-20% двуокиси кремния	2908		0,000114	0,001	17
18.	Диметилбензол	616	1330-20-7	0,000109	0,001	18
19.	Марганец и его соединения	143		0,000075	3,8E-04	19
20.	Фтористые газообразные соединения	342	7664-39-3, 7783-61-1	0,000061	3,1E-04	20
21.	Формальдегид	1325	50-00-0	0,00006	3,1E-04	21
22.	Этилбензол	627	100-41-4	0,000036	1,8E-04	22
23.	Дигидросульфид	333	7783-06-4	0,000024	1,2E-04	23
24.	Серная кислота	322	7664-93-9	0,000016	8,2E-05	24
25.	Бенз/а/пирен	703	50-32-8	2,25E-07	1,1E-06	25
26.	Итого			19,624619	100,0	

Таким образом, по совокупному вкладу в выбросы к приоритетным веществам можно отнести вещества: углерода оксид, азота диоксид, сера диоксид, смесь предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}, азота оксид.

2.1.2.3. Ранжирование химических веществ по индексам сравнительной канцерогенной опасности

Обоснование перечня химических веществ, для последующей оценки риска здоровью проведено с использованием метода предварительного ранжирования по величине суммарной годовой эмиссии и весового коэффициента, основанного на безопасных концентрациях (TW).

Для ранжирования канцерогенов использован метод предварительного ранжирования потенциальных канцерогенов по величине суммарной годовой эмиссии и весового коэффициента канцерогенного эффекта (Wc), установленного в зависимости от значений фактора канцерогенного потенциала и группы канцерогенности по классификации МАИР или соответствующие им группы по классификации U.S. EPA.

Индекс сравнительной канцерогенной опасности (HRIc) рассчитан по формуле:

HRIc=E * Wc * P/10 000, где:

HRIc– индекс сравнительной канцерогенной опасности;

Wc – весовой коэффициент канцерогенного эффекта;

E – величина условной экспозиции (объем годового выброса, т/год);

P – численность населения.

Единицы измерения параметров, входящих в формулу, являются одинаковыми для всех сопоставляемых химических веществ.

Фактор канцерогенного потенциала установлен в соответствии с Р.2.1.10.1920-04 и баз данных U.S. EPA и МАИР, рекомендованных в качестве актуализированных справочников.

Индексы сравнительной канцерогенной опасности (HRIc) составили от 0,002 до 10,2. Вклад в индекс сравнительной канцерогенной опасности составил: для сажи – 98,9%; бензола – 0,8%; формальдегида – 0,3; этилбензола – 0,02%; бенз/а/пирен – 0,01% (табл. 2.1.6).

Таблица 2.1.6

Ранжирование выбросов загрязняющих веществ Предприятия по индексу сравнительной канцерогенной опасности (HRIc)

№	Наименование вещества	Код	CAS	SFi, кг/мг-день	HRIc	Вклад в HRIc (%)	Ранг
1.	Сажа*	328	1333-86-4	0,0155	10,2	98,9	1
2.	Бензол	602	71-43-2	0,027	0,1	0,8	2
3.	Формальдегид	1325	50-00-0	0,046	0,1	0,3	3
4.	Этилбензол	627	100-41-4	0,0039	0,004	0,02	4
5.	Бенз/а/пирен	703	50-32-8	3,9	0,002	0,01	5
Итого					19,0	100,0	

Примечание: * - фактор канцерогенного потенциала рассчитан исходя из среднего содержания бенз(а)пирена в саже 0,5%.

Исходя из опасности канцерогенных веществ, а также возможного влияния на здоровье населения вся группа канцерогенов включена в перечень приоритетных веществ.

2.1.2.4. Ранжирование химических веществ по индексу сравнительной неканцерогенной опасности

Для предварительного ранжирования веществ, обладающих неканцерогенным действием, использовали метод, аналогичный вышеописанному. При этом применялись весовые коэффициенты, основанные на безопасных концентрациях (TW). Индекс сравнительной неканцерогенной опасности (HRI) рассчитан по формуле:

$HRI=E * TW * P/10\,000$, где:

HRI – индекс сравнительной неканцерогенной опасности;

TW – весовой коэффициент влияния на здоровье;

E – величина условной экспозиции (объем годового выброса, т/год);

P – численность населения.

Единицы измерения параметров, входящих в формулу, являются одинаковыми для всех сопоставляемых химических веществ.

Оценка и ранжирование выбросов Предприятия проведены по величине HRI для каждого вещества с использованием референтных концентраций при ингаляционном воздействии, гигиенических нормативов, величины условной экспозиции. Для расчетов HRI использовали референтные концентрации, которые разработаны для всех анализируемых веществ. Референтные концентрации установлены в соответствии с Р.2.1.10.1920-04 и баз данных U.S. EPA и МАИР, рекомендованных в качестве актуализированных справочников.

Расчёты HRI по величине гигиенических нормативов проведены с использованием ПДКсс. В случаях отсутствия ПДКсс использовали ПДКмр или ОБУВ.

Результаты ранжирования выбросов Предприятия по степени неканцерогенных эффектов представлены в таблице 2.1.7.

Таблица 2.1.7

Ранжирование выбросов загрязняющих веществ Предприятия по индексам сравнительной неканцерогенной опасности (HRI)

п/п	Вещества	Код	CAS	Ранжирование по RFC			Ранжирование по ГН		
				HRI	Вклад в∑HRI, %	Ранг	HRI	Вклад в∑HRI, %	Ранг
1.	Керосин	2732	8008-20-6	551,4	43,6	1	5,5	0,8	6
2.	Азота диоксид	301	10102-44-0	335,3	26,5	2	335,3	47,1	1
3.	Сера диоксид	330	7446-09-5	281,0	22,2	3	281,0	39,4	2
4.	Азота оксид	304	10102-43-9	55,1	4,4	4	55,1	7,7	3
5.	Сажа	328	1333-86-4	18,8	1,5	5	18,8	2,6	4
6.	Углерод оксид	337	630-08-0	11,4	0,9	6	11,4	1,6	5
7.	Марганец и его соединения	143		7,5	0,6	7	0,8	0,1	9
8.	Пыль абразивная	2930	1302-74-5	1,7	0,1	8	1,7	0,2	7
9.	диЖелезо триоксид	123	1309-37-1	1,2	0,1	9	1,2	0,2	8
10	Смесь предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}	415		0,7	0,1	10	0,7	0,1	10
11	Алканы C_{12}-C_{19}	2754		0,3	0,02	11	0,3	0,04	12
12	Фториды неорганические плохо растворимые	344		0,3	0,02	12	0,03	0,004	16
13	Серная кислота	322	7664-93-9	0,2	0,01	13	0,002	2,2E-04	23
14	Бензол	602	71-43-2	0,1	0,01	14	0,1	0,02	13
15	Фтористые газообразные соединения	342	7664-39-3, 7783-61-1	0,1	0,005	15	0,1	0,01	14
16	Формальдегид	1325	50-00-0	0,1	0,005	16	0,1	0,01	15
17	Бензин	2704	8032-32-4	0,05	0,004	17	0,5	0,1	11
18	Дигидросульфид	333	7783-06-4	0,02	0,002	18	0,02	0,003	17
19	Бенз/а/пирен	703	50-32-8	0,02	0,002	19	0,02	0,003	18
20	Пентилены	501	109-67-1	0,02	0,001	20	0,02	0,003	19
21	Смесь предельных углеводородов C_6H_{14}-$C_{10}H_{22}$	416		0,01	0,001	21	0,01	0,002	20
22	Пыль неорганическая: 70-20% двуокиси кремния	2908		0,01	9,0E-04	22	0,01	0,002	21
23	Диметилбензол	616	1330-20-7	0,01	8,6E-04	23	0,001	1,5E-04	24
24	Метилбензол	621	108-88-3	0,01	8,4E-04	24	0,01	0,001	22
25	Этилбензол	627	100-41-4	0,0004	2,8E-05	25	0,0004	5,1E-05	25
26	**Итого**			1265,2	100,0		712,6	100,0	

Индексы сравнительной неканцерогенной опасности (HRI), рассчитанные с использованием референтных концентраций составили от 0,0004 до 551,4. Наибольший вклад в индекс сравнительной неканцерогенной опасности вносят: керосин – 43,6%, азота диоксид – 26,5%, сера диоксид – 22,2%, азота оксид – 4,4%. Данная группа веществ составила 96,6% от вклада в сумму индексов сравнительной неканцерогенной опасности.

Индексы сравнительной неканцерогенной опасности (HRI), рассчитанные с использованием гигиенических нормативов составили от 0,0004 до 335,3. Наибольший

вклад в индекс сравнительной неканцерогенной опасности вносят: азота диоксид – 47,1%, сера диоксид – 39,4%, азота оксид – 7,7%, сажа – 2,6%. Данная группа веществ составила 96,9% от вклада в сумму индексов сравнительной неканцерогенной опасности (табл. 2.1.7).

Таким образом, по совокупному вкладу в суммарный индекс неканцерогенной опасности к приоритетным веществам можно отнести вещества: керосин, азота диоксид, сера диоксид, азота оксид, сажа.

Для обоснования выбора приоритетных веществ, предварительно рассчитаны показатели неканцерогенного риска на жилой территории с. Маган городского округа Город Якутск Республика Саха (Якутия) (табл. 2.1.8).

Таблица 2.1.8

Показатели неканцерогенного риска на жилой территории в зоне влияния Предприятия

п/п	Вещества	Код	CAS	HQ
1.	Азота диоксид	301	10102-44-0	0,4
2.	Сера диоксид	330	7446-09-5	0,11
3.	Азота оксид	304	10102-43-9	4,8E-02
4.	Керосин	2732	8008-20-6	5,9E-03
5.	Углерод оксид	337	630-08-0	6,3E-04
6.	Марганец и его соединения	143		4,2E-04
7.	Бенз/а/пирен	703	50-32-8	3,1E-04
8.	Сажа	328	1333-86-4	1,9E-04
9.	Пыль абразивная	2930	1302-74-5	1,2E-04
10.	диЖелезо триоксид	123	1309-37-1	8,2E-05
11.	Бензол	602	71-43-2	1,8E-05
12.	Алканы C_{12}-C_{19}	2754		1,4E-05
13.	Фториды неорганические плохо растворимые	344		5,8E-06
14.	Смесь предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}	415		5,5E-06
15.	Бензин	2704	8032-32-4	4,5E-06
16.	Серная кислота	322	7664-93-9	4,5E-06
17.	Дигидросульфид	333	7783-06-4	3,9E-06
18.	Формальдегид	1325	50-00-0	1,3E-06
19.	Фтористые газообразные соединения	342	7664-39-3, 7783-61-1	1,2E-06
20.	Смесь предельных углеводородов C_6H_{14}-$C_{10}H_{22}$	416		9,8E-07
21.	Метилбензол	621	108-88-3	9,6E-07
22.	Пентилены	501	109-67-1	4,4E-07
23.	Диметилбензол	616	1330-20-7	4,0E-07
24.	Пыль неорганическая: 70-20% двуокиси кремния	2908		3,2E-07
25.	Этилбензол	627	100-41-4	1,3E-08

Предварительные расчеты показали, что в зоне влияния Предприятия показатели неканцерогенного риска на жилой территории с. Маган городского округа Город Якутск Республика Саха (Якутия) более 0,1 для азота диоксида и серы диоксида. В связи с этим, эти вещества отнесены к приоритетным.

2.1.3. Обоснование перечня приоритетных химических веществ от выбросов Предприятия

На основании анализа выбросов Предприятия, проведённого в разделе сформирован перечень приоритетных химических веществ от воздействия выбросов Предприятия.

Критериями для определения приоритетности загрязняющих веществ приняты: канцерогенность веществ; совокупный вклад химических веществ в суммарный индекс неканцерогенной опасности (не менее 95%); величина HQ более 0,1; совокупный вклад веществ в валовый выброс (не менее 95%); включение в перечни приоритетных химических веществ, загрязняющих атмосферный воздух в соответствии с ВОЗ, ЕС, РФ, U.S.EPA; наличие фоновых концентраций химических веществ для территории.

Сажа, бензол, формальдегид, бенз/а/пирен, этилбензол является канцерогенами, наиболее опасными для человека и включены в перечень приоритетных веществ.

По совокупному вкладу в суммарный индекс неканцерогенной опасности к приоритетным веществам отнесены: керосин, азота диоксид, сера диоксид, азота оксид, сажа.

По совокупному вкладу в выбросы к приоритетным веществам отнесены: углерода оксид, азота диоксид, сера диоксид, смесь предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}, азота оксид.

Бензол, формальдегид, бенз/а/пирен, азота диоксид, углерода оксид, сера диоксид, дигидросульфид, фтористые газообразные соединения, выбрасываемые в атмосферный воздух Предприятием включены в короткий список приоритетных веществ для Российской Федерации и ВОЗ, U.S.EPA (табл. 2.1.9).

Таблица 2.1.9

Загрязняющие вещества Предприятия, включённые в перечни приоритетных химических веществ РФ, U.S.EPA

№	Наименование вещества	Код	CAS	приоритетные вещества	
				для РФ	ВОЗ, U.S.EPA
1.	Бензол	602	71-43-2	+	
2.	Бенз/а/пирен	703	50-32-8	+	
3.	Формальдегид	1325	50-00-0	+	
4.	Азота диоксид	301	10102-44-0	+	+
5.	Сера диоксид	330	7446-09-5	+	+
6.	Дигидросульфид	333	7783-06-4	+	
7.	Углерод оксид	337	630-08-0	+	+
8.	Фтористые газообразные соединения	342	7664-39-3, 7783-61-1	+	

По наличию фоновых концентраций химических веществ к приоритетным отнесены азота диоксид, сера диоксид, углерод оксид.

Исходя из критериев приоритетности, сформирован перечень химических веществ, включённых в дальнейшее исследование (табл. 2.1.10).

Таблица 2.1.10

Перечень химических веществ, проанализированных на этапе идентификации опасности для включения в оценку риска здоровья населения

№	Вещество	CAS	Причины		Включены в оценку риска (+/-)
			включения	исключения	
1.	диЖелезо триоксид	1309-37-1	-	HQ <0,1 B<5%	-
2.	Марганец и его соединения		-	HQ <0,1 B<5%	-
3.	Азота диоксид	10102-44-0	СВПФ	HQ >0,1	+
4.	Азота оксид	10102-43-9	ВП	HQ <0,1	+
5.	Серная кислота	7664-93-9	-	HQ <0,1 B<5%	-
6.	Сажа	1333-86-4	КП	HQ <0,1 B<5%	+
7.	Сера диоксид	7446-09-5	СВПФ	HQ >0,1	+
8.	Дигидросульфид	7783-06-4	С	HQ <0,1 B<5%	+
9.	Углерод оксид	630-08-0	СВФ	HQ <0,1	+
10.	Фтористые газообразные соединения	7664-39-3, 7783-61-1	С	HQ <0,1 B<5%	+
11.	Фториды неорганические плохо растворимые		-	HQ <0,1	-
12.	Смесь предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}		В	HQ <0,1	+
13.	Смесь предельных углеводородов C_6H_{14}-$C_{10}H_{22}$		-	HQ <0,1 B<5%	-
14.	Пентилены	109-67-1	-	HQ <0,1 B<5%	-
15.	Бензол	71-43-2	ВК	HQ <0,1	+
16.	Диметилбензол	1330-20-7	-	HQ <0,1 B<5%	-
17.	Метилбензол	108-88-3	-	HQ <0,1 B<5%	-
18.	Этилбензол	100-41-4	К	HQ <0,1 B<5%	+
19.	Бенз/а/пирен	50-32-8	СК	HQ <0,1 B<5%	+
20.	Формальдегид	50-00-0	СК	HQ <0,1 B<5%	+
21.	Бензин	8032-32-4	-	HQ <0,1 B<5%	-
22.	Керосин	8008-20-6	П	HQ <0,1 B<5%	+
23.	Алканы C_{12}-C_{19}		-	HQ <0,1 B<5%	-
24.	Пыль неорганическая: 70-20% двуокиси кремния		-	HQ <0,1	-
25.	Пыль абразивная	1302-74-5	-	HQ <0,1	-

Примечание: К - канцероген; П – высокий приоритет; В – большая доля в суммарном выбросе; Ф – есть фоновые концентрации; С – включены в короткий список приоритетных веществ для РФ, ВОЗ.

В перечень веществ, для дальнейшей оценки риска, включены все канцерогены, неканцерогенные вещества, имеющие наиболее высокий ранг по индексу сравнительной неканцерогенной опасности, вносящие основной вклад в валовый выброс, принадлежащие к перечням приоритетных веществ в Российской Федерации и ВОЗ, имеющие фоновые концентрации химических веществ для территории, а также показатели неканцерогенного риска более 0,1.

Таким образом, в список приоритетных веществ включены: сажа, бензол, формальдегид, этилбензол, бенз/а/пирен, керосин, азота диоксид, сера диоксид, азота оксид,

углерода оксид, смесь предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}, фтористые газообразные соединения, дигидросульфид.

2.1.4. Оценка неопределённостей

Перечисленные выше результаты оценки риска для здоровья населения на этапе идентификации опасности нельзя считать абсолютно точными ввиду неопределённостей, присутствовавших при выполнении работы. К ним необходимо отнести следующие неточности, допущения и предположения, сделанные в работе и связанные с отсутствием сведений о факторах канцерогенного потенциала (SFi) для серной кислоты, пыли неорганической: 70-20% двуокиси кремния, диЖелезо триоксида, серы диоксида, диметилбензола, метилбензола, что может занижать значения показателей канцерогенного риска для здоровья населения. Кроме этого, для 6 веществ не разработаны референтные концентрации. Использование гигиенических нормативов в качестве референтных может внести неточности в результаты оценок.

Вместе с тем, установленные неопределённости не повлияют на полноту и достоверность окончательных заключений и рекомендаций, и не требуют в данной работе корректировки плана проведения исследований.

2.2. Оценка зависимости «доза-ответ»

Анализ зависимости «доза-ответ» предусматривает установление причинной обусловленности развития вредного эффекта при воздействии данного вещества, выявление наименьшей дозы (концентрации), вызывающей развитие наблюдаемого эффекта, и определение интенсивности возрастания эффекта при увеличении дозы.

В настоящей работе проведены обобщение и анализ всех имеющихся данных о гигиенических нормативах, безопасных уровнях воздействия (референтных концентрациях), критических органах/системах и вредных эффектах, а также оценка применимости этих данных для решения задач, поставленных в разделе по оценке риска проекта СЗЗ.

Критерии, используемые для оценки риска в настоящем отчёте:

– референтная (безопасная) концентрация при хроническом ингаляционном воздействии (RFC);
– предельно допустимые среднесуточные концентрации (ПДКсс);
– предельно допустимые максимально разовые концентрации (ПДКмр);
– ориентировочно безопасный уровень воздействия (ОБУВ).

Под уровнями безопасного хронического воздействия понимают такое поступление химических веществ в организм человека в течение его жизни, которое вероятно не

вызовет неблагоприятных изменений состояния здоровья, включая отдалённые последствия и влияние на потомство, у населения, в том числе и в чувствительных подгруппах.

При проведении оценки зависимостей «концентрация - ответ» использованы токсикологические и эпидемиологические данные по референтным уровням, разработанным в зарубежных странах и международных организациях, и рекомендованные к применению в нашей стране для оценки риска.

2.2.1. Характеристика приоритетных химических веществ, выбрасываемых Предприятием

Характеристика приоритетных химических веществ, источников загрязнения атмосферы приведена в соответствии с Руководством по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ и баз данных US EPA, МАИР, NLM, научных данных российских учёных.

1. Сажа (углерод) высокодисперсный продукт термического или термоокислительного разложения углеводородов, содержащихся в природном и промышленном газах, нефтяных и каменноугольных маслах. Не имеет запаха, обладает реакционной способностью окисляться.

Большинство марок сажи производят в специальных печах или реакторах термическим разложением при 1100-1900°С газов либо газовых смесей с маслами в образованном продуктами их неполного сгорания турбулентном потоке с последующим охлаждением полученного аэрозоля водой. Другие способы производства: термоокислительное разложение газов или их смесей с маслами в камерах, снабжённых щелевыми горелками, с последующим осаждением из диффузионного пламени, ограниченного охладительной поверхностью; термическое разложение природного газа в генераторах без доступа воздуха при 1100-1500°С. Сажа вырабатывается также как побочный продукт при электрокрекинге CH_4, получении ацетилена и газификации топлив.

Применяется и присутствует в выбросах автотранспорта, предприятий химической, лакокрасочной, полиграфической, электротехнической промышленности, металлургии. Используется как наполнитель резин (свыше 80% выпускаемой сажи) и пластмасс, пигмент для типографских красок, копировальной бумаги, лент для пишущих машин и др.; в производствах некоторых сплавов, специальных сортов бумаги, электроугольных изделий (например, электродов), гальванических элементов.

Клиническая картина острого отравления не отмечена. Наиболее поражаемые органы и системы: верхние дыхательные пути, легкие, желудочно-кишечный тракт, миокард. Обладает раздражающим действием на кожу и глаза. Установлено

сенсибилизирующее действие.

Эмбриотропное, гонадотропное, тератогенное действие не изучалось. Мутагенное действие не установлено. В окружающей среде не трансформируется.

Канцероген: МАИР – 1. Фактор канцерогенного потенциала при ингаляционном действии – 0,0155 (IRIS).

Гигиенические нормативы в атмосферном воздухе: ПДКмр – 0,15 мг/м^3; ПДКсс – 0,05 мг/м^3. Референтная концентрация для хронического ингаляционного воздействия (RFC) – 0,05 мг/м^3. Класс опасности – 3.

2. Бензол органическое химическое соединение, бесцветная жидкость с приятным сладковатым запахом. По составу относится к ненасыщенным ароматическим углеводородам. С воздухом образует взрывоопасные смеси, хорошо смешивается с эфирами, бензином и другими органическими растворителями, с водой образует смесь с температурой кипения 69,25 °С. Растворимость в воде 1,79 г/л (при 25 °С). Порог восприятия запаха в воздухе (мг/л) = 0,005.

Бензол входит в состав бензина, широко применяется в промышленности, является исходным сырьём для производства лекарств, различных пластмасс, синтетической резины, красителей. Бензол в основном используется как сырье при производстве замещенных ароматических углеводородов. Он входит в состав сырой нефти и в Европе – в состав бензина (обычно около 5%, иногда до 16%). В настоящее время в большинстве развитых стран использование бензола в качестве растворителя запрещено вследствие его опасности для здоровья, однако он все еще используется в лабораторной практике, в том числе и при проведении аналитических процедур.

Поступление с воздухом - основной источник попадания бензола в организм. Около 50% бензола, содержащегося во вдыхаемом воздухе, абсорбируется легкими. Табачный дым представляет собой дополнительный источник поступления бензола для курящих. Питьевая вода не является важным источником поступления бензола в организм. Поступление бензола с пищей может достигать 250 мкг в день; при этом тепловая обработка может увеличивать содержание бензола в продуктах питания.

Действие высоких концентраций паров бензола сказывается, главным образом, на центральной нервной системе (наркотическое и отчасти судорожное действие); при многократном воздействии низких концентраций на первом плане изменения со стороны крови и кроветворных органов (особенно страдают клетки миелоидного ряда). Жидкий бензол довольно сильно раздражает кожу. Повреждающее действие на кроветворную систему усиливает накопление бензола в костном мозге, в клетках которого идет усиленный метаболизм, создается депо бензола и его метаболитов. Имеются данные о нарушении синтеза нуклеиновых кислот (главным образом ДНК), ведущем к угнетению

продукции клеток, их неполноценности, нарушению хромосомных структур. Возможно, что бензол действует на гемопоэз раздражающе, а его метаболиты угнетающе. Также при вдыхании паров возникают судороги, характерны бледность лица, покраснение слизистых, расширение зрачков, одышка, снижение артериального давления, возможно кровотечение из носа, десен, маточные кровотечения, явления паралича дыхательного центра. Смерть может наступить от остановки дыхания и падения сердечной деятельности. При приеме бензола внутрь возникают боли в животе, рвота, явления поражения печени.

Более легкие хронические воздействия бензола характеризуются рядом общих симптомов: головными болями, головокружением, повышенной раздражительностью, общей усталостью и сильной слабостью, сонливостью или бессонницей, охриплостью, тошнотой, плохим аппетитом. Изменения в крови часто выражаются в умеренной анемии и лейкопении; в начальных стадиях может наблюдаться гиперглобулия при пониженном цветном показателе. Развитию лейкозов способствуют особо высокие концентрации бензола в воздухе.

Содержание бензола в воздухе обычно составляет от 3 до 160 мкг/м^3; более высокие концентрации отмечены в крупных городах. В непосредственной близости от заправочных станций, промышленных предприятий, использующих или производящих бензол, его концентрация в воздухе может достигать нескольких сотен мкг/м^3. В селитебной зоне концентрация бензола обычно составляет 3-30 мкг/м^3 и зависит в основном от интенсивности движения транспорта.

Бензол канцероген: МАИР – 1. Фактор канцерогенного потенциала при ингаляционном действии (SFI) – 0,027.

Гигиенические нормативы: ПДКмр – 0,3 мг/м^3; ПДКсс – 0,1 мг/м^3. Референтная концентрация для хронического ингаляционного воздействия (RFC) – 0,03 мг/м^3. Класс опасности (по ПДК) – 2.

3. Формальдегид (метаналь, муравьиный альдегид, формалин) - бесцветный газ с едким удушающим запахом. Сильный восстановитель. Конденсируется с аминами. Применяется в химической, металлургической, текстильной, резиновой, фармацевтической, бумажной промышленности и др. Температура кипения - 19,2˚С, температура плавления - 92˚С. Растворим в воде, диэтиловом эфире, этаноле. Порог по запаху 0,07-0,2 мг/м3. Трансформируется в окружающей среде с образованием муравьиной кислоты.

Постоянными источниками техногенного загрязнения атмосферы формальдегидом являются выбросы химических предприятий, производств строительных материалов, пенопластов, минераловатных плит, толя, рубероида, полимеров различного

происхождения, а также вулканическая деятельность, жизнедеятельность человека, животных и растений, выхлопные газы самолетов и автотранспорта, содержащие от 6-9 до 49-378 мг/м^3, природный газ, концентрации формальдегида в котором колеблются от 2,4 до 58,8 мг/м^3. Трансформируется в окружающей среде с образованием муравьиной кислоты.

В организм человека поступает ингаляционным, пероральным и накожным путем. Общее поступление формальдегида в организм человека в день составляет (в мг): с пищей – 1,5-14,0; с атмосферным воздухом – 1,0-5,0; с питьевой водой – 0,2. Курение 20 сигарет в день служит источником 1 мг формальдегида.

При избыточном поступлении оказывает общетоксическое действие, вызывает поражение ЦНС, легких, печени, почек, органов дыхания. Обладает раздражающим, аллергенным, мутагенным, канцерогенным действием. Подавляет активность SH-ферментов, угнетает синтез нуклеиновых кислот, нарушает обмен витаминов.

Для острого отравления характерно раздражение слизистых оболочек глаз и верхних дыхательных путей, слезотечение, резь в глазах, першение в горле, насморк, чихание и кашель, боль и чувство сдавления в груди, одышка, удушье. Одновременно нарастает общая слабость, потливость, головная боль, появляются шаткая походка, судороги, чувство страха, гиперемия кожи, слизистых оболочек зева и носа, носовые кровотечения, отеки голосовых связок. Концентрация 1 мг/м^3 у наиболее чувствительных лиц вызывает раздражение верхних дыхательных путей, глаз, нарушение дыхательного ритма, сдвиг в состоянии вегетативной нервной системы. Хроническая интоксикация в производственных условиях при работе в концентрациях от 5 мг/м^3 и выше (20-70 мг/м^3) сопровождается раздражением слизистых оболочек верхних дыхательных путей, сенсибилизацией, поражением легких, приступами головных болей, головокружением, ларингитами, катарами верхних дыхательных путей, нарушением умственной работоспособности. Хроническое отравление выражается в расстройствах пищеварения, возбуждении, дрожании, расстройствах зрения; возможны паралич лицевого и отводящего нервов, боли в области седалищного нерва, нистагм, атаксия. Описан случай потери зрения после 5,5 месяцев работы с техническим формальдегидом в плохо проветриваемом помещении. Хроническое отравление формальдегидом может проявляться в расстройствах чувствительности к тактильным, болевым к температурным раздражениям (гиперстезии и гипералъгезии), часто ограничивающихся одной стороной тела или даже отдельными участками; в расстройствах потоотделения (повышенная потливость одной, чаще правой, половине тела), в неодинаковости температуры обеих половин тела и т. д. Астма от формальдегида - одна из частых и тяжелых форм профессиональной астмы; она может оставаться у больных и после перехода на другую работу.

У детей при действии в течение ряда лет формальдегид вызывает зависимое от уровня воздействия увеличение числа аберрантных клеток, парных фрагментов и хромосомных обменов. Среди 15-18-летних учеников, занимавшихся в помещениях училища, построенного с использование ДСП, обнаруживается более высокое по сравнению с контролем число лиц с абберированными клетками и измененными показателями гуморального иммунитета. Регистрируются явления генотоксического и иммунотоксического действия.

Формальдегид обладает раздражающим действием на кожу и на глаза. Установлено его сенсибилизирующее действие. Поражения обычно носят системный характер. Формальдегид иногда вызывает заболевание ногтей (размягчение, ломкость, болезненность ногтевого ложа), боли в концах пальцев, пузырчатые высыпания на коже, крапивницу по всему телу, уменьшение потоотделения на соприкасающихся с ним участках кожи. Такие заболевания могут вызывать даже очень разведенные растворы формальдегида (до 0,015%). Обычно процесс носит симметричный характер, располагаясь на тыльной поверхности кистей и предплечий. Отмечается зуд, легкая гиперемия и инфильтрация, в дальнейшем — высыпание папуло-везикулезных, а при расчесах пораженных участков кожи — пустулезных элементов. Покраснение и инфильтрация могут сопровождаться образованием нарывов с поверхностным некрозом или приводить к образованию твердых узелковых утолщений и растрескиванию затвердевших поверхностей. Иногда может развиться мокнущая экзема. У рабочих, занятых в производстве или применении формальдегидных смол, наблюдаются, особенно в первые дни работы, тяжелые заболевания кожи аллергического характера с резким отеком лица, кожи кистей, предплечий, век. Заболевание сопровождается зудом. Не исключена возможность общего отравляющего действия в результате всасывании формальдегида через кожу.

Легкое раздражающее действие на слизистые оболочки глаз и дыхательных путей у рабочих наблюдалось в помещениях, где концентрация формальдегида от 0,001 до 0,0095 мг/л, при концентрации 0,025 мг/л отмечается сильное раздражение слизистых оболочек.

Обладает мутагенным действием, как в результате прямого повреждения молекулы ДНК, так и вследствие ингибирования и репарации. Отмечено наличие эмбриотропного, гонадотропного действия формальдегида.

При исследовании причин смерти (за 20-летний период) 1332 мужчин, проработавших не менее 30 дней на фабриках, где концентрации формальдегида составляла 3 мг/м^3, выявлено статистически значимое увеличение случаев смерти от рака легких, пищеварительного тракта, гематобластозов. Имеются недостаточные данные, согласно которым при длительном воздействии формальдегид вызывает повышение

частоты рака предстательной железы, ЖКТ, дыхательных путей. Эпидемиологические исследования указывают на причинную связь межу воздействием формальдегида и раком носоглотки, раком носовых пазух. Формальдегид относится к группе 1 (МАИР), В1 (ЕРА). Фактор канцерогенного потенциала при ингаляционном действии (SFI) – 0,046.

Гигиенические нормативы в атмосферном воздухе: ПДКмр – 0,05 мг/м^3; ПДКсс – 0,01 мг/м^3; класс опасности (по ПДК) – 2; референтная концентрация для хронического ингаляционного воздействия (RFC) - 0,003 мг/м^3.

4. Этилбензол - бесцветная жидкость с запахом бензола. Этилбензол является важным нефтехимическим продуктом, основной объем которого используются для производства стирола. Объем производства этилбензола в России достиг в 2004 году 560 тыс. тонн. Основными производителями этилбензола в Российской Федерации являются: ОАО «Нижнекамскнефтехим», ОАО «Салаватнефтеоргсинтез» и ОАО «Стирол». Этилбензол используют также в органическом синтезе, например для получения ацетофенона жидкофазным каталитическим окислением, как растворитель и компонент высокооктановых бензинов.

При действии на организм этилбензол может вызывать затруднённое носовое дыхание, носовые кровотечения, хронические катаральные гипертрофические и атрофические процессы слизистых оболочек верхних дыхательных путей. При вдыхании паров этилбензола появляется кашель, головокружение, сонливость, головная боль.

Действие на ЦНС: в концентрациях, превышающих ПДК для воздуха рабочей зоны, вызывает головную боль, раздражительность, быструю утомляемость, функциональные нарушения ЦНС.

Действие на паренхиматозные органы: увеличение границ печени, гормональные изменения; дистрофические явления почек.

Относится к числу агентов с ограниченным количеством доказательств наличия канцерогенных свойств для человека по МАИР – 2В. Фактор канцерогенного потенциала при ингаляционном действии (SFI) – 0,00385.

Гигиенические нормативы в атмосферном воздухе: ПДК$_{мр}$ – 0,02 мг/м^3; референтная концентрация для хронического ингаляционного воздействия (RFC) - 1 мг/м^3. Класс опасности в атмосферном воздухе – 3.

5. Бенз(а)пирен (3,4–бензпирен, 3,4–бензопирен, бензо(а)пирен - содержит 5 бензольных колец, входит в группу многоядерных ароматических углеводородов (МАУ). Применяется в аналитической химии, экспериментальной медицине. Без запаха. Образуется, как правило, в качестве побочных продуктов термической переработки органического сырья (сухой перегонки, крекинга, коксования и полукоксования) и сжигания топлива (углеводородного жидкого, твёрдого и газообразного). При

термодеструкции образуются оксиды углерода. Обладает слабой кумулятивностью. В окружающей среде не трансформируется, накапливается преимущественно в почве, меньше в воде. Из почвы поступает в ткани растений и продолжает своё движение дальше в трофической цепи, при этом на каждой её ступени содержание бенз(а)пирена в природных объектах возрастает на порядок. Обладает высокой канцерогенной активностью и очень часто присутствует в составе различных продуктов, встречающихся на производстве и в быту.

Клиническая картина острого отравления: головная боль, головокружение, тошнота, рвота, слезотечение, кашель. Наиболее поражаемые органы и системы: печень, желудочно-кишечный тракт, почки, легкие, дыхательные пути. Установлено раздражающее, кожно-резорбтивное, сенсибилизирующее, эмбриотропное, гонадотропное, тератогенное, мутагенное и канцерогенное действие. Обладает резорбтивным действием.

Согласно МАИР, бенз(а)пирен отнесен к группе 1. Фактор канцерогенного потенциала при ингаляционном действии (SFI) – 3,9.

Гигиенические нормативы в атмосферном воздухе: $ПДК_{сс}$ – 1,0 нг/м^3, референтная концентрация для хронического ингаляционного воздействия (RFC) - 0,000001 мг/м^3. Класс опасности – 1.

6. Углерода оксид (CO) встречается везде, где существуют условия неполного сгорания веществ, содержащих углерод. Так, оксид углерода входит в состав газов, выделяющихся в процессах выплавки и переработки черных и цветных металлов, выхлопных газов двигателей внутреннего сгорания и т.д.

Углерода оксид вытесняет кислород из оксигемоглобина крови, образуя карбоксигемоглобин, способен оказывать непосредственное токсическое действие на клетки, нарушая тканевое дыхание и уменьшая потребление кислорода тканями. Влияет на углеводный обмен, повышая уровень сахара в крови. В результате связывания монооксида углерода с гемоглобином с образованием карбоксигемоглобина (HbCO) способность крови по доставке кислорода снижается, а процессы связывания CO с другими белками крови оказывают прямое воздействие на изменение функций таких угнетенных при этом органов и систем как головной мозг, сердечно–сосудистая система, скелетные мышцы, а также на развитие плода. При пиковых концентрациях, намного превышающих обычный уровень содержания CO в окружающем воздухе, наступает смерть.

Уровень концентрации HbCO не должен превышать 2,5%, чтобы предотвратить острые приступы ишемической болезни у лиц среднего и пожилого возраста с установленной и латентной формой коронарной болезни сердца и развитие нежелательной гипоксии плода беременной женщины.

В концентрациях 9-16 мг/м^3 оксид углерода способен привести к повышению смертности от инфаркта миокарда.

При хронических отравлениях наблюдаются более тяжелые заболевания сердечно-сосудистой системы, чем при острых, особенно у лиц, занимающихся физическим трудом. Отмечаются аритмия, учащение пульса, экстрасистолия, стенокардические явления, неустойчивость пульса и кровяного давления со склонностью к гипотонии. Поражения сердца обычно выявляются через 1-1,5 года после прекращения контакта с СО.

Действие на нервную систему: шум в голове, головные боли, головокружение, ощущение угара, повышенная утомляемость, ослабление памяти и внимания, апатия, раздражительность; нарушение координации движений, тремор пальцев вытянутых рук, прыгающая походка, бессонница ночью и сонливость днём, снижение болевой чувствительности, повторяющиеся обмороки, психозы, потеря ориентировки в пространстве, снижение интеллекта, поражение черепно-мозговых нервов, парезы конечностей. Отмечается стойкий ярко-красный дермографизм, дрожание конечностей, экстрапирамидные расстройства, понижение или усиление сухожильных рефлексов, вялость или полное отсутствие зрачковых реакций, невриты и полиневриты. Возможны расстройства речи, невралгии, парезы, в частности лицевого нерва (маскообразное лицо), судорожные припадки, церебрососудистые и диэнцефальные кризы.

Действие на кроветворную систему: вдыхание паров оксида углерода приводит к увеличению количества гемоглобина, или, напротив, развивается гипохромная анемия, наблюдается сдвиг формулы крови влево и повышенное содержание карбоксигемоглобина.

Действие на сердечно-сосудистую систему: аритмия, тахикардия, экстрасистолия, неустойчивость пульса и кровяного давления с тенденцией к гипотонии (но иногда может развиваться гипертоническая болезнь); стенокардия, нарушения атриовентрикулярной и внутрижелудочковой проводимости (ЭКГ), повышение проницаемости капилляров, повреждение эндотелия и тромбозы коронарных сосудов.

Действие на обмен веществ: повышение содержания в крови пировиноградной кислоты, кальция, фосфора, холестерина, сахара.

Действие на ЖКТ: отсутствие аппетита, изжога, тошнота, рвота, понос, гастриты, колиты, иногда – нарушения функции печени.

Действие на глаза: снижение остроты зрения, сужение полей зрения, стойкое поражение аккомодации и конвергенции, расстройство бинокулярного и цветного зрения, изменения глазного дна, слабость глазных мышц.

Действие на органы слуха: ухудшение слуха, хронические отиты, нарушения функции вестибулярного аппарата.

Действие на бронхо-лёгочный аппарат: одышка, угнетение дыхательного центра.

Действие на иммунную систему: отмечается снижение иммунитета, что выражается в снижении устойчивости к инфекциям, в особенности к туберкулёзу и гнойничковым заболеваниям.

Действие на половую функцию: у мужчин – ослабление половой функции; у женщин – расстройства менструального цикла, склонность к выкидышам.

Действие на плод: обладает эмбриотоксическим и тератогенным действием, входит в Перечень веществ, опасных для репродуктивного здоровья человека. Отмечается снижение массы тела, потливость рук, атрофия мышц.

При одновременном воздействии невысоких концентраций CO и окислов азота усиление токсичности смеси может быть связано с взаимоотягощающим влиянием газов на ферментные системы биологического окисления, что проявляется большим угнетением интенсивности тканевого дыхания, чем при изолированном действии CO и окислов азота. На токсическое действие смеси этих газов оказывает существенное влияние присутствие в ее составе углекислого газа и угольной пыли.

Оксид углерода быстро проникает сквозь мембраны альвеол, капилляров и плаценты. Приблизительно 80-90% поглощенного оксида углерода соединяется с гемоглобином и образует карбоксигемоглобин (HbCO), который является специфичным биологическим маркером воздействия (оксида углерода) на кровь. Сродство гемоглобина к оксиду углерода в 200-250 раз большее, чем у кислорода. В процессе воздействия на него оксида углерода определенной концентрации, концентрация HbCO в организме человека быстро возрастает в начале такого воздействия, спустя 3 часа его уровень начинает выравниваться и, в конце концов, спустя 6-8 часов такого воздействия, достигает устойчивого уровня. Период полувыведения оксида углерода у плода намного больше, чем у беременной матери.

В реальных жизненных ситуациях прогнозировать индивидуальные уровни HbCO весьма затруднительно вследствие широких пространственных и временных колебаний уровней концентрации оксида углерода как внутри помещений, так и на открытых пространствах. Обычные уровни воздействия оксида углерода из окружающей среды не оказывают атерогенных (способствующих развитию атеросклероза) воздействий на человека.

Гигиенические нормативы в атмосферном воздухе: ПДКсс – 3,0 мг/м^3; ПДКмр – 5,0 мг/м^3; референтная концентрация для хронического ингаляционного воздействия (RFC) – 3 мг/м^3. Класс опасности (по ПДК) в атмосферном воздухе – 4.

7. Азота диоксид (Азот (IV) оксид) - загрязняют атмосферу в составе смеси окислов азота разной валентности: N2O, NO2, NO – количественное соотношение между которыми зависит от происхождения этой смеси и изменяется во времени, поскольку

низшие окислы с большей или меньшей скоростью входят в фотохимические реакции. Азота диоксид трансформируется в окружающей среде с образованием азотистой кислоты, азотной кислоты.

Основными техногенными источниками поступления оксидов азота в атмосферу служат сгорание твердого, жидкого и газообразного топлива в топках и в двигателях внутреннего сгорания, производство азотной и серной кислот, окисление азота в вольтовой дуге и др.

Азот (IV) оксид - бурый газ с удушливым запахом. Порог запаха – 0,25 мг/л. Встречается при использовании концентрированной азотной кислоты (например, при нитровании целлюлозы, глицерина, при травлении меди и медных сплавов). Обладает рефлекторно – резорбтивным действием. Азота диоксид трансформируется в окружающей среде с образованием азотистой кислоты, азотной кислоты.

Диоксид азота обладает выраженным раздражающим (при высоких концентрациях – прижигающим) действием на дыхательные пути, но возможно и токсическое действие при всасывании в кровь, связанное с блокадой сульфгидрильных групп и сильными окислительными свойствами.

Существенными в симптоматологии хронического воздействия азотной кислоты и окислов азота являются токсические повреждения печени, в виде болевого синдрома, гипербиллирубинемии, увеличения размеров печени и нарушением ряда ее функциональных проб.

Наиболее чувствительными в отношении диоксида азота являются лица, страдающие бронхиальной астмой, у которых при концентрациях 19 мг/м^3 наблюдаются явления выраженного бронхоспазма. Повышенную чувствительность к этому веществу проявляют также дети и лица, страдающие хроническими заболеваниями органов дыхания.

Не исключено, что указанные проявления обусловлены токсическим влиянием на организм еще и продуктов взаимодействия окислов азота с легочной тканью, кровью и другими клеточными субстратами. Будучи по своей природе нитрированными белками, эти продукты, по-видимому, могут приобретать также антигенные свойства, и, вызывая в организме сложные аутоиммунные реакции, приводить к аллергизации организма.

Окислы азота, поступая в дыхательные пути, под влиянием влаги превращаются в азотную и азотистую кислоты. Последние здесь же реагируют со щелочами тканей, образуя нитриты и нитраты. Нитраты считаются биологически малоактивными. Нитриты же, всасываясь в кровь, вызывают в организме ряд выраженных сдвигов: угнетение центральной нервной системы, падение артериального давления, метгемоглобинообразование. Установлено, что подобный механизм действия распространяется и на двуокись азота.

Повышение средней концентрации примерно на 30 мкг/м^3, вызывает у детей в возрасте от 5 до 12 лет 20%-ное увеличение заболеваемости нижних дыхательных путей.

Кроме того, как показали токсикологические исследования на животных, продолжительное воздействие диоксида азота может вызвать снижение защитной иммунной реакции в легких и изменения самой структуры легких.

NO_2 в основном играет роль окислительного агента, способного нарушить целостность клеточных мембран и белков. При высоких концентрациях могут возникать острые воспалительные процессы в области дыхательных путей. Кроме того, при краткосрочном воздействии может проявиться предрасположенность к повышенному риску возникновения респираторной инфекции.

По данным эпидемиологических исследований окружающей среды и токсикологических экспериментов над животными было установлено, что продолжительная экспозиция NO_2 может обусловить ослабление защитной реакции легких и привести к выраженным изменениям в структуре легочной ткани.

В то же время эпидемиологические данные по воздействию диоксида азота в атмосферном воздухе, как и данные для воздуха в жилищах, практически не показывают связи между длительным воздействием диоксида азота в атмосфере и заболеваниями у взрослых. Однако, эти данные однозначно свидетельствуют о воздействии на дыхательную систему детей при среднегодовой концентрации диоксида азота в воздухе 50-75 мкг/м^3 или выше и свидетельствуют о постепенном повышении риска респираторных заболеваний у детей при увеличении концентрации диоксида азота в воздухе на каждые примерно 30 мкг/м^3.

Гигиенические нормативы в атмосферном воздухе: ПДКмр – 0,2 мг/м^3; ПДКсс – 0,04 мг/м^3; референтная концентрация для хронического ингаляционного воздействия (RFC) – 0,04мг/м^3. Класс опасности (по ПДК) в атмосферном воздухе – 3.

8. Сера диоксид (сернистый ангидрид) бесцветный газ с резким запахом. При комнатной температуре имеет агрегатное состояние в виде бесцветной подвижной жидкости. Температура плавления – 75,5˚С, температура кипения – 10,1˚С. Растворимость в воде 22,8 г на 100 мл при 0˚С, 11,5 г при 20˚С, 2,1 г при 90˚ С. Порог восприятия запаха 0,003 мг/л.

Является одним из наиболее распространенных газовых загрязнителей атмосферы. Основным природным процессом, приводящим к его образованию, является окисление сероводорода, поступающего в атмосферу в результате процесса гниения, а также из насыщенных им вод подземных источников или шахтных вод.

Техногенное загрязнение атмосферы этим газом связано, главным образом, со сжиганием угля, нефтепродуктов, а отчасти и газового топлива, при работе дизельного

двигателя. Применяется как сырьё для серной кислоты, для отбеливания сахара. Используется как консервант и для дезинфекции.

В атмосфере серы диоксид постоянно окисляется до сульфат иона, скорость окисления повышается под влиянием солнечных лучей, влажности, сорбции на твердых частицах.

Содержание серы диоксида в атмосферном воздухе варьирует в широких пределах от десятков долей в мкг/м^3 на расстоянии более тысячи км от источников эмиссии до высоких концентраций вблизи предприятий цветной металлургии.

Наряду с раздражающим действием на дыхательные пути и глаза, серы диоксид обладает также системной токсичностью, нарушая активность ряда важных ферментных систем, белково - образовательную и антитоксическую функцию печени, расстройства деятельности сердечно-сосудистой системы, почек, пищеварительного тракта, снижая реактивность иммунной системы. Раздражает кроветворные органы, способствует метгемоглобинобразованию. Вещество обладает эмбриотоксическим действием.

Имеются экспериментальные данные об усилении действия серы диоксид на организм канцерогенного эффекта бенз(а)пирена.

Для острого отравления умеренно высокими концентрациями серы диоксид характерны явления раздражения преимущественно верхних дыхательных путей и глаз; при более тяжелом отравлении – острое удушье на фоне пареза голосовых связок или тяжелая одышка; концентрации порядка 0,05 объемных % создают непосредственную угрозу для жизни. Смертельные исходы острых отравлений наблюдались не только в производственных условиях, но и в ряде городов Европы и США при неблагоприятных метеорологических условиях, приводящих к резкому повышению концентраций серы диоксид в составе смога (до 25-100 мг/м^3).

Длительное действие менее высоких концентраций серы диоксид приводит (в особенности в сочетании с пылевой экспозицией) к развитию хронического бронхита, эмфиземы легких, пневмосклероза. При хроническом воздействии ухудшается обоняние, разрушаются зубы, формируется гипоальбуминемия, диспротеинемия. Имеют место выраженные нарушения со стороны функций органов чувств. Важное значение имеют нарушения иммунной реактивности со снижением сопротивляемости организма инфекциям. При среднегодовом уровне ниже 50 мкг/м^3 и суточном уровне не выше 125 мкг/м^3 наблюдаются изменения в смертности (как общей, так и из-за сердечно-сосудистых и респираторных заболеваний) и в числе случаев срочного обращения за медицинской помощью по поводу общих респираторных заболеваний и хронических легочных обструктивных заболеваний. При этом в загрязнении воздуха участвовали и промышленные и автотранспортные выбросы.

Сера диоксид относится к 3-ей группе по классификации МАИР (вещества, для которых недостаточно данных в пользу канцерогенности для человека и существуют ограниченные свидетельства в пользу канцерогенности для животных).

Гигиенические нормативы в атмосферном воздухе: ПДКмр – 0,5 мг/м^3; ПДКсс - 0,05 мг/м^3. Референтная концентрация для хронического ингаляционного воздействия (RFC) – 0,02 мг/м^3. Класс опасности – 3.

9. Смесь предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12} - бесцветный газ без запаха. Малорастворим в воде, легче воздуха. В способе применения является компонентом при получении многих ценных продуктов химической промышленности - метанола, формальдегида, ацетилена, сероуглерода, хлороформа, синильной кислоты, сажи, водяного газа. Применяется как топливо.

Практически, действие предельных углеводородов ослабляется ничтожной растворимостью их в воде и крови, вследствие чего необходимы высокие концентрации в воздухе, чтобы создались опасные концентрации в крови. При наркотическом эффекте предельных углеводородов тонус мышц и рефлексы исчезают почти перед самой смертью, наступающей от паралича дыхания. При остром отравлении наблюдались рвота, головная боль, слабость, бледность, глухие тоны сердца, низкое кровяное давление, ослабление или повышение тонуса мышц, ослабление брюшных рефлексов, патологические рефлексы, клонус стоп, потеря сознания. При хроническом отравлении предельные углеводороды не вызывают тяжелых органических изменений. Первые признаки асфиксии (учащение пульса, увеличение объема дыхания, ослабление внимания, координации тонких мышечных движений и т. д.) начинают обнаруживаться, когда содержание кислорода в воздухе падает на 25-30%; серьезные расстройства могут появляться при содержании метана в воздухе примерно 25-30% и выше.

Гигиенические нормативы в атмосферном воздухе: ПДКмр – 200,0 мг/м^3; ПДКсс – 50,0 мг/м^3; референтная концентрация принятая для хронического ингаляционного воздействия (RFC) – 50,0 мг/м^3. Класс опасности - 4.

10. Азота оксид (азот (II) оксид) загрязняет атмосферу в составе смеси окислов азота разной валентности: N_2O, NO_2, NO – количественное соотношение между которыми зависит от происхождения этой смеси и изменяется во времени, поскольку низшие окислы с большей или меньшей скоростью входят в фотохимические реакции.

Азот (II) оксид - бесцветный газ. Встречается как промежуточный продукт при получении азотной кислоты окислением аммиака или азота воздуха. Температура кипения – 151,8˚С, температура плавления – 163,7˚С. Коэффициент растворимости в воде при 37˚С – 0,04134, при 40˚С – 0,04021. Изменения происходят со стороны раздражения в зеве и ротовой полости. Отмечается раздражение глаз и астмоидные приступы. Кровяной яд, переводит

оксигемоглобин в метгемоглобин и оказывает прямое действие на центральную нервную систему. Последствия отравления проявляются длительное время (более года) и выражаются в нарушении ассоциативных способностей, ослаблении памяти, мышечной силы. При 0,076 мг/л отмечено снижение мышечной работоспособности. Обладает рефлекторным действием.

Существенными в симптоматологии хронического воздействия азотной кислоты и окислов азота являются токсические повреждения печени, в виде болевого синдрома, гипербиллирубинемии, увеличения размеров печени и нарушением ряда ее функциональных проб.

Наиболее чувствительными в отношении воздействия окислов азота являются лица, страдающие бронхиальной астмой.

Не исключено, что указанные проявления обусловлены токсическим влиянием на организм еще и продуктов взаимодействия окислов азота с легочной тканью, кровью и другими клеточными субстратами. Будучи по своей природе нитрированными белками, эти продукты, по-видимому, могут приобретать также антигенные свойства, и, вызывая в организме сложные аутоиммунные реакции, приводить к аллергизации организма.

Окислы азота, поступая в дыхательные пути, под влиянием влаги превращаются в азотную и азотистую кислоты. Последние здесь же реагируют со щелочами тканей, образуя нитриты и нитраты. Нитраты считаются биологически малоактивными. Нитриты же, всасываясь в кровь, вызывают в организме ряд выраженных сдвигов: угнетение центральной нервной системы, падение артериального давления, метгемоглобинообразование. При высоких концентрациях могут возникать острые воспалительные процессы в области дыхательных путей. Кроме того, при краткосрочном воздействии может проявиться предрасположенность к повышенному риску возникновения респираторной инфекции.

Гигиенические нормативы: ПДКмр – 0,4 мг/м^3; ПДКсс – 0,06 мг/м^3. Референтная концентрация для хронического ингаляционного воздействия (RFC) – 0,06 мг/м^3. Класс опасности (по ПДК) – 3.

11. Керосин применяется в лакокрасочной и нефтегазодобывающей промышленности. Обладает выраженным запахом. При термодеструкции образуются оксиды углерода. Кумулятивность слабая. Трансформируется в окружающей среде с образованием углеводородов.

Клиническая картина острого отравления: возбуждение, сменяющееся заторможенностью, слабость, головокружение, головная боль, боль в области сердца, учащение пульса, сердцебиение, першение в горле, кашель, нарушение дыхания, тошнота, рвота, боль в животе, в тяжелых случаях – потеря сознания.

Наиболее поражаемые органы и системы: центральная нервная, дыхательная и сердечно-сосудистая системы, печень, почки, органы кроветворения, желудочно-кишечный тракт.

Обладает раздражающим действием на кожу и глаза. Мутагенное действие не установлено. Эмбриотропное, тератогенное, канцерогенное действие не изучалось.

Гигиенические нормативы установлены в виде ОБУВ в атмосферном воздухе населенных мест – 1,2 мг/м^3. Референтная концентрация для хронического ингаляционного воздействия (RFC) – 0,01 мг/м^3.

12. Фтористые газообразные соединения – гидрофторид, кремний тетрафторид [Фтористые соединения газообразные (фтористый водород, четырехфтористый кремний)] (в пересчёте на фтор) - бесцветный газ или жидкость. Очень хорошо растворяется в воде.

Содержится в выбросах производств химического синтеза, нефтехимических, суперфосфатов, фторидов, алюминия, урана, бериллия, марганца, металлообрабатывающих (при электросварке), растворителей спиртов, альдегидов, эфиров, фармацевтических, пластмасс, ядерной техники, красителей, стекла.

Токсичность: сильно токсичен; оказывает общетоксическое, раздражающее действие; сильно раздражает и прижигает глаза, слизистые оболочки, дыхательные пути, кожу; вызывает кровоизлияния и язвы дыхательных путей, отек легких, слезо- и слюнотечение, носовые кровотечения, гнойный бронхит, поражение мышцы сердца, удушье, спазм гортани, судороги; ППКхр 0,01 мг/м^3; ПКХР 0,1—3,0 мг/м^3. Оказывает рефлекторно-резорбтивное действие. Фтористый водород обладает эмбриотропным и мутагенным действием.

Гигиенические нормативы в атмосферном воздухе: ПДКмр 0,02 мг/м^3; ПДК$_{СС}$ – 0,005 мг/м^3; референтная концентрация для хронического ингаляционного воздействия (RFC) – 0,014 мг/м^3. Класс опасности – 2.

13. Дигидросульфид (Сероводород, Серы гидрид) применяется в химической промышленности, медицине.

Наиболее поражаемые органы и системы: нервная система, дыхательные пути, легкие, сердце, глаза.

Обладает раздражающим действием на кожу и глаза, кожно-резорбтивным, сенсибилизирующим и эмбриотропным действием. Лимитирующий показатель по рефлекторному действию.

Гигиенические нормативы в атмосферном воздухе: ПДК$_{МР}$ - 0,008 мг/м^3; референтная концентрация для хронического ингаляционного воздействия (RFC) – 0,002 мг/м^3; класс опасности – 2.

2.2.2. Гигиеническая характеристика приоритетных химических веществ

Наиболее актуальными для оценки возможного риска хронической интоксикации представляются вещества 1 и 2 класса опасности, токсические эффекты которых при хроническом воздействии обусловлены резорбтивным или рефлекторно-резорбтивным действием.

Характеристика химических веществ по классам опасности и лимитирующим показателям вредности.

Гигиеническая характеристика химических веществ, выбранных для дальнейшего исследования, представлена в таблице 2.2.1.

Из 13 веществ, выбранных для оценки риска здоровью населения, 1 класса опасности – 1 вещество (бенз/а/пирен); 2 класса опасности – 4 вещества (бензол, формальдегид, фтористые газообразные соединения, дигидросульфид); 3 класса опасности – 5 веществ (сажа, этилбензол, азота диоксид, сера диоксид, азота оксид), 4 класса опасности – 2 вещества (углерод оксид, смесь предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}), для 1 вещества класс опасности не установлен (керосин) (табл. 2.2.1).

Оценка веществ по лимитирующим показателям вредности показала, что 4 вещества нормируются по резорбтивному типу воздействия (бенз/а/пирен, бензол, сажа, углерод оксид), 5 веществ – по рефлекторно-резорбтивному (формальдегид, азота диоксид, сера диоксид, смесь предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}, фтористые газообразные соединения); 3 вещества – по рефлекторному (этилбензол, азота оксид, дигидросульфид) (табл. 2.2.1).

Развитие неканцерогенных эффектов при хроническом ингаляционном воздействии химических веществ.

Информация о параметрах опасности развития неканцерогенных эффектов для хронического ингаляционного воздействия с определением критических органов и систем представлены в соответствии с Р 2.1.10.1920-04, баз данных U.S. EPA, МАИР, NLM, научных данных Российских учёных.

Таблица 2.2.1

Гигиеническая характеристика химических веществ, выбранных Предприятием для дальнейшего исследования

№	Название вещества	Код	CAS	Класс опасности	ПДКмр, мг/м^3	ПДКсс, мг/м^3	ОБУВ, мг/м^3	RFC, мг/м^3	Лимитирующий показатель вредности
1.	Сажа	328	1333-86-4	3	0,15	0,05		0,05	Резорбтивный
2.	Бензол	602	71-43-2	2	0,3	0,1		0,03	Резорбтивный
3.	Формальдегид	1325	50-00-0	2	0,05	0,01		0,003	Рефлекторно-резорбтивный
4.	Этилбензол	627	100-41-4	3	0,02			1,0	Рефлекторный
5.	Бенз/а/пирен	703	50-32-8	1		1,0E-06		0,000001	Резорбтивный
6.	Углерод оксид	337	630-08-0	4	5,0	3,0		3,0	Резорбтивный
7.	Азота диоксид	301	10102-44-0	3	0,2	0,04		0,04	Рефлекторно-резорбтивный
8.	Сера диоксид	330	7446-09-5	3	0,5	0,05		0,05	Рефлекторно-резорбтивный
9.	Смесь предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}	415		4	200,0	50,0		50,0	Рефлекторно-резорбтивный
10.	Азота оксид	304	10102-43-9	3	0,4	0,06		0,06	Рефлекторный
11.	Керосин	2732	8008-20-6				1,2	0,01	
12.	Фтористые газообразные соединения	342	7664-39-3, 7783-61-1	2	0,02	0,005		0,014	Рефлекторно-резорбтивный
13.	Дигидросульфид	333	7783-06-4	2	0,008			0,002	Рефлекторный

Примечание - «-» данные отсутствуют

Сведения о параметрах опасности развития неканцерогенных эффектов для хронического ингаляционного воздействия химических веществ, выбранных для дальнейшего исследования, приведены в таблице 2.2.2.

Таблица 2.2.2

Сведения о параметрах опасности развития неканцерогенных эффектов для хронического ингаляционного воздействия химических веществ

№	Название вещества	CAS	RfC, мг/м^3	Критические органы/системы
1.	Сажа	1333-86-4	0,05	Органы дыхания, зубы, кожа, системное действие
2.	Бензол	71-43-2	0,03	ЦНС, развитие, кровь, красный костный мозг, иммунная, ССС, репродуктивная
3.	Формальдегид	50-00-0	0,003	Органы дыхания, иммунная система, глаза, общетоксическое
4.	Этилбензол	100-41-4	1,0	Развитие, печень, почки, гормональная, кожа
5.	Бенз/а/пирен	50-32-8	0,000001	Иммунная система, развитие, печень, почки, органы дыхания
6.	Углерод оксид	630-08-0	3,0	Кровь, ССС, развитие, ЦНС, репродуктивная, иммунная, глаза
7.	Фтористые газообразные соединения	7664-39-3, 7783-61-1	0,014	Костная система, органы дыхания, глаза, кожа, ССС, зубы
8.	Азота диоксид	10102-44-0	0,04	Органы дыхания, кровь, ЦНС, ССС
9.	Сера диоксид	7446-09-5	0,05	Органы дыхания, смертность, системное действие, глаза, ССС, печень, почки, иммунная система
10.	Смесь предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}	-	50,0	ЦНС, печень, почки
11.	Дигидросульфид	7783-06-4	0,002	Органы дыхания, ЦНС, ССС, глаза
12.	Азота оксид	10102-43-9	0,06	Органы дыхания, кровь, ЦНС, ССС
13.	Керосин	8008-20-6	0,01	ЦНС, органы дыхания, ССС, печень, почки, органы кроветворения

Примечание - «-» данные отсутствуют

При хроническом воздействии выбросов Предприятия наиболее уязвимыми органами являются органы дыхания, на которые могут оказывать негативное действие: сажа, формальдегид, бенз/а/пирен, фтористые газообразные соединения, азота диоксид, азота оксид, сера диоксид, керосин, дигидросульфид (табл. 2.2.2).

Анализ воздействия веществ показал, что на сердечно-сосудистую систему могут оказывать негативное влияние бензол, азота диоксид, азота оксид, сера диоксид, углерода оксид, керосин, дигидросульфид, фтористые газообразные соединения; на центральную и периферическую нервную системы – бензол, азота диоксид, азота оксид, углерода оксид, керосин, смесь предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}, дигидросульфид; на иммунную систему – бензол, бенз/а/пирен, формальдегид, сера диоксид, углерода оксид; печень и почки – бенз/а/пирен, этилбензол, сера диоксид, керосин, смесь предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}; органы зрения (глаза) – формальдегид, сера диоксид, углерод оксид, дигидросульфид, фтористые газообразные соединения; показатели крови – бензол,

азота диоксид, азота оксид, углерод оксид; репродуктивную систему – бензол, углерод оксид; гормональную систему – этилбензол; систему кроветворения – бензол, керосин; костную систему – фтористые газообразные соединения; кожу – сажа, этилбензол, фтористые газообразные соединения; процессы развития – бенз/а/пирен, бензол, этилбензол, углерод оксид; зубы – сажа, фтористые газообразные соединения (табл. 2.2.2).

Сажа, сера диоксид могут оказывать системное действие; формальдегид – общетоксическое. При воздействии серы диоксида может увеличиваться смертность населения (табл. 2.2.2).

Канцерогенные эффекты. В качестве потенциальных химических канцерогенов при оценке риска приняты вещества, относящиеся к 1 группе по классификации МАИР, A, B2, D по классификации US EPA, для которых разработаны факторы канцерогенного потенциала. Сведения о показателях опасности развития канцерогенных эффектов представлены в таблице 2.2.3.

Таблица 2.2.3

Сведения о показателях опасности развития канцерогенных эффектов химических веществ от выбросов Предприятия

№	Наименование вещества	код	CAS	Ингаляционное воздействие		
				МАИР	EPA	SFi
1.	Сажа*	328	1333-86-4	1	A/B2	0,0155
2.	Бензол	602	71-43-2	1	A	0,027
3.	Формальдегид	1325	50-00-0	1	B1	0,046
4.	Бенз/а/пирен	703	50-32-8	1	B2	3,9
5.	Этилбензол	627	100-41-4	2B	D	0,0039

Примечание: * - фактор канцерогенного потенциала рассчитан исходя из среднего содержания бенз(а)пирена в саже 0,5%.

В составе выбранных для дальнейшей оценки риска здоровью населения, 5 вещества обладают канцерогенным действием: сажа, бензол, формальдегид, бенз/а/пирен, этилбензол. Анализ показал, что по классификации МАИР сажа, бензол, бенз/а/пирен, формальдегид относятся к 1 группе канцерогенов, т.е. наиболее опасные для человека; этилбензол – к группе 2B, т.е. для которых существуют ограниченные свидетельства (или их недостаточно) в пользу канцерогенности для человека, и почти достаточные свидетельства в пользу канцерогенности для животных (табл. 2.2.3).

При формировании окончательного списка химических веществ, наиболее приоритетных для дальнейшей оценки риска здоровью, прежде всего, учитывали их влияние на здоровье. Ввиду высокой опасности канцерогенов для здоровья все канцерогены отнесены к приоритетным веществам.

К приоритетным неканцерогенным отнесены вещества, имеющие высокие ранговые места по величине индекса неканцерогенной опасности и наиболее адекватно характеризующие прямые токсические эффекты на здоровье, вносящие наибольший вклад в валовые выбросы исследуемого объекта, а также входящие в список приоритетных загрязняющих веществ для Российской Федерации.

Таким образом, представляется оправданным включение в дальнейшие исследования веществ, выбранных на предыдущих этапах работы и представленных ранее в Перечень химических веществ, включённых в дальнейшее исследование (табл. 2.1.10).

2.2.3. Оценка неопределённостей

Характеризуя неопределённости данного этапа, следует отметить, что в данной работе не оценивается относительная влажность воздуха, которая усиливает токсичность химических веществ, и оказывает самостоятельное воздействие на человека, не учитывается и возможность трансформации веществ, способной привести к изменению количества, концентрации веществ и потенциального воздействия на здоровье. Методически и законодательно данные процедуры не оформлены, поэтому данная неопределённость распространяется и на этап оценки экспозиции.

Неопределённость добавляет отсутствие полных сведений и отсутствие научных данных о возможности развития эффектов от воздействия ряда веществ у человека. Тем не менее, установленные неопределённости не повлияют на полноту и достоверность окончательных заключений и рекомендаций.

2.3. Оценка экспозиции
2.3.1. Выбор сценария, сред и маршрутов воздействия приоритетных химических веществ

Оценка экспозиции (применительно к атмосферным загрязнениям) предусматривает оценку воздействия на человека химических веществ, содержащихся в атмосферном воздухе с учётом продолжительности экспозиции, особенностей экспонируемых групп населения и пути поступления химических веществ в организм.

Для расчёта риска здоровью от выбросов Предприятия используются приземные концентрации загрязняющих веществ с длительным временем осреднения. При этом предполагается ингаляционный путь воздействия.

За основу сценария воздействия принят сценарий жилой зоны, при котором рассматривается хроническое (пожизненное) воздействие. Это предполагает оценку воздействия на жителей, постоянно проживающих в рассматриваемой местности, без

учета их дополнительной экспозиции к вредным веществам в процессе трудовой деятельности.

На основании выводов, сделанных при идентификации опасности, анализируемой средой, определили атмосферный воздух, а приоритетным путём поступления химических веществ в организм человека – ингаляционный путь. При этом для характеристики рисков требуются приземные концентрации химических веществ на рассматриваемой территории.

2.3.2. Определение зоны влияния Предприятия

Для оценки экспозиции создана электронная (цифровая) модель местности, используемая как геоинформационная основа, состоящая из следующих слоёв: ситуационный план М 1:35 000; внешняя граница седьмой ППТ; граница землеотвода аэропортового комплекса Маган, садовые участки, жилая зона.

Исходные картографические материалы получены от Заказчика. Геоинформационная система применялась для экстраполяции экспозиционных, а затем и рисковых нагрузок на население.

Размер расчётной площадки определён исходя из максимальной высоты источников загрязнения и температуры выбросов, а также с учетом расположения ближайшей жилой застройки. Анализ показал, что из 40 источников выбросов 37 (92,5%) относятся к низким, 3 (7,5%) – средней высоты. При этом, 26 (65,0%) источников выбросов относятся к «холодным» (Т = 25°С и менее), 14 (21,4%) – к нагретым. Ширина расчетной площадки увеличена с учетом захвата ближайшей жилой застройки и нормируемых территорий до 6300 м с шагом расчётной сетки 200 метров.

Для расчёта среднегодовых концентраций, использованных в дальнейшем для оценки рисков здоровью населения, выбрано 50 точек воздействия/рецепторных точек: на границе землеотвода аэропортового комплекса «Маган» – 18; на внешней границе седьмой подзоны приаэродромной территории – 6 точек (из них 4 точки совпадают с границей землеотвода); на территории садовых участков – 14 точек, на жилой территории (с. Маган городского округа Город Якутск Республики Саха (Якутия)) – 16 точек (табл. 2.3.1, рис. 2.3.1).

Таблица 2.3.1

Местоположение точек воздействия/рецепторных точек в зоне влияния Предприятия

Координаты точки (м)		№ точки	Местоположение точек
X	Y		
2528561	6888918	1	Северная граница землеотвода, граница седьмой ППТ
2528966	6889689	2	Северная граница землеотвода, граница седьмой ППТ

Координаты точки (м)		№ точки	Местоположение точек
X	Y		
2529749	6890471	3	Северо-восточная граница землеотвода
2530080	6890913	4	Северо-восточная граница землеотвода, граница седьмой ППТ
2530475	6891341	5	Северо-восточная граница землеотвода, граница седьмой ППТ
2530270	6890749	6	Северо-восточная граница землеотвода
2529966	6889994	7	Северо-восточная граница землеотвода
2529769	6889649	8	Северо-восточная граница землеотвода
2529149	6888478	9	Восточная граница землеотвода
2528858	6887947	10	Юго-восточная граница землеотвода
2528365	6887392	11	Южная граница землеотвода
2528056	6887097	12	Южная граница землеотвода
2527920	6888011	13	Юго-западная граница землеотвода
2527726	6888502	14	Западная граница землеотвода
2527538	6888921	15	Западная граница землеотвода
2527590	6889037	16	Северо-западная граница землеотвода
2527979	6889334	17	Северо-западная граница землеотвода
2531541	6893285	18	Граница землеотвода ДПРМ-226
2530274	6890747	19	Садовые участки
2530003	6889969	20	Садовые участки
2529819	6889608	21	Садовые участки
2529611	6888774	22	Садовые участки
2529269	6888229	23	Садовые участки
2527903	6887995	24	Республика Саха (Якутия), г. Якутск, с. Маган, ул. ДАРС, д. 23
2527674	6888531	25	Республика Саха (Якутия), г. Якутск, с. Маган ул. Кирова д.4
2527523	6888917	26	Республика Саха (Якутия), г. Якутск, с. Маган ул. Кирова д.36
2527573	6889065	27	Республика Саха (Якутия), г. Якутск, с. Маган ул. 40лет Победы д.8
2530561	6890509	28	граница седьмой ППТ
2526961	6888409	29	граница седьмой ППТ
2527561	6887809	30	Республика Саха (Якутия), г. Якутск, с. Маган
2527261	6889309	31	Республика Саха (Якутия), г. Якутск, с. Маган
2527261	6889009	32	Республика Саха (Якутия), г. Якутск, с. Маган
2527261	6888709	33	Республика Саха (Якутия), г. Якутск, с. Маган
2527261	6888409	34	Республика Саха (Якутия), г. Якутск, с. Маган
2527261	6888109	35	Республика Саха (Якутия), г. Якутск, с. Маган
2527261	6887809	36	Республика Саха (Якутия), г. Якутск, с. Маган
2526961	6889309	37	Республика Саха (Якутия), г. Якутск, с. Маган
2526961	6889009	38	Республика Саха (Якутия), г. Якутск, с. Маган
2526961	6888709	39	Республика Саха (Якутия), г. Якутск, с. Маган
2526961	6888109	40	Республика Саха (Якутия), г. Якутск, с. Маган
2526961	6887809	41	Республика Саха (Якутия), г. Якутск, с. Маган
2532061	6890809	42	Садовые участки
2531761	6891109	43	Садовые участки
2531761	6890809	44	Садовые участки
2531461	6890809	45	Садовые участки
2531161	6890809	46	Садовые участки
2530861	6890809	47	Садовые участки
2530861	6890509	48	Садовые участки
2530561	6890809	49	Садовые участки
2530261	6890209	50	Садовые участки

Рецепторные точки № 1-27 соответствуют расчетным точкам, выбранным для расчетов концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе от источников выбросов аэропортового комплекса Маган (Проект обоснования седьмой подзоны приаэродромной территории на перспективу развития аэропортового комплекса до 2040 года (20577-ПАТ-2.3); №28-50 - рецепторные точки дополнительно выбраны для расчета и оценки риска здоровью населения.

Рис. 2.3.1. Расположение точек воздействия/рецепторных точек в зоне влияния аэропорта

Численность населения в зоне влияния Предприятия составила: с. Маган городского округа «Город Якутск» Республики Саха (Якутия) – 1840 чел. (https://sakha.gks.ru).

2.3.3. Расчёт приземных концентраций приоритетных химических веществ

Приземные среднегодовые концентрации рассчитаны в каждой точке воздействия/рецепторной точке в мг/м^3 на границе землеотвода, седьмой ППТ,

территории садовых участков и жилой застройки с. Маган городского округа Город Якутск Республики Саха (Якутия).

Для расчетов среднегодовых концентраций использовали метеорологические и климатические характеристики городского округа Город Якутск Республики Саха (Якутия), представленные ФГБУ «ГГО» (Приложение 2А).

Для определения среднегодовых и максимальных разовых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе использовали расчётный блок «Средние», предназначенный для использования совместно с УПРЗА «Эколог» 4.6. Программа реализует методику расчетов, утвержденную приказом Минприроды РФ от 06.06.2017 г. № 273 «Об утверждении методов расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе».

Для целей оценки риска здоровью населения проведены расчеты по усреднённым за год параметрам выбросов. В состав требуемых исходных метеорологических величин, значения которых измеряются Росгидрометом входят: минимальная температура (зима), град.; максимальная температура (лето), град.; коэффициент стратификации; коэффициент рельефа местности; максимальная скорость ветра, м/сек.

Параметры источников выбросов вредных веществ в атмосферу при штатном режиме, от залповых выбросов, а также качественная и количественная характеристики выбросов от источников Предприятия приняты в соответствии с инвентаризацией выбросов.

Минимальные, максимальные значения среднегодовых концентраций (мг/м^3) загрязняющих веществ в точках воздействия/рецепторных точках в зоне влияния выбросов Предприятия представлены в таблице 2.3.2.

Таблица 2.3.2

Среднегодовые расчётные концентрации (мг/м^3) загрязняющих веществ в точках воздействия/рецепторных точках в зоне влияния выбросов Предприятия

№	Наименование веществ	Код	CAS	Среднегодовые концентрации (мг/м^3)	
				min	max
1.	Азота диоксид	301	10102-44-0	2,8E-04	3,3E-02
2.	Азота оксид	304	10102-43-9	4,6E-05	5,3E-03
3.	Сажа	328	1333-86-4	6,4E-07	6,9E-05
4.	Сера диоксид	330	7446-09-5	8,9E-05	9,9E-03
5.	Дигидросульфид	333	7783-06-4	8,9E-11	1,8E-08
6.	Углерод оксид	337	630-08-0	6,0E-05	4,7E-03
7.	Фтористые газообразные соединения	342	7664-39-3, 7783-61-1	2,4E-10	9,2E-08
8.	Смесь предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}	415		5,7E-06	5,0E-04
9.	Бензол	602	71-43-2	5,3E-09	1,3E-06
10.	Этилбензол	627	100-41-4	1,3E-10	3,1E-08
11.	Бенз/а/пирен	703	50-32-8	1,8E-11	2,2E-09
12.	Формальдегид	1325	50-00-0	2,2E-10	1,9E-08
13.	Керосин	2732	8008-20-6	2,4E-06	3,5E-04

Значения расчётных среднегодовых в точках воздействия/рецепторных точках в зоне влияния выбросов Предприятия представлены в Приложении 3.

Для расчёта LADD использованы следующие величины: средняя годовая концентрация химического вещества за анализируемый период (C); скорость поступления воздушной среды (CR) принята равной 20 $м^3$/день, частота воздействия (EF) – 350 дней/год, масса тела взрослого человека (BW) – 70 кг, период усреднения экспозиции (AT) – 70 лет.

Среднюю суточную дозу или поступление рассчитывали по формуле:

LADD = [C * CR * ED * EF] / [BW * AT * 365]

где:

- C – концентрация вещества в атмосферном воздухе, мг/$м^3$;
- CR – скорость поступления воздуха, $м^3$/день;
- ED – продолжительность воздействия, лет;
- EF – частота воздействия, дней/год;
- BW – масса тела человека, кг;
- AT – период усреднения экспозиции (для канцерогенов AT = 70 лет);
- 365 – число дней в году.

Показатели средних суточных доз в точках воздействия/рецепторных точках приведены в Приложении 3.

2.3.4. Оценка неопределённостей

К неопределённостям данного раздела следует отнести опасность завышения получаемых расчётных концентраций, которое приведет к завышению потенциального риска для здоровья и неоправданным затратам на оздоровительные и природоохранные мероприятия.

2.4. Характеристика риска здоровью населения от воздействия выбросов предприятия

Оценка канцерогенного и неканцерогенного рисков проведён с использованием среднегодовых концентраций, полученных в результате моделирования распространения и поведения химических веществ в атмосферном воздухе.

Вероятность развития канцерогенного и неканцерогенного риска здоровью оценивали на границе землеотвода аэропортового комплекса Маган (в том числе внешней границе седьмой ППТ), на жилой территории с. Маган городского округа Город Якутск Республики Саха (Якутия), на территории садовых участков от воздействия азота диоксид, азота оксид, азота оксид, сажи, серы диоксид, дигидросульфида, углерода оксид, фтористые газообразные соединения, смеси предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}, бензола, этилбензола, бенз/а/пирена, формальдегида, керосина.

2.4.1. Характеристика канцерогенного риска для здоровья населения от воздействия выбросов Предприятия

С целью оценки канцерогенного риска от выбросов исследуемого Предприятия применили фактор канцерогенного потенциала (Sfi), характеризующий дополнительный индивидуальный канцерогенный риск или степень увеличения вероятности развития рака при ингаляционном воздействии от Предприятия.

Расчет индивидуального канцерогенного риска осуществлялся по формуле:

CR = LADD * Sfi где:

CR – дополнительная вероятность развития рака у индивидуума в течение жизни;

LADD – среднесуточная доза в течение жизни, мг/(кг х день);

Sfi – фактор канцерогенного потенциала при ингаляционном воздействии химического канцерогена, (мг/(кг х день)) $^{-1}$.

В использованном сценарии предполагалось, что воздействие средней годовой концентрации химического вещества имеет место на протяжении всей жизни, поэтому величина продолжительности воздействия была принята равной 70 годам.

Оценка рассчитанных уровней канцерогенного риска проведена в соответствии с критериями приемлемости риска.

В соответствии с критериями, первый диапазон риска (индивидуальный риск в течение всей жизни, равный или меньший $1*10^{-6}$, что соответствует одному дополнительному случаю серьёзного заболевания или смерти на 1 млн. экспонированных лиц) характеризует такие уровни риска, которые воспринимаются всеми людьми как пренебрежимо малые, не отличающиеся от обычных, повседневных рисков (уровень De minimis).

Второй диапазон (индивидуальный риск в течение всей жизни более $1*10^{-6}$, но менее $1*10^{-4}$) соответствует предельно допустимому риску, т.е. верхней границе приемлемого риска. Именно на этом уровне установлено большинство зарубежных и рекомендуемых международными организациями гигиенических нормативов для населения в целом (например, для питьевой воды ВОЗ в качестве допустимого риска использует величину $1*10^{-5}$, для атмосферного воздуха – $1*10^{-4}$).

Третий диапазон (индивидуальный риск в течение всей жизни более $1*10^{-4}$, но менее $1*10^{-3}$) приемлем для профессиональных групп и неприемлем для населения в целом.

Четвёртый диапазон (индивидуальный риск в течение всей жизни равный или более $1*10^{-3}$ неприемлем ни для населения, ни для профессиональных групп.

Популяционный канцерогенный риск и популяционный годовой канцерогенный риск рассчитаны исходя из имеющейся статистической информации о численности

населения: с. Маган городского округа Город Якутск Республики Саха (Якутия) – 1840 чел. (https://sakha.gks.ru).

Полученные данные свидетельствуют, что уровни индивидуального канцерогенного риска составили:

- на границе землеотвода аэропортового комплекса Маган, в том числе внешней границе седьмой ППТ от воздействия: сажи от 6,8E-09 до 2,0E-07, бензола от 5,2E-11 до 5,4E-09, этилбензола от 1,8E-13 до 1,9E-11, бенз/а/пирена от 8,3E-11 до 6,3E-09, формальдегида 1,5E-11 до 3,5E-10;
- на территории садовых участков сажи от 1,4E-08 до 1,74E-07, бензола от 7,4E-11 до 5,0E-10, этилбензола от 2,7E-13 до 1,8E-12, бенз/а/пирена от 4,3E-11 до 2,7E-10, формальдегида 7,4E-12 до 6,9E-11;
- на жилой территории с. Маган городского округа Город Якутск Республики Саха (Якутия) от воздействия: сажи от 1,9E-08 до 7,6E-08, бензола от 3,3E-10 до 9,6E-09, этилбензола от 1,2E-12 до 3,3E-11, бенз/а/пирена от 1,3E-10 до 6,1E-09, формальдегида 1,8E-11 до 3,3E-10 (табл. 2.4.1).

Таблица 2.4.1

Показатели канцерогенных рисков для здоровья от воздействия веществ, выбрасываемых Предприятием

Наименование вещества	Код	CAS	CR		CRP		CRPa	
			min	max	min	max	min	max
граница землеотвода, граница седьмой ППТ								
Сажа	328	1333-86-4	6,8E-09	2,0E-07				
Бензол	602	71-43-2	5,2E-11	5,4E-09				
Этилбензол	627	100-41-4	1,8E-13	1,9E-11				
Бенз/а/пирен	703	50-32-8	8,3E-11	6,3E-09				
Формальдегид	1325	50-00-0	1,5E-11	3,5E-10				
CRсумм			7,0E-09	2,0E-07				
Садовые участки								
Сажа	328	1333-86-4	1,4E-08	1,7E-07				
Бензол	602	71-43-2	7,4E-11	5,0E-10				
Этилбензол	627	100-41-4	2,7E-13	1,8E-12				
Бенз/а/пирен	703	50-32-8	4,3E-11	2,7E-10				
Формальдегид	1325	50-00-0	7,4E-12	6,9E-11				
CRсумм			1,4E-08	1,7E-07				
Жилая территория								
Сажа	328	1333-86-4	1,9E-08	7,6E-08	3,4E-05	1,4E-04	4,9E-07	2,0E-06
Бензол	602	71-43-2	3,3E-10	9,6E-09	6,1E-07	1,8E-05	8,7E-09	2,5E-07
Этилбензол	627	100-41-4	1,2E-12	3,3E-11	2,1E-09	6,0E-08	3,0E-11	8,6E-10
Бенз/а/пирен	703	50-32-8	1,3E-10	6,1E-09	2,4E-07	1,1E-05	3,4E-09	1,6E-07
Формальдегид	1325	50-00-0	1,8E-11	3,3E-10	3,2E-08	6,0E-07	4,6E-10	8,6E-09
CRсумм			2,1E-08	8,4E-08	3,8E-05	1,6E-04	5,4E-07	2,2E-06

Суммарный канцерогенный риск на границе землеотвода аэропортового комплекса Маган (в том числе внешней границе седьмой ППТ) составил от 7,0E-09 до 2,0E-07;

территории садовых участков от 1,4E-08 до 1,7E-07; жилой территории с. Маган городского округа Город Якутск Республики Саха (Якутия) от 2,1E-08 до 8,4E-08 (табл. 2.4.1).

Уровни индивидуального канцерогенного риска от воздействия сажи, бензола, этилбензола, бенз/а/пирена, формальдегида на границе землеотвода аэропортового комплекса Маган (в том числе внешней границе седьмой ППТ), жилой территории с. Маган городского округа Город Якутск Республики Саха (Якутия) и садовых участков во всех точках воздействия соответствуют первому диапазону риска (индивидуальный риск в течение всей жизни, равный или меньший $1*10^{-6}$ – уровень De minimis), не требуют дополнительных мероприятий по их снижению, их уровни подлежат только периодическому контролю (табл. 2.4.1, Приложение 3).

Вероятность возникновения злокачественных новообразований у населения, проживающего на исследуемой жилой территории с. Маган городского округа Город Якутск Республики Саха (Якутия) области дополнительно к фоновым при пожизненном воздействии (CRP) рассматриваемых канцерогенов в концентрациях, равных рассчитанным, малы и составят от 2,1E-09 до 1,4E-04 случаев (табл. 2.4.1, Приложение 3).

Наибольшие значения канцерогенных рисков в расчетных точках на границе землеотвода аэропортового комплекса Маган (в том числе внешней границе седьмой ППТ), садовых участков и жилой территории с. Маган, городского округа Город Якутск Республики Саха (Якутия) отмечены для сажи, при этом вклад сажи составил от 90,48 до 99,9% соответственно (табл. 2.4.2, Приложение 3).

Таблица 2.4.2

Ранжирование показателей канцерогенных рисков для здоровья от воздействия веществ, выбрасываемых Предприятием

Наименование вещества	Код	CAS	CR		
			показатель	ранг	Вклад (%)
граница землеотвода, граница седьмой ППТ					
Сажа	328	1333-86-4	2,0E-07	1	99,66
Бенз/а/пирен	703	50-32-8	6,3E-09	2	3,22
Бензол	602	71-43-2	5,4E-09	3	2,75
Формальдегид	1325	50-00-0	3,5E-10	4	0,18
Этилбензол	627	100-41-4	1,9E-11	5	0,01
CR_SUMM			2,0E-07		100,0
Садовые участки					
Сажа	328	1333-86-4	1,7E-07	1	99,9
Бенз/а/пирен	703	50-32-8	5,0E-10	2	0,29
Бензол	602	71-43-2	2,7E-10	3	0,16
Формальдегид	1325	50-00-0	6,9E-11	4	0,04
Этилбензол	627	100-41-4	1,8E-12	5	0,001
CR_SUMM			1,7E-07		100,0
Жилая территория					
Сажа	328	1333-86-4	7,6E-08	1	90,48

Наименование вещества	Код	CAS	CR		
			показатель	ранг	Вклад (%)
Бенз/а/пирен	703	50-32-8	9,6E-09	2	11,43
Бензол	602	71-43-2	6,1E-09	3	7,26
Формальдегид	1325	50-00-0	3,3E-10	4	0,39
Этилбензол	627	100-41-4	3,3E-11	5	0,04
CR_SUMM			8,4E-08		100,0

Результаты расчетов уровней индивидуальных канцерогенных рисков по точкам воздействия/рецепторным точкам приведены в Приложении 3, пространственное распределение уровней канцерогенного риска при воздействии приоритетных химических веществ Предприятия представлено в Приложении 4.

2.4.2. Характеристика неканцерогенного риска здоровью населения от воздействия выбросов Предприятия

Количественная оценка риска развития неканцерогенных эффектов при хроническом ингаляционном воздействии проводилась по величине коэффициента опасности (HQ), представляющего собой соотношение между воздействующей среднегодовой концентрацией (AC) и референтным (безопасным для здоровья) уровнем воздействия (RfCi):

$HQi = ACi / RfC$ где:

HQi – коэффициент опасности;

ACi – средняя концентрация, мг/м^3;

RfC – референтная концентрация, мг/м^3.

Для оценки одновременного поступления нескольких химических веществ по их неканцерогенным эффектам использовался индекс опасности (HI), представляющий собой сумму коэффициентов опасности (HQ):

$HI = HQ_1 + HQ_2 + \ldots + HQ_i$ где:

HQ_1, HQ_2, HQ_i – коэффициенты опасности для отдельных химических веществ.

Величина HI рассчитывалась раздельно для групп веществ, воздействующих на одинаковые органы/системы организма, в том числе для химических соединений, оказывающих вредное действие: на органы дыхания, сердечно - сосудистую, центральную нервную системы, кровь и органы кроветворения, печень, почки и др.

Классификация уровней риска здоровью населения принята:

✓ для коэффициентов опасности развития неканцерогенных эффектов (HQ):

- высокий уровень риска - >3,0;
- настораживающий уровень риска - 1,1 – 3,0;
- допустимый уровень риска - 0,1 – 1,0;
- минимальный (целевой) уровень риска - менее 0,1.

✓ для индексов опасности развития неканцерогенных эффектов (HI):

- высокий уровень риска - >6,0;

- настораживающий уровень риска - 3,1 – 6,0;
- допустимый уровень риска - 1,1 – 3,0;
- минимальный (целевой) уровень риска - 1,0 и менее;

Вероятность развития неканцерогенного риска здоровью оценивалась на границе землеотвода аэропортового комплекса Маган (в том числе внешней границе седьмой ППТ), на территории садовых участков, на жилой территории с. Маган городского округа Город Якутск Республики Саха (Якутия) от воздействия азота диоксид, азота оксид, азота оксид, сажи, серы диоксид, дигидросульфида, углерода оксид, фтористые газообразные соединения, смеси предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}, бензола, этилбензола, бенз/а/пирена, формальдегида, керосина (табл. 2.4.3, Приложение 3).

Таблица 2.4.3

Показатели неканцерогенных рисков для здоровья населения от воздействия выбросов исследуемого Предприятия

№	Название вещества	Код	CAS	Граница землеотвода, граница седьмой ППТ		Садовые участки		Жилая территория	
				min	max	min	max	min	max
1.	Азота диоксид	301	10102-44-0	9,8E-03	4,5E-01	1,6E-02	1,2E-01	9,0E-02	4,5E-01
2.	Азота оксид	304	10102-43-9	1,1E-03	5,0E-02	1,7E-03	1,3E-02	9,8E-03	4,8E-02
3.	Сажа	328	1333-86-4	3,2E-05	9,2E-04	6,4E-05	7,8E-04	8,8E-05	3,6E-04
4.	Сера диоксид	330	7446-09-5	2,6E-03	1,1E-01	4,4E-03	3,2E-02	2,2E-02	1,1E-01
5.	Дигидросульфид	333	7783-06-4	6,0E-08	6,0E-06	9,0E-08	5,5E-07	5,0E-07	9,0E-06
6.	Углерод оксид	337	630-08-0	3,7E-05	9,7E-04	7,0E-05	6,7E-04	1,9E-04	8,3E-04
7.	Фтористые газообразные соединения	342	7664-39-3, 7783-61-1	2,3E-08	2,5E-06	3,4E-08	2,4E-07	1,4E-07	2,0E-06
8.	Смесь предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}	415		2,0E-07	5,6E-06	3,6E-07	3,4E-06	1,4E-06	5,4E-06
9.	Бензол	602	71-43-2	2,3E-07	2,4E-05	3,3E-07	2,2E-06	1,5E-06	4,3E-05
10.	Этилбензол	627	100-41-4	1,7E-10	1,8E-08	2,6E-10	1,7E-09	1,1E-09	3,1E-08
11.	Бенз/а/пирен	703	50-32-8	7,8E-05	5,9E-03	4,0E-05	2,5E-04	1,2E-04	5,7E-03
12.	Формальдегид	1325	50-00-0	4,0E-07	9,3E-06	2,0E-07	1,8E-06	4,7E-07	8,7E-06
13.	Керосин	2732	8008-20-6	3,3E-04	2,6E-02	5,0E-04	2,7E-03	1,9E-03	2,4E-02
14.	HI общий			1,4E-02	6,4E-01	2,2E-02	1,7E-01	1,2E-01	6,4E-01

Уровни неканцерогенных рисков для здоровья населения на границе землеотвода аэропортового комплекса Маган (в том числе внешней границе седьмой ППТ), жилой территории с. Маган городского округа Город Якутск Республики Саха (Якутия), территории садовых участков во всех точках воздействия/рецепторных точках №№1-50 от воздействия: азота оксид, сажи, дигидросульфида, углерода оксида, фтористых газообразных соединений, смеси предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}, бензола, этилбензола, бенз/а/пирена, формальдегида, керосина, азота диоксида в точках воздействия №№3-8,12,18-22, 28,37,42-50, серы диоксид в точках воздействия №№1 - 12,

14 – 23, 25 – 50 менее 0,1. Данные уровни неканцерогенного риска соответствуют минимальному (табл. 2.4.3).

Уровни неканцерогенных рисков для здоровья населения на границе землеотвода аэропортового комплекса Маган (в том числе внешней границе седьмой ППТ), жилой территории с. Маган городского округа Город Якутск Республики Саха (Якутия), территории садовых участков от воздействия азота диоксид в точках воздействия №№1,2, 9–11, 13–17, 23–27,29–36, 38–41 составили от 0,11 до 0,45; на границе землеотвода аэропортового комплекса Маган в 2 точках воздействия №№13, 24 - серы диоксида от 0,1 до 0,11. Данные уровни неканцерогенного риска соответствуют допустимому (табл. 2.4.3).

Комплексное воздействие приоритетных веществ оценено с учётом влияния на органы-мишени: органы дыхания, зрения (глаза), кроветворения (красный костный мозг), сердечно-сосудистую, костную, иммунную, репродуктивную, гормональную, центральную нервную систему, кровь, зубы, кожу, печень, почки, процессы развития, системное и общетоксическое действие, смертность.

При комплексном (совместном) действии химических веществ Предприятия по их неканцерогенным эффектам (HI) вероятность развития вредных эффектов со стороны органов дыхания, зрения (глаз), кроветворения (красный костный мозг), сердечно-сосудистой, иммунной, костной, репродуктивной, гормональной, центральной нервной систем, крови, зубов, кожи, печени, почек, смертности, процессов развития, общетоксического и системного действия у населения, проживающего на территории садовых участков, жилой территории с. Маган городского округа Город Якутск Республики Саха (Якутия) при ежедневном поступлении веществ в течение жизни несущественная. Суммарные индексы опасности (HI) на границе землеотвода аэропортового комплекса Маган (в том числе внешней границе седьмой ППТ), жилой территории с. Маган городского округа Город Якутск Республики Саха (Якутия) и территории садовых участков составляют менее 1,0. Такой уровень риска оценивается как минимальный (табл. 2.4.4, Приложение 5).

Таблица 2.4.4

Суммарные индексы опасности при одновременном поступлении химических веществ по их влиянию на критические органы и системы

№	Органы и системы	граница землеотвода, граница седьмой ППТ		Садовые участки		Жилая территория	
		min	max	min	max	min	max
1.	Органы дыхания	1,4E-02	6,2E-01	2,2E-02	1,7E-01	1,3E-01	6,1E-01
2.	Центральная нервная система	1,1E-02	5,1E-01	1,8E-02	1,4E-01	1,0E-01	5,0E-01
3.	Сердечно-сосудистая система	1,4E-02	6,2E-01	2,2E-02	1,7E-01	1,3E-01	6,1E-01
4.	Печень	3,0E-03	1,2E-01	4,9E-03	3,5E-02	2,7E-02	1,1E-01

№	Органы и системы	граница землеотвода, граница седьмой ППТ		Садовые участки		Жилая территория	
		min	max	min	max	min	max
5.	Почки	3,0E-03	1,2E-01	4,9E-03	3,5E-02	2,7E-02	1,1E-01
6.	Иммунная система	2,7E-03	1,1E-01	4,5E-03	3,3E-02	2,3E-02	1,1E-01
7.	Зрение (глаза)	2,6E-03	1,1E-01	4,5E-03	3,2E-02	2,2E-02	1,1E-01
8.	Кожа	3,2E-05	9,2E-04	6,4E-05	7,8E-04	8,8E-05	3,6E-04
9.	Процессы развития	1,5E-04	6,7E-03	1,1E-04	9,2E-04	3,2E-04	6,5E-03
10.	Репродуктивная система	3,7E-05	9,7E-04	7,0E-05	6,7E-04	2,0E-04	8,6E-04
11.	Кровь	1,1E-02	5,0E-01	1,7E-02	1,4E-01	1,0E-01	5,0E-01
12.	Зубы	3,2E-05	9,2E-04	6,4E-05	7,8E-04	8,8E-05	3,6E-04
13.	Смертность	2,6E-03	1,1E-01	4,4E-03	3,2E-02	2,2E-02	1,1E-01
14.	Системное действие	2,6E-03	1,1E-01	4,5E-03	3,2E-02	2,2E-02	1,1E-01
15.	Гормональная система	1,7E-10	1,8E-08	2,6E-10	1,7E-09	1,1E-09	3,1E-08
16.	Красный костный мозг	2,3E-07	2,4E-05	3,3E-07	2,2E-06	1,5E-06	4,3E-05
17.	Общетоксическое действие	4,0E-07	9,3E-06	2,0E-07	1,8E-06	4,7E-07	8,7E-06
18.	Кроветворные функции	3,3E-04	2,6E-02	5,0E-04	2,7E-03	1,9E-03	2,4E-02
19.	Костная система	2,3E-08	2,5E-06	3,4E-08	2,4E-07	1,4E-07	2,0E-06
	Суммарный риск (HI общий)	6,7E-02	3,0E+00	1,1E-01	8,2E-01	6,1E-01	2,9E+00

Таким образом, полученные данные свидетельствуют, что при комплексном (совместном) действии приоритетных химических веществ по их неканцерогенному действию не прогнозируется негативное влияние от выбросов аэропортового комплекса Маган (с учетом перспективного развития аэропортового комплекса до 2040 года) на здоровье населения, проживающего на жилой территории с. Маган городского округа Город Якутск Республики Саха (Якутия).

Результаты расчетов неканцерогенного риска (HQ) для здоровья населения по всем точкам воздействия/рецепторным точкам приведены в Приложении 3, пространственное распределение уровней неканцерогенного риска, показателей суммарного риска (HI) при воздействии приоритетных химических веществ Предприятия представлено в Приложении 4, суммарные индексы опасности при одновременном поступлении химических веществ по их влиянию на критические органы и системы при хроническом воздействии представлены в Приложении 5.

2.4.3. Характеристика риска здоровью населения от воздействия фонового загрязнения атмосферы

Оценка неканцерогенного риска от воздействия фонового загрязнения атмосферы проведена с использованием данных, представленных ФГБУ «Якутское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» (письмо № 25-05-96 от 26.05.2020 г.) (Приложение 2).

Значения долгопериодных средних концентраций вредных (загрязняющих) веществ приняты согласно действующим Временным рекомендациям «Фоновые концентрации вредных (загрязняющих) веществ для городов, и населенных пунктов, где отсутствуют наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха за период 2019-2023 гг.».

Вероятность развития неканцерогенного риска здоровью от воздействия фоновых концентраций с учетом вклада предприятия азота диоксида, сера диоксида, углерода оксида оценивали на жилой территории с. Маган городского округа Город Якутск Республики Саха (Якутия) (табл. 2.4.5).

Таблица 2.4.5

Показатели не канцерогенных рисков от воздействия фоновых концентраций

№	Наименование вещества	CAS	HQп	HQф	вклад (%)
1	Азота диоксид	10102-44-0	0,27	0,65	41,5
2	Сера диоксид	7446-09-5	0,07	0,018	366,7
3	Углерода оксид	630-08-0	0,00051	0,4	0,1
4	HI общий		0,34	1,1	30,9

Примечание: HQп - неканцерогенный риск от воздействия выбросов Предприятия; HQф - неканцерогенный риск от воздействия фонового загрязнения с учетом вклада предприятия

Показатели неканцерогенного риска для здоровья населения на жилой территории с. Маган городского округа Город Якутск Республики Саха (Якутия) от воздействия фоновых концентраций азота диоксида составили 0,65, серы диоксид – 0,018, углерода оксида – 0,4. Уровни неканцерогенного риска от воздействия азота диоксида, углерода оксида соответствуют допустимому уровню риска, серы диоксид – минимальному (табл. 2.4.5).

Ведущим веществом по неканцерогенным эффектам является азота диоксид.

Вклад уровней неканцерогенного риска от выбросов Предприятия в уровни неканцерогенного риска от фоновых концентраций составили: азота диоксида – 41,5%; сера диоксида – 366,7%; углерода оксида – 0,1% (табл. 2.4.5).

При совместном действии фоновых уровней азота диоксида, сера диоксида, углерод оксида по их неканцерогенным эффектам (HI), вероятность развития вредных эффектов со стороны органов дыхания и зрения, центральной нервной, репродуктивной и иммунной систем, крови, печени, почек, системного действия, смертности, процессов развития у населения, проживающего на территории с. Маган городского округа Город Якутск Республики Саха (Якутия) не существенная. Суммарные индексы опасности для сердечно-сосудистой, центральной нервной, иммунной, репродуктивной систем, крови, органов дыхания, зрения, печени, почек, системного действия, процессов развития, а также

вероятности роста смертности составляют от 0,018 до 1,1 и соответствуют минимальному и допустимому уровням риска (табл. 2.4.6).

Таблица 2.4.6

Индексы опасности от фоновых уровней загрязняющих веществ, выбросов Предприятия при одновременном поступлении по их влиянию на критические органы и системы

№	Органы и системы	HIф	HIп	вклад (%)
1.	ССС	1,1	0,3	27,3
2.	ЦНС	1,1	0,3	27,3
3.	Кровь	1,1	0,3	27,3
4.	Органы дыхания	0,67	0,3	42,9
5.	Иммунная система	0,42	0,1	25,0
6.	Органы зрения (глаза)	0,42	0,1	25,0
7.	Процессы развития	0,4	0,001	0,3
8.	Репродуктивная система	0,4	0,001	0,3
9.	Печень	0,018	0,1	500,0
10.	Почки	0,018	0,1	500,0
11.	Смертность	0,018	0,1	500,0
12.	Системное действие	0,018	0,1	500,0
13.	Суммарный риск (HI общий)	5,5	1,6	29,1

Примечание: HIп - индексы опасности при одновременном поступлении загрязняющих веществ от выбросов; HIф - индексы опасности при одновременном поступлении загрязняющих веществ от фонового загрязнения

Вклад в индексы опасности от выбросов Предприятия в индексы опасности от фоновых уровней загрязнения атмосферы при одновременном поступлении азота диоксида, сера диоксида, углерод оксида составит от 0,3 до 500,0%%.

Таким образом, при уровнях неканцерогенного риска и совместном действии как фоновых уровней азота диоксида, сера диоксида, углерод оксида, так и от воздействия выбросов Предприятия на минимальном и допустимом уровнях, проведение дополнительных мероприятий по снижению выбросов не требуется.

2.4.4. Анализ заболеваемости населения в зоне влияния Предприятия

На основании изучения информации о параметрах опасности развития неканцерогенных эффектов для хронического ингаляционного воздействия с определением критических органов и систем, представленных в Р 2.1.10.1920-04, базах данных U.S. EPA, МАИР, NLM, научных источниках информации Российских учёных определили наиболее уязвимые органы и системы от воздействия выбросов Предприятия.

Критериями для выбора территорий неблагополучия по показателям здоровья, то есть риска являются:

- достоверный рост показателей заболеваемости в динамике;

- достоверное превышение показателей заболеваемости на изучаемой территории над показателями заболеваемости по субъекту соответственно.

При анализе установлено, что наиболее уязвимыми от воздействия выбросов Предприятия могут являться органы дыхания, центральная нервная, сердечно-сосудистая, иммунная, репродуктивная, кроветворная, гормональная системы, кровь, печень, почки и др. В связи с этим, изучили показатели заболеваемости по возрастным группам (детского населения (0-14 лет) и взрослого населения (18 лет и старше), наиболее адекватно отражающим влияние загрязнения атмосферного воздуха выбросами.

В зону влияния Предприятия входят территории жилой застройки – г. Якутска, в связи, с чем оценили показатели заболеваемости и медико-демографические показатели по г. Якутск в сравнении с показателями по Республике Саха (Якутия) и Российской Федерации по данным официальной статистики (https://sakha.gks.ru/, http://14.rospotrebnadzor.ru/).

В 2018 году показатель смертности населения г. Якутска от злокачественных новообразований составил 1,25 на 1000 населения, от злокачественных новообразований трахеи, бронхов, лёгкого – 0,22, от лейкемии – 0,01.

В 2018 году в сравнении с 2017 годом в г. Якутске отмечается рост смертности населения от злокачественных новообразований (всего) – в 1,1 раза, от злокачественных новообразований трахеи, бронхов, лёгкого - в 1,1 раза. Смертность населения от лейкемии ниже – в 2,0 раза.

Показатели смертности населения г. Якутска от злокачественных новообразований (всего) ниже среднереспубликанских – в 1,1 раза, в том числе от лейкемии – в 1,8 раза, от злокачественных новообразований трахеи, бронхов, лёгкого – в 1,3 раза.

Показатели смертности населения г. Якутска от злокачественных новообразований (всего) ниже среднероссийских – в 1,3 раза, в том числе от лейкемии в 3,3 раза, от злокачественных новообразований трахеи, бронхов, лёгкого – в 1,3 раза.

Показатель заболеваемости злокачественными новообразованиями (С00-97) всего населения г. Якутска в 2018 году составил 230,7 на 100000 населения, в том числе детей (0-14) – 16,2 на 100000 детей, злокачественными новообразования трахеи, бронхов, лёгкого (С33-34) всего населения – 23,9 на 100000 населения, от лейкемии (С91-95) всего населения – 4,4 на 100000 населения.

В 2018 году в сравнении с 2017 годом по г. Якутску уровни заболеваемости злокачественными новообразованиями (С00-97) всего населения, злокачественными новообразованиями трахеи, бронхов, лёгкого (С33-34), лейкемиями, злокачественными

новообразованиями детей (0-14 лет) ниже – на 2,3%, в 1,2 раза, в 1,2 раза и в 1,1 раза соответственно.

Уровни заболеваемости злокачественными новообразованиями (С00-97) всего населения г. Якутска незначительно выше среднереспубликанских – на 2,3%, в том числе злокачественными новообразованиями детей (0-14 лет) – в 1,3 раза. Уровни заболеваемости злокачественными новообразованиями трахеи, бронхов, лёгкого (С33-34) ниже среднереспубликанских – в 1,3 раза, лейкемиями (С91-95) – в 1,2 раза.

Уровни заболеваемости злокачественными новообразованиями (С00-97) всего населения г. Якутска ниже среднероссийских – в 1,6 раза, в том числе лейкемиями (С91-95) – в 1,7 раза, злокачественными новообразованиями трахеи, бронхов, лёгкого (С33-34) – в 1,5 раза. Уровни заболеваемости злокачественными новообразованиями детей (0-14 лет) выше среднероссийских – в 1,3 раза.

Показатель общей заболеваемости (А00-Т98) детского населения (0-14 лет) г. Якутска в 2018 году составил 248486,9 на 100 000 детского населения.

В 2018 году в сравнении с 2017 годом по г. Якутску отмечен рост показателей по астме, астматическому статусу (J45-46) – в 3,9 раза, анемиям (D50-64) – в 1,2 раза. По остальным изучаемым нозологическим единицам и группам заболеваемости среди детского населения г. Якутска превышений над показателями предыдущего года не отмечены.

Показатель общей заболеваемости (А00-Т98) населения г. Якутска выше среднереспубликанского – в 1,1 раза, в том числе по врожденным аномалиям (Q00-99) - в 1,7 раза, астме, астматическому статусу (J45-46) – в 1,4 раза, бронхиту хроническому и неуточненному, эмфиземе (J40-43) – в 1,3 раза. Показатель заболеваемости по анемиям (D50-64) ниже – в 4,2 раза.

Показатель общей заболеваемости (А00-Т98) детского г. Якутска выше среднероссийского – в 1,4 раза, в том числе по астме, астматическому статусу (J45-46) – в 1,8 раза, врожденным аномалиям (Q00-99) - в 1,7 раза. Показатель заболеваемости по бронхиту хроническому и неуточненному, эмфиземе (J40-43) ниже среднероссийского – в 2,9 раза, анемиям (D50-64) – в 1,2 раза.

Анализ показал, что показатель общей заболеваемости (А00-Т98) взрослого населения г. Якутска в возрасте 18 лет и старше в 2018 году составил 50254,8 на 100 000 взрослого населения.

В 2018 году показатели заболеваемости взрослого населения в возрасте 18 лет и старше г. Якутска выше показателей 2017 года по астме, астматическому статусу (J45-46) – в 3,3 раза, бронхиту хроническому и неуточненному, эмфиземе (J40-43) – в 2,5 раза,

болезням, характеризующимся повышенным кровяным давлением (J40-43) – в 1,4 раза, анемиям (D50-64) – на 4,4%.

В 2018 году показатели общей заболеваемости (A00-T98) взрослого населения г. Якутска ниже среднереспубликанских – в 1,1 раза. Показатель заболеваемости бронхитом хроническим и неуточненным, эмфиземе (J40-43) незначительно выше среднереспубликанского – на 1,2%. По остальным изучаемым нозологическим единицам и группам заболеваемости среди взрослого населения г. Якутска превышений над среднереспубликанскими показателями не отмечены.

В 2018 году показатели общей заболеваемости (A00-T98) взрослого населения г. Якутска ниже среднероссийских – в 1,1 раза. Заболеваемость взрослого населения в возрасте 18 лет и старше выше по астме, астматическому статусу (J45-46) – в 1,8 раза. По остальным изучаемым нозологическим единицам и группам заболеваемости среди взрослого населения г. Якутска превышений над среднероссийскими показателями не отмечены.

Таким образом, г. Якутск Республики Саха (Якутия) можно отнести к территории риска по следующим показателям заболеваемости: злокачественными новообразованиями (всего), в том числе злокачественными новообразованиями детей (0-14 лет); общей заболеваемости детского населения (0-14 лет), в том числе анемиями, астмой, астматическим статусом, врождёнными аномалиями; заболеваемости взрослого населения (18 лет и старше) бронхитом хроническим и неуточненным, эмфиземой, астмой, астматическим статусом.

Полученные данные свидетельствуют, что при комплексном (совместном) действии приоритетных химических веществ по их неканцерогенному действию не прогнозируется негативное влияние от выбросов аэропорта на здоровье населения, проживающего на жилой территории, а именно органы дыхания, зрения (глаз), кроветворения (красный костный мозг), сердечно-сосудистую, иммунную, репродуктивную, гормональную, центральную нервную системы, кровь, зубы, кожу, печень, почки, смертность, процессы развития, общетоксическое и системное действие.

Вероятность возникновения злокачественных новообразований у населения, проживающего в с. Маган г. Якутск Республики Саха (Якутия) дополнительно к фоновым при пожизненном воздействии (CRP) рассматриваемых канцерогенов в концентрациях, равных рассчитанным, ничтожно малы и составят от 2,1E-09 до 1,4E-04 случаев. На основании этого, можно сделать вывод, что выбросы Предприятия не окажут влияния на рост показателей заболеваемости населения.

2.4.5. Оценка неопределенностей

К неопределенностям следует, отнести неточности, допущения связанные с установлением референтных уровней воздействия, обусловленные переносом результатов эпидемиологических исследований на оцениваемую экспонируемую популяцию, с установлением степени доказанности канцерогенного эффекта у человека (особенно для сажи), с определением критических органов/систем и вредных эффектов, с неполными сведениями о механизмах взаимодействия компонентов смесей химических веществ или особенностей токсикокинетики и токсикодинамики при разных путях поступления вредного вещества в организм и при одновременном его поступлении разными путями, с определением суммарного риска и суммарных индексов опасности.

3. ОЦЕНКА РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ ШУМА

3.1. Идентификация опасности для здоровья населения от воздействия Предприятия

Основными задачами этапа идентификации опасности являются характеристика источников шума, выявление особенностей его пространственного и временного распределения.

3.1.1. Характеристика Предприятия как источника шума

К основным источникам шума в аэропорту относятся эксплуатируемые ВС, создающие высокие уровни звукового давления при работе двигателей, как в наземных условиях на летном поле, так и при полетах по трассе на высоте до 2000 м.

Аэропортовый комплекс Маган имеет две действующих взлетно-посадочных полосы, на каждую из них взлет и заход на посадку могут осуществляться с обеих сторон.

Всего определено 65 основных трасс вылета и захода на посадку. При построении зон шумового воздействия принято равномерное использование всех стандартных трасс взлета и посадки воздушных судов в аэропортовом комплексе Маган.

Воздействие ВС на протяжении взлетно-посадочного цикла включает следующие процессы:

- взлет – относительная тяга двигателя 100%, длительность 0,7 мин.;
- набор высоты до 900 м – относительная тяга двигателя 85 %, длительность 2,2 мин.;
- снижение и заход на посадку с высоты 900 м – относительная тяга двигателя 30 %, длительность 4,0 мин.;
- руление (режим земного малого газа – относительная тяга двигателя 7 %, длительность 26,0 мин.

Прогноз интенсивности движения воздушных судов и взлетно-посадочных операций представлен в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Прогноз интенсивности движения воздушных судов и взлетно-посадочных операций

Интенсивность движения ВС							
Тип ВС	2020	2040	Максимально загруженные сутки на 2040г				
			ВПО в сутки	День (7:00-23:00)		Ночь (23:00-7:00)	
				Взлет	Посадка	Взлет	Посадка
Ан-2	98	-	-	-	-	-	-
Ан-3	88	-	-	-	-	-	-
Ан-24	102	-	-	-	-	-	-
Ан-26	20	-	-	-	-	-	-
Ан-72	5	10	-	-	-	-	-
DHC-8 Q-400	-	478	5	3	2	-	-
L-410	275	628	6	3	3	-	-
Ил-114	-	102	1	-	1	-	-
Другие самолеты	88	155	1	1	-	-	-
Ми-8	420	788	8	4	4	-	-
Другие вертолеты	34	51	-	-	-	-	-
Итого ВПО:	1130	2212					
Макс.сут.интесив.	11	21					
Макс.час.интесив.	2	4					

Основная доля полетов будет осуществляться на воздушных судах типа: DHC-8 Q-400, Ми-8 и L-410, и как следствие они будут создавать самое значительное шумовое воздействие.

На расчетный 2040 год прогнозируется 2212 взлетно-посадочных операций (ВПО), максимальная суточная интенсивность составит 21 ВПО, максимальная часовая интенсивность составит 4 ВПО.

При штатном режиме работы авиапредприятия взлетно-посадочные операции осуществляются в дневное время суток. В ночное время с 23-00 до 7-00 ВПО не осуществляются.

3.1.2. Гигиеническая характеристика уровней авиационного шума

В соответствии с СП 51.13330.2011 авиационный шум относится к непостоянному.

Эквивалентный уровень шума Lаэкв представляет собой значение длительного постоянного шума, который в пределах регламентируемого интервала времени имеет то же среднее квадратичное значение уровня, что и рассматриваемый авиационный шум, уровень шума которого La (t) изменяется во времени.

Учет воздействия эквивалентных уровней авиационного шума на седьмую ППТ при летной эксплуатации ВС производился согласно расчётному распределению

среднесуточной интенсивности ВПО с учетом требований СН 2.2.4/2.1.8.562-96 по нормируемым критериям дневного LAэкв=55 дБА и ночного LAэкв=45 дБА времени суток.

Весь уровень шумовой нагрузки при взлетно-посадочных операциях на исследуемой территории жилой застройки достигается в дневное время суток, так как в ночное время суток операции взлета и посадки не осуществляются.

В результате акустических расчетов, выполненных в программе AEDT Version 2d» (соответствуют разделу «Воздействие авиационного шума на прилегающие территории» Проекта обоснования седьмой подзоны приаэродромной территории на перспективу развития аэропортового комплекса до 2040 года (20577-ПАТ-2.3), получены значения эквивалентных уровней шума от взлетно-посадочных операций на местности в расчетных точках на жилых и нормируемых территориях с учетом перспективного развития аэропортового комплекса до 2040 года (табл. 3.2.)

Таблица 3.2.

Результаты расчета эквивалентных уровней шума от взлетно-посадочных операций на местности в расчетных точках

№ точки*	Месторасположение расчетной точки/координата*			**Уровень эквивалентного шума, дБ	ДУ
1.	Северная граница землеотвода, граница седьмой ППТ	2528561,00	6888918,00	44,76	55,0
2.	Северная граница землеотвода, граница седьмой ППТ	2528966,00	6889689,00	39,04	55,0
3.	Северо-восточная граница землеотвода	2529749,00	6890471,00	42,9	55,0
4.	Северо-восточная граница землеотвода, граница седьмой ППТ	2530080,00	6890913,00	45,25	55,0
5.	Северо-восточная граница землеотвода, граница седьмой ППТ	2530475,00	6891341,00	47,58	55,0
6.	Северо-восточная граница землеотвода	2530270,00	6890749,00	45,65	55,0
7.	Северо-восточная граница землеотвода	2529966,00	6889994,00	44,9	55,0
8.	Северо-восточная граница землеотвода	2529769,00	6889649,00	42,97	55,0
9.	Восточная граница землеотвода	2529149,00	6888478,00	47,93	55,0
10.	Юго-восточная граница землеотвода	2528858,00	6887947,00	44,29	55,0
11.	Южная граница землеотвода	2528365,00	6887392,00	51,61	55,0
12.	Южная граница землеотвода	2528056,00	6887097,00	48,3	55,0
13.	Юго-западная граница землеотвода	2527920,00	6888011,00	45,26	55,0
14.	Западная граница землеотвода	2527726,00	6888502,00	43,45	55,0
15.	Западная граница землеотвода	2527538,00	6888921,00	42,54	55,0
16.	Северо-западная граница землеотвода	2527590,00	6889037,00	44,88	55,0
17.	Северо-западная граница землеотвода	2527979,00	6889334,00	52,45	55,0
18.	Граница землеотвода ДПРМ-226	2531541,00	6893285,00	37,95	55,0
19.	Садовые участки	2530274,00	6890747,00	44,41	55,0
20.	Садовые участки	2530003,00	6889969,00	43,34	55,0
21.	Садовые участки	2529819,00	6889608,00	41,81	55,0
22.	Садовые участки	2529611,00	6888774,00	39,25	55,0
23.	Садовые участки	2529269,00	6888229,00	42,58	55,0
24.	Республика Саха (Якутия), г. Якутск, с.	2527903,00	6887995,00	44,66	55,0

№ точки*	Месторасположение расчетной точки/координата*			**Уровень эквивалентного шума, дБ	ДУ
	Маган, ул. ДАРС, д. 23				
25.	Республика Саха (Якутия), г. Якутск, с. Маган ул. Кирова д.4	2527674,00	6888531,00	42,75	55,0
26.	Республика Саха (Якутия), г. Якутск, с. Маган ул. Кирова д.36	2527523,00	6888917,00	42,15	55,0
27.	Республика Саха (Якутия), г. Якутск, с. Маган ул. 40лет Победы д.8	2527573,00	6889065,00	43,45	55,0

Примечание:

*Номера и координаты расчетных точек соответствуют расчетным точкам, принятым в Проекте обоснования седьмой ППТ на перспективу развития аэропортового комплекса до 2040 года (20577-ПАТ-2.3)

**Значения уровней эквивалентного шума, соответствуют значениям по результатам акустического расчета от ВС в Проекте обоснования седьмой ППТ на перспективу развития аэропортового комплекса до 2040 года (20577-ПАТ-2.3)

Расчеты показали, что при летной эксплуатации воздушных судов аэропортового комплекса Маган, расчетные значения эквивалентного уровня звука не превышают допустимые нормативы в дневное время суток на границе существующей жилой застройки.

Акустический дискомфорт на жилых территориях городов является одним из наиболее неблагоприятных физических факторов окружающей среды. Длительное хроническое действие интенсивного шума оказывает неблагоприятное воздействие на функциональное состояние организма жителей населенных пунктов и способствует росту некоторых патологических изменений со стороны органа слуха, сердечно-сосудистой и нервной систем. В группу риска при неблагоприятном шумовом воздействии входят пожилые люди, дети, беременные, лица, страдающие хронической бессонницей и склонные к депрессии.

При идентификации опасности учтены возможные негативные эффекты, которые могут формироваться у населения, проживающего под воздействием авиационного шума (транспортного шума). Возможные виды нарушений здоровья в соответствии с МР.2.1.10.0059–12 (табл. 1-2) от воздействия авиационного шума у населения, проживающего на исследуемых территориях и пороговые уровни шума приведены в таблице 3.3.

На этапе «Идентификации опасности» и анализа уровней шума в расчетных точках установлено, что у населения, проживающего под воздействием авиационного шума на исследуемой жилой территории не прогнозируется развитие негативных реакций организма и вредных эффектов со стороны: нервной системы, системы кровообращения и развития болезней уха/сосцевидного отростка (уровни шума от исследуемого

аэропортового комплекса Маган в РТ№№19-27 находятся ниже пороговых значений - табл. 1 МР.2.1.10.0059–12) (табл. 3.3).

Результаты выполненного анализа данных о вредных эффектах у населения при воздействии авиационного шума, полученных в процессе идентификации опасности, и сведений о параметрах зависимости «экспозиция-ответ», будут использованы на этапе оценки экспозиции в части формирования сценария экспозиции и выборе моделей негативных эффектов, а также на этапе характеристики рисков здоровью населения при воздействии транспортного шума.

Таблица 3.3.

Виды нарушений здоровья населения, проживающего под воздействием авиационного (транспортного) шума и пороговые уровни шума

Поражаемые органы и системы	Болезни (симптомы, синдромы)	нарушения здоровья по МКБ-10	Данные о пороговых уровнях шума, дБА	Уровень шума по результатам моделирования Внешний шум	Уровень шума по результатам моделирования Проникающий шум.	Динамика шумовых характеристик выше/ниже пороговых уровней (+/-)
РТ №1						
Нервная система	Нервозность (нервное напряжение, раздражение)	R 45.0	35	44,76	32,76	-2,2
	Расстройство сна	G 47	40	44,76	32,76	-7,2
	Когнитивные нарушения	R 41	42	44,76	32,76	-9,2
	Вегетососудистая дистония	G 90.8	60	44,76	32,76	-27,2
Система кровообращения	Повышение кровяного давления неспецифическое, без диагноза гипертензии	R 03.0	65	44,76	32,76	-32,2
	Гипертензивная болезнь сердца	I 11.9	70	44,76	32,76	-37,2
	Ишемическая болезнь сердца	I 24, I 25	70	44,76	32,76	-37,2
	Стенокардия	I 20	70	44,76	32,76	-37,2
	Инфаркт миокарда	I 21	70	44,76	32,76	-37,2
Болезни уха и сосцевидного отростка	Шум в ушах (субъективный)	H 93.1	45	44,76	32,76	-12,2
	Кондуктивная и нейросенсорная потеря слуха	H 90	80	44,76	32,76	-47,2
	Потеря слуха, вызванная шумом	H 83.3	80	44,76	32,76	-47,2
РТ №2						
Нервная система	Нервозность (нервное напряжение, раздражение)	R 45.0	35	39,04	27,04	-8,0
	Расстройство сна	G 47	40	39,04	27,04	-13,0
	Когнитивные нарушения	R 41	42	39,04	27,04	-15,0
	Вегетососудистая дистония	G 90.8	60	39,04	27,04	-33,0
Система кровообращения	Повышение кровяного давления неспецифическое, без диагноза гипертензии	R 03.0	65	39,04	27,04	-38,0
	Гипертензивная болезнь сердца	I 11.9	70	39,04	27,04	-43,0
	Ишемическая болезнь сердца	I 24, I 25	70	39,04	27,04	-43,0

Поражаемые органы и системы	Болезни (симптомы, синдромы)	нарушения здоровья по МКБ-10	Данные о пороговых уровнях шума, дБА	Уровень шума по результатам моделирования Внешний шум	Уровень шума по результатам моделирования Проникающий шум.	Динамика шумовых характеристик выше/ниже пороговых уровней (+/-)
	Стенокардия	I 20	70	39,04	27,04	-43,0
	Инфаркт миокарда	I 21	70	39,04	27,04	-43,0
Болезни уха и сосцевидного отростка	Шум в ушах (субъективный)	H 93.1	45	39,04	27,04	-18,0
	Кондуктивная и нейросенсорная потеря слуха	H 90	80	39,04	27,04	-53,0
	Потеря слуха, вызванная шумом	H 83.3	80	39,04	27,04	-53,0
РТ №3						
Нервная система	Нервозность (нервное напряжение, раздражение)	R 45.0	35	42,90	30,9	-4,1
	Расстройство сна	G 47	40	42,90	30,9	-9,1
	Когнитивные нарушения	R 41	42	42,90	30,9	-11,1
	Вегетососудистая дистония	G 90.8	60	42,90	30,9	-29,1
Система кровообращения	Повышение кровяного давления неспецифическое, без диагноза гипертензии	R 03.0	65	42,90	30,9	-34,1
	Гипертензивная болезнь сердца	I 11.9	70	42,90	30,9	-39,1
	Ишемическая болезнь сердца	I 24, I 25	70	42,90	30,9	-39,1
	Стенокардия	I 20	70	42,90	30,9	-39,1
	Инфаркт миокарда	I 21	70	42,90	30,9	-39,1
Болезни уха и сосцевидного отростка	Шум в ушах (субъективный)	H 93.1	45	42,90	30,9	-14,1
	Кондуктивная и нейросенсорная потеря слуха	H 90	80	42,90	30,9	-49,1
	Потеря слуха, вызванная шумом	H 83.3	80	42,90	30,9	-49,1
РТ №4						
Нервная система	Нервозность (нервное напряжение, раздражение)	R 45.0	35	45,25	33,25	-1,8
	Расстройство сна	G 47	40	45,25	33,25	-6,8
	Когнитивные нарушения	R 41	42	45,25	33,25	-8,8
	Вегетососудистая дистония	G 90.8	60	45,25	33,25	-26,8

Поражаемые органы и системы	Болезни (симптомы, синдромы)	нарушения здоровья по МКБ-10	Данные о пороговых уровнях шума, дБА	Уровень шума по результатам моделирования Внешний шум	Уровень шума по результатам моделирования Проникающий шум.	Динамика шумовых характеристик выше/ниже пороговых уровней (+/-)
Система кровообращения	Повышение кровяного давления неспецифическое, без диагноза гипертензии	R 03.0	65	45,25	33,25	-31,8
	Гипертензивная болезнь сердца	I 11.9	70	45,25	33,25	-36,8
	Ишемическая болезнь сердца	I 24, I 25	70	45,25	33,25	-36,8
	Стенокардия	I 20	70	45,25	33,25	-36,8
	Инфаркт миокарда	I 21	70	45,25	33,25	-36,8
Болезни уха и сосцевидного отростка	Шум в ушах (субъективный)	H 93.1	45	45,25	33,25	-11,8
	Кондуктивная и нейросенсорная потеря слуха	H 90	80	45,25	33,25	-46,8
	Потеря слуха, вызванная шумом	H 83.3	80	45,25	33,25	-46,8
РТ №5						
Нервная система	Нервозность (нервное напряжение, раздражение)	R 45.0	35	47,58	35,58	0,58
	Расстройство сна	G 47	40	47,58	35,58	-4,4
	Когнитивные нарушения	R 41	42	47,58	35,58	-6,4
	Вегетососудистая дистония	G 90.8	60	47,58	35,58	-24,4
Система кровообращения	Повышение кровяного давления неспецифическое, без диагноза гипертензии	R 03.0	65	47,58	35,58	-29,4
	Гипертензивная болезнь сердца	I 11.9	70	47,58	35,58	-34,4
	Ишемическая болезнь сердца	I 24, I 25	70	47,58	35,58	-34,4
	Стенокардия	I 20	70	47,58	35,58	-34,4
	Инфаркт миокарда	I 21	70	47,58	35,58	-34,4
Болезни уха и сосцевидного отростка	Шум в ушах (субъективный)	H 93.1	45	47,58	35,58	-9,4
	Кондуктивная и нейросенсорная потеря слуха	H 90	80	47,58	35,58	-44,4
	Потеря слуха, вызванная шумом	H 83.3	80	47,58	35,58	-44,4
РТ №6						
Нервная система	Нервозность (нервное напряжение, раздражение)	R 45.0	35	45,65	33,65	-1,4

Поражаемые органы и системы	Болезни (симптомы, синдромы)	нарушения здоровья по МКБ-10	Данные о пороговых уровнях шума, дБА	Уровень шума по результатам моделирования Внешний шум	Уровень шума по результатам моделирования Проникающий шум.	Динамика шумовых характеристик выше/ниже пороговых уровней (+/-)
	Расстройство сна	G 47	40	45,65	33,65	-6,4
	Когнитивные нарушения	R 41	42	45,65	33,65	-8,4
	Вегетососудистая дистония	G 90.8	60	45,65	33,65	-26,4
Система кровообращения	Повышение кровяного давления неспецифическое, без диагноза гипертензии	R 03.0	65	45,65	33,65	-31,4
	Гипертензивная болезнь сердца	I 11.9	70	45,65	33,65	-36,4
	Ишемическая болезнь сердца	I 24, I 25	70	45,65	33,65	-36,4
	Стенокардия	I 20	70	45,65	33,65	-36,4
	Инфаркт миокарда	I 21	70	45,65	33,65	-36,4
Болезни уха и сосцевидного отростка	Шум в ушах (субъективный)	H 93.1	45	45,65	33,65	-11,4
	Кондуктивная и нейросенсорная потеря слуха	H 90	80	45,65	33,65	-46,4
	Потеря слуха, вызванная шумом	H 83.3	80	45,65	33,65	-46,4
РТ №7						
Нервная система	Нервозность (нервное напряжение, раздражение)	R 45.0	35	44,90	32,9	-2,1
	Расстройство сна	G 47	40	44,90	32,9	-7,1
	Когнитивные нарушения	R 41	42	44,90	32,9	-9,1
	Вегетососудистая дистония	G 90.8	60	44,90	32,9	-27,1
Система кровообращения	Повышение кровяного давления неспецифическое, без диагноза гипертензии	R 03.0	65	44,90	32,9	-32,1
	Гипертензивная болезнь сердца	I 11.9	70	44,90	32,9	-37,1
	Ишемическая болезнь сердца	I 24, I 25	70	44,90	32,9	-37,1
	Стенокардия	I 20	70	44,90	32,9	-37,1
	Инфаркт миокарда	I 21	70	44,90	32,9	-37,1
Болезни уха и сосцевидного отростка	Шум в ушах (субъективный)	H 93.1	45	44,90	32,9	-12,1
	Кондуктивная и нейросенсорная потеря слуха	H 90	80	44,90	32,9	-47,1
	Потеря слуха, вызванная шумом	H 83.3	80	44,90	32,9	-47,1

Поражаемые органы и системы	Болезни (симптомы, синдромы)	нарушения здоровья по МКБ-10	Данные о пороговых уровнях шума, дБА	Уровень шума по результатам моделирования Внешний шум	Уровень шума по результатам моделирования Проникающий шум.	Динамика шумовых характеристик выше/ниже пороговых уровней (+/-)
РТ №8						
Нервная система	Нервозность (нервное напряжение, раздражение)	R 45.0	35	42,97	30,97	-4,03
	Расстройство сна	G 47	40	42,97	30,97	-9,03
	Когнитивные нарушения	R 41	42	42,97	30,97	-11,03
	Вегетососудистая дистония	G 90.8	60	42,97	30,97	-29,03
Система кровообращения	Повышение кровяного давления неспецифическое, без диагноза гипертензии	R 03.0	65	42,97	30,97	-34,03
	Гипертензивная болезнь сердца	I 11.9	70	42,97	30,97	-39,03
	Ишемическая болезнь сердца	I 24, I 25	70	42,97	30,97	-39,03
	Стенокардия	I 20	70	42,97	30,97	-39,03
	Инфаркт миокарда	I 21	70	42,97	30,97	-39,03
Болезни уха и сосцевидного отростка	Шум в ушах (субъективный)	H 93.1	45	42,97	30,97	-14,03
	Кондуктивная и нейросенсорная потеря слуха	H 90	80	42,97	30,97	-49,03
	Потеря слуха, вызванная шумом	H 83.3	80	42,97	30,97	-49,03
РТ №9						
Нервная система	Нервозность (нервное напряжение, раздражение)	R 45.0	35	47,93	35,93	0,93
	Расстройство сна	G 47	40	47,93	35,93	-4,07
	Когнитивные нарушения	R 41	42	47,93	35,93	-6,07
	Вегетососудистая дистония	G 90.8	60	47,93	35,93	-24,07
Система кровообращения	Повышение кровяного давления неспецифическое, без диагноза гипертензии	R 03.0	65	47,93	35,93	-29,07
	Гипертензивная болезнь сердца	I 11.9	70	47,93	35,93	-34,07
	Ишемическая болезнь сердца	I 24, I 25	70	47,93	35,93	-34,07
	Стенокардия	I 20	70	47,93	35,93	-34,07
	Инфаркт миокарда	I 21	70	47,93	35,93	-34,07
Болезни уха и	Шум в ушах (субъективный)	H 93.1	45	47,93	35,93	-9,07

Поражаемые органы и системы	Болезни (симптомы, синдромы)	нарушения здоровья по МКБ-10	Данные о пороговых уровнях шума, дБА	Уровень шума по результатам моделирования Внешний шум	Уровень шума по результатам моделирования Проникающий шум.	Динамика шумовых характеристик выше/ниже пороговых уровней (+/-)
сосцевидного отростка	Кондуктивная и нейросенсорная потеря слуха	H 90	80	47,93	35,93	-44,07
	Потеря слуха, вызванная шумом	H 83.3	80	47,93	35,93	-44,07
РТ №10						
Нервная система	Нервозность (нервное напряжение, раздражение)	R 45.0	35	44,29	32,29	-2,71
	Расстройство сна	G 47	40	44,29	32,29	-7,71
	Когнитивные нарушения	R 41	42	44,29	32,29	-9,71
	Вегетососудистая дистония	G 90.8	60	44,29	32,29	-27,71
Система кровообращения	Повышение кровяного давления неспецифическое, без диагноза гипертензии	R 03.0	65	44,29	32,29	-32,71
	Гипертензивная болезнь сердца	I 11.9	70	44,29	32,29	-37,71
	Ишемическая болезнь сердца	I 24, I 25	70	44,29	32,29	-37,71
	Стенокардия	I 20	70	44,29	32,29	-37,71
	Инфаркт миокарда	I 21	70	44,29	32,29	-37,71
Болезни уха и сосцевидного отростка	Шум в ушах (субъективный)	H 93.1	45	44,29	32,29	-12,71
	Кондуктивная и нейросенсорная потеря слуха	H 90	80	44,29	32,29	-47,71
	Потеря слуха, вызванная шумом	H 83.3	80	44,29	32,29	-47,71
РТ №11						
Нервная система	Нервозность (нервное напряжение, раздражение)	R 45.0	35	51,61	39,61	4,61
	Расстройство сна	G 47	40	51,61	39,61	-0,39
	Когнитивные нарушения	R 41	42	51,61	39,61	-2,39
	Вегетососудистая дистония	G 90.8	60	51,61	39,61	-20,39
Система кровообращения	Повышение кровяного давления неспецифическое, без диагноза гипертензии	R 03.0	65	51,61	39,61	-25,39
	Гипертензивная болезнь сердца	I 11.9	70	51,61	39,61	-30,39
	Ишемическая болезнь сердца	I 24, I 25	70	51,61	39,61	-30,39

Поражаемые органы и системы	Болезни (симптомы, синдромы)	нарушения здоровья по МКБ-10	Данные о пороговых уровнях шума, дБА	Уровень шума по результатам моделирования Внешний шум	Уровень шума по результатам моделирования Проникающий шум.	Динамика шумовых характеристик выше/ниже пороговых уровней (+/-)
	Стенокардия	I 20	70	51,61	39,61	-30,39
	Инфаркт миокарда	I 21	70	51,61	39,61	-30,39
Болезни уха и сосцевидного отростка	Шум в ушах (субъективный)	H 93.1	45	51,61	39,61	-5,39
	Кондуктивная и нейросенсорная потеря слуха	H 90	80	51,61	39,61	-40,39
	Потеря слуха, вызванная шумом	H 83.3	80	51,61	39,61	-40,39
РТ №12						
Нервная система	Нервозность (нервное напряжение, раздражение)	R 45.0	35	48,3	36,3	1,3
	Расстройство сна	G 47	40	48,3	36,3	-3,7
	Когнитивные нарушения	R 41	42	48,3	36,3	-5,7
	Вегетососудистая дистония	G 90.8	60	48,3	36,3	-23,7
Система кровообращения	Повышение кровяного давления неспецифическое, без диагноза гипертензии	R 03.0	65	48,3	36,3	-28,7
	Гипертензивная болезнь сердца	I 11.9	70	48,3	36,3	-33,7
	Ишемическая болезнь сердца	I 24, I 25	70	48,3	36,3	-33,7
	Стенокардия	I 20	70	48,3	36,3	-33,7
	Инфаркт миокарда	I 21	70	48,3	36,3	-33,7
Болезни уха и сосцевидного отростка	Шум в ушах (субъективный)	H 93.1	45	48,3	36,3	-8,7
	Кондуктивная и нейросенсорная потеря слуха	H 90	80	48,3	36,3	-43,7
	Потеря слуха, вызванная шумом	H 83.3	80	48,3	36,3	-43,7
РТ №13						
Нервная система	Нервозность (нервное напряжение, раздражение)	R 45.0	35	45,3	33,26	-1,74
	Расстройство сна	G 47	40	45,3	33,26	-6,74
	Когнитивные нарушения	R 41	42	45,3	33,26	-8,74
	Вегетососудистая дистония	G 90.8	60	45,3	33,26	-26,74

Поражаемые органы и системы	Болезни (симптомы, синдромы)	нарушения здоровья по МКБ-10	Данные о пороговых уровнях шума, дБА	Уровень шума по результатам моделирования Внешний шум	Уровень шума по результатам моделирования Проникающий шум.	Динамика шумовых характеристик выше/ниже пороговых уровней (+/-)
Система кровообращения	Повышение кровяного давления неспецифическое, без диагноза гипертензии	R 03.0	65	45,3	33,26	-31,74
	Гипертензивная болезнь сердца	I 11.9	70	45,3	33,26	-36,74
	Ишемическая болезнь сердца	I 24, I 25	70	45,3	33,26	-36,74
	Стенокардия	I 20	70	45,3	33,26	-36,74
	Инфаркт миокарда	I 21	70	45,3	33,26	-36,74
Болезни уха и сосцевидного отростка	Шум в ушах (субъективный)	H 93.1	45	45,3	33,26	-11,74
	Кондуктивная и нейросенсорная потеря слуха	H 90	80	45,3	33,26	-46,74
	Потеря слуха, вызванная шумом	H 83.3	80	45,3	33,26	-46,74
РТ №14						
Нервная система	Нервозность (нервное напряжение, раздражение)	R 45.0	35	43,5	31,45	-3,55
	Расстройство сна	G 47	40	43,5	31,45	-8,55
	Когнитивные нарушения	R 41	42	43,5	31,45	-10,55
	Вегетососудистая дистония	G 90.8	60	43,5	31,45	-28,55
Система кровообращения	Повышение кровяного давления неспецифическое, без диагноза гипертензии	R 03.0	65	43,5	31,45	-33,55
	Гипертензивная болезнь сердца	I 11.9	70	43,5	31,45	-38,55
	Ишемическая болезнь сердца	I 24, I 25	70	43,5	31,45	-38,55
	Стенокардия	I 20	70	43,5	31,45	-38,55
	Инфаркт миокарда	I 21	70	43,5	31,45	-38,55
Болезни уха и сосцевидного отростка	Шум в ушах (субъективный)	H 93.1	45	43,5	31,45	-13,55
	Кондуктивная и нейросенсорная потеря слуха	H 90	80	43,5	31,45	-48,55
	Потеря слуха, вызванная шумом	H 83.3	80	43,5	31,45	-48,55
РТ №15						
Нервная система	Нервозность (нервное напряжение, раздражение)	R 45.0	35	42,5	30,54	-4,46

Поражаемые органы и системы	Болезни (симптомы, синдромы)	нарушения здоровья по МКБ-10	Данные о пороговых уровнях шума, дБА	Уровень шума по результатам моделирования Внешний шум	Уровень шума по результатам моделирования Проникающий шум.	Динамика шумовых характеристик выше/ниже пороговых уровней (+/-)
	Расстройство сна	G 47	40	42,5	30,54	-9,46
	Когнитивные нарушения	R 41	42	42,5	30,54	-11,46
	Вегетососудистая дистония	G 90.8	60	42,5	30,54	-29,46
Система кровообращения	Повышение кровяного давления неспецифическое, без диагноза гипертензии	R 03.0	65	42,5	30,54	-34,46
	Гипертензивная болезнь сердца	I 11.9	70	42,5	30,54	-39,46
	Ишемическая болезнь сердца	I 24, I 25	70	42,5	30,54	-39,46
	Стенокардия	I 20	70	42,5	30,54	-39,46
	Инфаркт миокарда	I 21	70	42,5	30,54	-39,46
Болезни уха и сосцевидного отростка	Шум в ушах (субъективный)	H 93.1	45	42,5	30,54	-14,46
	Кондуктивная и нейросенсорная потеря слуха	H 90	80	42,5	30,54	-49,46
	Потеря слуха, вызванная шумом	H 83.3	80	42,5	30,54	-49,46
РТ №16						
Нервная система	Нервозность (нервное напряжение, раздражение)	R 45.0	35	44,9	32,88	-2,12
	Расстройство сна	G 47	40	44,9	32,88	-7,12
	Когнитивные нарушения	R 41	42	44,9	32,88	-9,12
	Вегетососудистая дистония	G 90.8	60	44,9	32,88	-27,12
Система кровообращения	Повышение кровяного давления неспецифическое, без диагноза гипертензии	R 03.0	65	44,9	32,88	-32,12
	Гипертензивная болезнь сердца	I 11.9	70	44,9	32,88	-37,12
	Ишемическая болезнь сердца	I 24, I 25	70	44,9	32,88	-37,12
	Стенокардия	I 20	70	44,9	32,88	-37,12
	Инфаркт миокарда	I 21	70	44,9	32,88	-37,12
Болезни уха и сосцевидного отростка	Шум в ушах (субъективный)	H 93.1	45	44,9	32,88	-12,12
	Кондуктивная и нейросенсорная потеря слуха	H 90	80	44,9	32,88	-47,12
	Потеря слуха, вызванная шумом	H 83.3	80	44,9	32,88	-47,12

Поражаемые органы и системы	Болезни (симптомы, синдромы)	нарушения здоровья по МКБ-10	Данные о пороговых уровнях шума, дБА	Уровень шума по результатам моделирования Внешний шум	Уровень шума по результатам моделирования Проникающий шум.	Динамика шумовых характеристик выше/ниже пороговых уровней (+/-)
РТ №17						
Нервная система	Нервозность (нервное напряжение, раздражение)	R 45.0	35	52,5	40,45	5,45
	Расстройство сна	G 47	40	52,5	40,45	0,45
	Когнитивные нарушения	R 41	42	52,5	40,45	-1,55
	Вегетососудистая дистония	G 90.8	60	52,5	40,45	-19,55
Система кровообращения	Повышение кровяного давления неспецифическое, без диагноза гипертензии	R 03.0	65	52,5	40,45	-24,55
	Гипертензивная болезнь сердца	I 11.9	70	52,5	40,45	-29,55
	Ишемическая болезнь сердца	I 24, I 25	70	52,5	40,45	-29,55
	Стенокардия	I 20	70	52,5	40,45	-29,55
	Инфаркт миокарда	I 21	70	52,5	40,45	-29,55
Болезни уха и сосцевидного отростка	Шум в ушах (субъективный)	H 93.1	45	52,5	40,45	-4,55
	Кондуктивная и нейросенсорная потеря слуха	H 90	80	52,5	40,45	-39,55
	Потеря слуха, вызванная шумом	H 83.3	80	52,5	40,45	-39,55
РТ №18						
Нервная система	Нервозность (нервное напряжение, раздражение)	R 45.0	35	38,0	25,95	-9,05
	Расстройство сна	G 47	40	38,0	25,95	-14,05
	Когнитивные нарушения	R 41	42	38,0	25,95	-16,05
	Вегетососудистая дистония	G 90.8	60	38,0	25,95	-34,05
Система кровообращения	Повышение кровяного давления неспецифическое, без диагноза гипертензии	R 03.0	65	38,0	25,95	-39,05
	Гипертензивная болезнь сердца	I 11.9	70	38,0	25,95	-44,05
	Ишемическая болезнь сердца	I 24, I 25	70	38,0	25,95	-44,05
	Стенокардия	I 20	70	38,0	25,95	-44,05
	Инфаркт миокарда	I 21	70	38,0	25,95	-44,05
Болезни уха и	Шум в ушах (субъективный)	H 93.1	45	38,0	25,95	-19,05

Поражаемые органы и системы	Болезни (симптомы, синдромы)	нарушения здоровья по МКБ-10	Данные о пороговых уровнях шума, дБА	Уровень шума по результатам моделирования Внешний шум	Уровень шума по результатам моделирования Проникающий шум.	Динамика шумовых характеристик выше/ниже пороговых уровней (+/-)
сосцевидного отростка	Кондуктивная и нейросенсорная потеря слуха	H 90	80	38,0	25,95	-54,05
	Потеря слуха, вызванная шумом	H 83.3	80	38,0	25,95	-54,05
РТ №19*						
Нервная система	Нервозность (нервное напряжение, раздражение)	R 45.0	35	44,4	32,41	-2,59
	Расстройство сна	G 47	40	44,4	32,41	-7,59
	Когнитивные нарушения	R 41	42	44,4	32,41	-9,59
	Вегетососудистая дистония	G 90.8	60	44,4	32,41	-27,59
Система кровообращения	Повышение кровяного давления неспецифическое, без диагноза гипертензии	R 03.0	65	44,4	32,41	-32,59
	Гипертензивная болезнь сердца	I 11.9	70	44,4	32,41	-37,59
	Ишемическая болезнь сердца	I 24, I 25	70	44,4	32,41	-37,59
	Стенокардия	I 20	70	44,4	32,41	-37,59
	Инфаркт миокарда	I 21	70	44,4	32,41	-37,59
Болезни уха и сосцевидного отростка	Шум в ушах (субъективный)	H 93.1	45	44,4	32,41	-12,59
	Кондуктивная и нейросенсорная потеря слуха	H 90	80	44,4	32,41	-47,59
	Потеря слуха, вызванная шумом	H 83.3	80	44,4	32,41	-47,59
РТ №20*						
Нервная система	Нервозность (нервное напряжение, раздражение)	R 45.0	35	43,3	33	-2
	Расстройство сна	G 47	40	43,3	33	-7
	Когнитивные нарушения	R 41	42	43,3	33	-9
	Вегетососудистая дистония	G 90.8	60	43,3	33	-27
Система кровообращения	Повышение кровяного давления неспецифическое, без диагноза гипертензии	R 03.0	65	43,3	33	-32
	Гипертензивная болезнь сердца	I 11.9	70	43,3	33	-37
	Ишемическая болезнь сердца	I 24, I 25	70	43,3	33	-37

Поражаемые органы и системы	Болезни (симптомы, синдромы)	нарушения здоровья по МКБ-10	Данные о пороговых уровнях шума, дБА	Уровень шума по результатам моделирования Внешний шум	Уровень шума по результатам моделирования Проникающий шум.	Динамика шумовых характеристик выше/ниже пороговых уровней (+/-)
	Стенокардия	I 20	70	43,3	33	-37
	Инфаркт миокарда	I 21	70	43,3	33	-37
Болезни уха и сосцевидного отростка	Шум в ушах (субъективный)	H 93.1	45	43,3	33	-12
	Кондуктивная и нейросенсорная потеря слуха	H 90	80	43,3	33	-47
	Потеря слуха, вызванная шумом	H 83.3	80	43,3	33	-47
РТ №21*						
Нервная система	Нервозность (нервное напряжение, раздражение)	R 45.0	35	41,8	29,81	-5,19
	Расстройство сна	G 47	40	41,8	29,81	-10,19
	Когнитивные нарушения	R 41	42	41,8	29,81	-12,19
	Вегетососудистая дистония	G 90.8	60	41,8	29,81	-30,19
Система кровообращения	Повышение кровяного давления неспецифическое, без диагноза гипертензии	R 03.0	65	41,8	29,81	-35,19
	Гипертензивная болезнь сердца	I 11.9	70	41,8	29,81	-40,19
	Ишемическая болезнь сердца	I 24, I 25	70	41,8	29,81	-40,19
	Стенокардия	I 20	70	41,8	29,81	-40,19
	Инфаркт миокарда	I 21	70	41,8	29,81	-40,19
Болезни уха и сосцевидного отростка	Шум в ушах (субъективный)	H 93.1	45	41,8	29,81	-15,19
	Кондуктивная и нейросенсорная потеря слуха	H 90	80	41,8	29,81	-50,19
	Потеря слуха, вызванная шумом	H 83.3	80	41,8	29,81	-50,19
РТ №22*						
Нервная система	Нервозность (нервное напряжение, раздражение)	R 45.0	35	39,3	27,25	-7,75
	Расстройство сна	G 47	40	39,3	27,25	-12,75
	Когнитивные нарушения	R 41	42	39,3	27,25	-14,75
	Вегетососудистая дистония	G 90.8	60	39,3	27,25	-32,75

Поражаемые органы и системы	Болезни (симптомы, синдромы)	нарушения здоровья по МКБ-10	Данные о пороговых уровнях шума, дБА	Уровень шума по результатам моделирования Внешний шум	Уровень шума по результатам моделирования Проникающий шум.	Динамика шумовых характеристик выше/ниже пороговых уровней (+/-)
Система кровообращения	Повышение кровяного давления неспецифическое, без диагноза гипертензии	R 03.0	65	39,3	27,25	-37,75
	Гипертензивная болезнь сердца	I 11.9	70	39,3	27,25	-42,75
	Ишемическая болезнь сердца	I 24, I 25	70	39,3	27,25	-42,75
	Стенокардия	I 20	70	39,3	27,25	-42,75
	Инфаркт миокарда	I 21	70	39,3	27,25	-42,75
Болезни уха и сосцевидного отростка	Шум в ушах (субъективный)	H 93.1	45	39,3	27,25	-17,75
	Кондуктивная и нейросенсорная потеря слуха	H 90	80	39,3	27,25	-52,75
	Потеря слуха, вызванная шумом	H 83.3	80	39,3	27,25	-52,75
РТ №23*						
Нервная система	Нервозность (нервное напряжение, раздражение)	R 45.0	35	42,6	30,58	-4,42
	Расстройство сна	G 47	40	42,6	30,58	-9,42
	Когнитивные нарушения	R 41	42	42,6	30,58	-11,42
	Вегетососудистая дистония	G 90.8	60	42,6	30,58	-29,42
Система кровообращения	Повышение кровяного давления неспецифическое, без диагноза гипертензии	R 03.0	65	42,6	30,58	-34,42
	Гипертензивная болезнь сердца	I 11.9	70	42,6	30,58	-39,42
	Ишемическая болезнь сердца	I 24, I 25	70	42,6	30,58	-39,42
	Стенокардия	I 20	70	42,6	30,58	-39,42
	Инфаркт миокарда	I 21	70	42,6	30,58	-39,42
Болезни уха и сосцевидного отростка	Шум в ушах (субъективный)	H 93.1	45	42,6	30,58	-14,42
	Кондуктивная и нейросенсорная потеря слуха	H 90	80	42,6	30,58	-49,42
	Потеря слуха, вызванная шумом	H 83.3	80	42,6	30,58	-49,42
РТ №24*						
Нервная система	Нервозность (нервное напряжение, раздражение)	R 45.0	35	44,7	32,66	-2,34

Поражаемые органы и системы	Болезни (симптомы, синдромы)	нарушения здоровья по МКБ-10	Данные о пороговых уровнях шума, дБА	Уровень шума по результатам моделирования Внешний шум	Уровень шума по результатам моделирования Проникающий шум.	Динамика шумовых характеристик выше/ниже пороговых уровней (+/-)
	Расстройство сна	G 47	40	44,7	32,66	-7,34
	Когнитивные нарушения	R 41	42	44,7	32,66	-9,34
	Вегетососудистая дистония	G 90.8	60	44,7	32,66	-27,34
Система кровообращения	Повышение кровяного давления неспецифическое, без диагноза гипертензии	R 03.0	65	44,7	32,66	-32,34
	Гипертензивная болезнь сердца	I 11.9	70	44,7	32,66	-37,34
	Ишемическая болезнь сердца	I 24, I 25	70	44,7	32,66	-37,34
	Стенокардия	I 20	70	44,7	32,66	-37,34
	Инфаркт миокарда	I 21	70	44,7	32,66	-37,34
Болезни уха и сосцевидного отростка	Шум в ушах (субъективный)	H 93.1	45	44,7	32,66	-12,34
	Кондуктивная и нейросенсорная потеря слуха	H 90	80	44,7	32,66	-47,34
	Потеря слуха, вызванная шумом	H 83.3	80	44,7	32,66	-47,34
РТ №25*						
Нервная система	Нервозность (нервное напряжение, раздражение)	R 45.0	35	42,8	30,75	-4,25
	Расстройство сна	G 47	40	42,8	30,75	-9,25
	Когнитивные нарушения	R 41	42	42,8	30,75	-11,25
	Вегетососудистая дистония	G 90.8	60	42,8	30,75	-29,25
Система кровообращения	Повышение кровяного давления неспецифическое, без диагноза гипертензии	R 03.0	65	42,8	30,75	-34,25
	Гипертензивная болезнь сердца	I 11.9	70	42,8	30,75	-39,25
	Ишемическая болезнь сердца	I 24, I 25	70	42,8	30,75	-39,25
	Стенокардия	I 20	70	42,8	30,75	-39,25
	Инфаркт миокарда	I 21	70	42,8	30,75	-39,25
Болезни уха и сосцевидного отростка	Шум в ушах (субъективный)	H 93.1	45	42,8	30,75	-14,25
	Кондуктивная и нейросенсорная потеря слуха	H 90	80	42,8	30,75	-49,25
	Потеря слуха, вызванная шумом	H 83.3	80	42,8	30,75	-49,25

Поражаемые органы и системы	Болезни (симптомы, синдромы)	нарушения здоровья по МКБ-10	Данные о пороговых уровнях шума, дБА	Уровень шума по результатам моделирования Внешний шум	Уровень шума по результатам моделирования Проникающий шум.	Динамика шумовых характеристик выше/ниже пороговых уровней (+/-)
РТ №26*						
Нервная система	Нервозность (нервное напряжение, раздражение)	R 45.0	35	42,2	30,15	-4,85
	Расстройство сна	G 47	40	42,2	30,15	-9,85
	Когнитивные нарушения	R 41	42	42,2	30,15	-11,85
	Вегетососудистая дистония	G 90.8	60	42,2	30,15	-29,85
Система кровообращения	Повышение кровяного давления неспецифическое, без диагноза гипертензии	R 03.0	65	42,2	30,15	-34,85
	Гипертензивная болезнь сердца	I 11.9	70	42,2	30,15	-39,85
	Ишемическая болезнь сердца	I 24, I 25	70	42,2	30,15	-39,85
	Стенокардия	I 20	70	42,2	30,15	-39,85
	Инфаркт миокарда	I 21	70	42,2	30,15	-39,85
Болезни уха и сосцевидного отростка	Шум в ушах (субъективный)	H 93.1	45	42,2	30,15	-14,85
	Кондуктивная и нейросенсорная потеря слуха	H 90	80	42,2	30,15	-49,85
	Потеря слуха, вызванная шумом	H 83.3	80	42,2	30,15	-49,85
РТ №27*						
Нервная система	Нервозность (нервное напряжение, раздражение)	R 45.0	35	43,5	31,45	-3,55
	Расстройство сна	G 47	40	43,5	31,45	-8,55
	Когнитивные нарушения	R 41	42	43,5	31,45	-10,55
	Вегетососудистая дистония	G 90.8	60	43,5	31,45	-28,55
Система кровообращения	Повышение кровяного давления неспецифическое, без диагноза гипертензии	R 03.0	65	43,5	31,45	-33,55
	Гипертензивная болезнь сердца	I 11.9	70	43,5	31,45	-38,55
	Ишемическая болезнь сердца	I 24, I 25	70	43,5	31,45	-38,55
	Стенокардия	I 20	70	43,5	31,45	-38,55
	Инфаркт миокарда	I 21	70	43,5	31,45	-38,55
Болезни уха и	Шум в ушах (субъективный)	H 93.1	45	43,5	31,45	-13,55

Поражаемые органы и системы	Болезни (симптомы, синдромы)	нарушения здоровья по МКБ-10	Данные о пороговых уровнях шума, дБА	Уровень шума по результатам моделирования Внешний шум	Уровень шума по результатам моделирования Проникающий шум.	Динамика шумовых характеристик выше/ниже пороговых уровней (+/-)
сосцевидного отростка	Кондуктивная и нейросенсорная потеря слуха	H 90	80	43,5	31,45	-48,55
	Потеря слуха, вызванная шумом	H 83.3	80	43,5	31,45	-48,55

Примечание: * расчетные точки, находящиеся на границе существующей жилой застройки, садовых участков

3.1.3. Оценка неопределённостей

Перечисленные выше результаты оценки риска для здоровья населения на этапе идентификации опасности нельзя считать абсолютно точными ввиду неопределённостей, присутствовавших при выполнении работы. Основными источниками неопределенности этапа идентификации опасности являются: недостаточная степень полноты данных по зависимости распространения уровней звука от метеопараметров, от времени суток, а также от характеристик источников шума (техническое состояние, год выпуска), однако данные факторы расцениваются как незначительные. Средняя степень доказанности возникновения некоторых вредных эффектов, в отношении которых, по мнению экспертов ВОЗ, данные ограничены. Не рассматриваются нарушения здоровья, связанные с форс-мажорными обстоятельствами: военными действиями, авариями, стихийными бедствиями.

Вместе с тем, установленные неопределённости не повлияют на полноту и достоверность окончательных заключений и рекомендаций, и не требуют в данной работе корректировки плана проведения исследований.

3.2. Оценка зависимости «доза-ответ»

Анализ зависимости «доза-ответ» предусматривает установление причинной обусловленности развития вредного эффекта при воздействии данного фактора, выявление наименьшей дозы, вызывающей развитие наблюдаемого эффекта, и определение интенсивности возрастания эффекта при увеличении дозы.

В настоящей работе проведены обобщение и анализ всех имеющихся данных о гигиенических нормативах, безопасных уровнях воздействия, критических органах/системах и вредных эффектах, а также оценка применимости этих данных для решения задач, поставленных в разделе по оценке риска здоровью населения.

При проведении оценки зависимостей «экспозиция-ответ» использованы эпидемиологические данные, разработанные зарубежными и Российскими учеными.

3.2.1. Характеристика шумового воздействия на здоровье человека

Авиационный шум, возникающий при осуществлении взлетно-посадочных операций воздушными судами (самолетами и вертолетами), является одним из факторов неблагоприятного воздействия на население, проживающего в окрестностях любого аэродрома.

Степень воздействия шума на население, проживающее на территории, подверженной зашумлению, во многом определяется следующими основными факторами:

- интенсивностью полетов воздушных судов (ВС);
- типами эксплуатируемых ВС и их акустическими показателями;
- расположением селитебных территорий относительно ВПП.

Шум в определённых условиях может оказывать значительное влияние на здоровье и поведение человека. Он может вызывать раздражение нервной системы и агрессию, артериальную гипертензию (повышение артериального давления), шум в ушах, потерю слуха.

Критическими органами от воздействия авиационного (транспортного) шума исследуемого Предприятия являются: органы слуха, сердечно-сосудистая система, нервная система.

Наибольшее раздражение вызывает шум в диапазоне частот 3000-5000 Гц. Хроническая подверженность шуму на уровне более 90 дБ(А) может привести к потере слуха.

Женщины менее устойчивы к сильному шуму, чем мужчины. Кроме того, восприимчивость к шуму зависит также от возраста, состояния здоровья, окружающих условий.

Неблагоприятное воздействие шума имеет широкий спектр негативных последствий на состояние здоровья человека. Потерю слуха может вызвать шум с уровнем шума выше 76 дБ(А), нарушения в функциях сердечно-сосудистой и нервной систем начинают проявляться при шумовом воздействии с уровнем шума 40 дБ (А) и выше.

По результатам исследований российских и зарубежных ученых установлено, что воздействие сильного шума увеличивает кровяное давление у человека. Каждые дополнительные 10 дБ среднего уровня шума повышают артериальное давление до 2 мм рт. ст., что, в свою очередь, примерно на 10% повышает риск инсульта и на 5% риск развития коронарных заболеваний сердца. Вред, наносимый шумом воздействиями здоровью человека, не заметен сразу. Постепенно накапливающиеся акустические раздражения приводят к усталости, гипертензии, сонливости, нервозности и другим, более серьезным последствиям. Для комфортной жизнедеятельности рекомендуется, чтобы уровень шума не превышал 30 дБ(А) в комнатах отдыха и 40 дБ(А) в других помещениях, где находятся люди. Такой уровень шума практически безвреден для человека, это естественный шумовой фон.

Изменения сердечно-сосудистой системы на начальных стадиях воздействия шума носят функциональный характер: неприятные ощущения в области сердца в виде покалываний, сердцебиения, возникающие при нервно-эмоциональном напряжении, выраженная неустойчивость пульса и артериального давления, особенно в период пребывания в условиях шума. На электрокардиограмме может регистрироваться синусовая брадикардия, брадиаритмия, тенденция к замедлению внутрисердечной проводимости. Наблюдается наклонность к спазму капилляров конечностей и сосудов глазного дна, а также к повышению периферического сопротивления. Функциональные сдвиги, возникающие в системе кровообращения под влиянием интенсивного шума, со временем могут привести к стойким изменениям сосудистого тонуса, способствующим развитию артериальной гипертензии. Гипертензивным действием обладает, прежде всего, производственный шум, а также шум движущегося транспорта. Данное действие шума находится в прямой зависимости от его интенсивности, частоты и продолжительности.

Помимо производственного шума на состояние здоровья человека оказывает шум, исходящий от движущегося транспорта и городской инфраструктуры, интенсивность которого резко возросла. Для живущих вблизи аэродромов – это постоянный звук самолетов, в городах — это проходящий поезд, шум уличного движения.

Уровень шума окружающей среды значительно меньше по интенсивности производственного шума, однако, его воздействие распространяется преимущественно на нервную, психоэмоциональную и сердечно-сосудистую системы организма человека.

Во все более урбанизированном мире шум становится частью жизни. Можно привыкнуть к нему, не замечать его, но организм, тем не менее, реагирует на все шумовые эффекты, что приводит к нарушениям со стороны нервной системы и проявляется в виде: головной боли, усталости, повышенной раздражительности, нарушению речи, депрессии, снижению концентрации внимания, быстрой утомляемости, снижению трудоспособности; негативному воздействию на когнитивное развитие у детей; более низкой массе тела новорожденных, повышению смертности среди детей до года; нарушениям сна (сонливость днем, тревожный сон в ночное время); чувству тяжести и шума в голове, возникающему к концу рабочей смены или после работы, головокружению при перемене положения тела; повышенной потливости, особенно при волнении; нарушению болевой чувствительности.

Впервые о связи повышенного уровня шума окружающей среды с сердечно-сосудистыми заболеваниями было объявлено рабочей группой ВОЗ по связи шумового загрязнения с заболеваемостью в 2007 году на конференции, посвященной шумовому

воздействию. Согласно данным этой группы шумом окружающей среды обусловлены тяжелые расстройства сна у 2 % европейцев, невротические состояния — у 15 % и 3 % смертей в связи с ИБС. Датские исследования показали, что шумовое воздействие, оказываемое транспортом, связано с более высоким риском развития инсульта среди людей старше 64,5 лет. Шумовое воздействие ночью увеличивает индекс кальцификации аорты на 8 %, повышает систолическое давление в среднем на 6,2 мм рт. ст., диастолическое давление — на 7,4 мм рт. ст. Подверженные воздействию высоких уровней шумового загрязнения люди чаще страдают ишемической болезнью сердца, сердечной недостаточностью, аритмией, сахарным диабетом.

3.2.2. Оценка неопределённостей

Характеризуя неопределённости данного этапа, следует отметить отсутствие полных сведений о возможности развития всех эффектов от воздействия авиационного (транспортного) шума у человека. Тем не менее, установленные неопределённости не повлияют на полноту и достоверность окончательных заключений и рекомендаций.

3.3. Оценка экспозиции
3.3.1. Выбор сценария, сред и маршрутов воздействия

Оценка экспозиции (применительно к шумовому воздействию) предусматривает оценку воздействия на человека шумового фактора, с учётом продолжительности экспозиции, особенностей экспонируемых групп населения.

Оценка экспозиции включает в себя определение нормируемых параметров шума в заданный момент времени и продолжительности его воздействия (через учет числа и продолжительности звуковых событий), а также оценку суточного взвешенного шума как меры контакта населения с вредным фактором.

Расчеты эквивалентных уровней шума на местности проведены в программе AEDT Version 2d. Получены значения эквивалентных уровней звука на местности при работе Предприятия на дневное время суток. Использовалась расчетная площадка шириной 10 000, с шагом 500 * 500 метров. Для каждой точки определен эквивалентный уровень звука. Расчеты соответствуют разделу «Воздействие авиационного шума на прилегающие территории» Проекта обоснования седьмой подзоны приаэродромной территории на перспективу развития аэропортового комплекса до 2040 года (20577-ПАТ-2.3).

За основу сценария воздействия принят сценарий жилой зоны, при котором рассматривается хроническое (в течение 30 лет) воздействие. Это предполагает оценку воздействия на жителей, постоянно проживающих на рассматриваемой местности с учетом перспективного развития аэропортового комплекса до 2040 года.

С целью определения влияния источников шума на жилые территории и территории с нормируемыми показателями качества среды обитания и подтверждения внешних границ седьмой ППТ выбрано 27 расчетных точек, которые соответствуют точкам воздействия (согласно Р 2.1.10.1920-04 точки, в которых рассчитывается риск называются «точки воздействия») (табл. 3.4).

Таблица 3.4.

Номера расчетных точек/точек воздействия, координаты, местоположение и значения эквивалентного уровня шума

*№ точки	*Координата		Комментарий/местоположение расчетной точки/точки воздействия	**Уровень эквивалентного шума день, дБ
	X	Y		
1.	2528561,00	6888918,00	Северная граница землеотвода, граница седьмой ППТ	44,76
2.	2528966,00	6889689,00	Северная граница землеотвода, граница седьмой ППТ	39,04
3.	2529749,00	6890471,00	Северо-восточная граница землеотвода	42,9
4.	2530080,00	6890913,00	Северо-восточная граница землеотвода, граница седьмой ППТ	45,25
5.	2530475,00	6891341,00	Северо-восточная граница землеотвода, граница седьмой ППТ	47,58
6.	2530270,00	6890749,00	Северо-восточная граница землеотвода	45,65
7.	2529966,00	6889994,00	Северо-восточная граница землеотвода	44,9
8.	2529769,00	6889649,00	Северо-восточная граница землеотвода	42,97
9.	2529149,00	6888478,00	Восточная граница землеотвода	47,93
10.	2528858,00	6887947,00	Юго-восточная граница землеотвода	44,29
11.	2528365,00	6887392,00	Южная граница землеотвода	51,61
12.	2528056,00	6887097,00	Южная граница землеотвода	48,3
13.	2527920,00	6888011,00	Юго-западная граница землеотвода	45,26
14.	2527726,00	6888502,00	Западная граница землеотвода	43,45
15.	2527538,00	6888921,00	Западная граница землеотвода	42,54
16.	2527590,00	6889037,00	Северо-западная граница землеотвода	44,88
17.	2527979,00	6889334,00	Северо-западная граница землеотвода	52,45
18.	2531541,00	6893285,00	Граница землеотвода ДПРМ-226	37,95
19.	2530274,00	6890747,00	Садовые участки	44,41
20.	2530003,00	6889969,00	Садовые участки	43,34
21.	2529819,00	6889608,00	Садовые участки	41,81
22.	2529611,00	6888774,00	Садовые участки	39,25
23.	2529269,00	6888229,00	Садовые участки	42,58
24.	2527903,00	6887995,00	Республика Саха (Якутия), г. Якутск, с. Маган, ул. ДАРС, д. 23	44,66
25.	2527674,00	6888531,00	Республика Саха (Якутия), г. Якутск, с. Маган ул. Кирова д.4	42,75
26.	2527523,00	6888917,00	Республика Саха (Якутия), г. Якутск, с. Маган ул. Кирова д.36	42,15
27.	2527573,00	6889065,00	Республика Саха (Якутия), г. Якутск, с. Маган ул. 40лет Победы д.8	43,45

Примечание:

*Номера и координаты расчетных точек/точек воздействия соответствуют расчетным точкам Проекта обоснования седьмой подзоны приаэродромной территории на перспективу развития аэропортового комплекса до 2040 года (20577-ПАТ-2.3)

**Значения уровней эквивалентного шума, соответствуют значениям по результатам акустического расчета Проекта обоснования седьмой подзоны приаэродромной территории на перспективу развития аэропортового комплекса до 2040 года (20577-ПАТ-2.3)

Выбор наиболее значимых для оценки точек воздействия обоснован близостью размещения к Предприятию жилых территорий.

Расчетные значения экспозиции, далее использованы для оценки риска от воздействия аэропортового комплекса Маган, отражения ситуации на внешней границе седьмой ППТ и территории жилой зоны.

Создана электронная (цифровая) модель местности, используемая как геоинформационная основа, состоящая из следующих слоёв: ситуационный план М 1:35 000; контур внешней границы седьмой ППТ; территории жилой зоны, садовые участки. Исходные картографические материалы получены от Заказчика. Геоинформационная система применялась для экстраполяции экспозиционных, а затем и рисковых нагрузок на население от воздействия авиационного шума. Расположение расчетных точек/точек воздействия представлено на рис.3.1.

Рис. 3.1. Расположение расчетных точек/точек воздействия в зоне влияния аэропортового комплекса Маган

3.3.2. Расчет прогнозируемых уровней шумового воздействия

Нормируемыми параметрами авиационного шума на территории жилой зоны являются эквивалентный уровень шума (LAэкв) и максимальный уровень шума (L_A), измеряемые в дБА, для которых установлены допустимые значения.

В качестве основной единицы действующих уровней шума при оценке риска принимается показатель Lden (эквивалентный уровень средневзвешенного суточного шума), который определен по уравнению (1) МР.2.1.10.0059–12 с учетом дневных и ночных уровней шума:

$$L_{den} = 10\lg\frac{1}{24}\left(16\cdot 10^{\frac{L_{day}}{10}} + 8\cdot 10^{\frac{L_{night}+10}{10}}\right),$$ где:

– $L_{day} = L_{Aeg,16}$ – эквивалентный скорректированный 16-ти часовой уровень дневного шума;

– $L_{night} = L_{Aeg,8,an}$ – эквивалентный скорректированный 8-ми часовой уровень ночного шума.

Расчетные значения экспозиции в РТ №№1-27, используемые для отражения динамики акустической ситуации на контуре седьмой ППТ и территории жилой зоны представлены в таблице 3.5.

Таблица 3.5.

Расчетные значения экспозиции, используемые для отражения динамики акустической ситуации на контуре седьмой ППТ и территории жилой зоны

Этап полета	Показатель экспозиции	Значение экспозиции, дБ
РТ №1		
Расчетные уровни авиационного шума	Lday	44,76
	Lden	43,0
РТ №2		
Расчетные уровни авиационного шума	Lday	39,04
	Lden	37,3
РТ №3		
Расчетные уровни авиационного шума	Lday	42,9
	Lden	41,1
РТ №4		
Расчетные уровни авиационного шума	Lday	45,25
	Lden	43,5
РТ №5		
Расчетные уровни авиационного шума	Lday	47,58
	Lden	45,8
РТ №6		
Расчетные уровни авиационного шума	Lday	45,65
	Lden	43,9
РТ №7		
Расчетные уровни авиационного шума	Lday	44,9
	Lden	43,1
РТ №8		
Расчетные уровни авиационного шума	Lday	42,97
	Lden	41,2

Этап полета	Показатель экспозиции	Значение экспозиции, дБ
РТ №9		
Расчетные уровни авиационного шума	Lday	47,93
	Lden	46,2
РТ №10		
Расчетные уровни авиационного шума	Lday	44,29
	Lden	42,5
РТ №11		
Расчетные уровни авиационного шума	Lday	51,61
	Lden	49,8
РТ №12		
Расчетные уровни авиационного шума	Lday	48,3
	Lden	46,5
РТ №13		
Расчетные уровни авиационного шума	Lday	45,26
	Lden	43,5
РТ №14		
Расчетные уровни авиационного шума	Lday	43,45
	Lden	41,7
РТ №15		
Расчетные уровни авиационного шума	Lday	42,54
	Lden	40,8
РТ №16		
Расчетные уровни авиационного шума	Lday	44,88
	Lden	43,1
РТ №17		
Расчетные уровни авиационного шума	Lday	52,45
	Lden	50,7
РТ №18		
Расчетные уровни авиационного шума	Lday	37,95
	Lden	36,2
РТ №19		
Расчетные уровни авиационного шума	Lday	44,41
	Lden	42,6
РТ №20		
Расчетные уровни авиационного шума	Lday	43,34
	Lden	41,6
РТ №21		
Расчетные уровни авиационного шума	Lday	41,81
	Lden	40,1
РТ №22		
Расчетные уровни авиационного шума	Lday	39,25
	Lden	37,5
РТ №23		
Расчетные уровни авиационного шума	Lday	42,58
	Lden	40,8
РТ №24		
Расчетные уровни авиационного шума	Lday	44,66
	Lden	42,9
РТ №25		
Расчетные уровни авиационного шума	Lday	42,75
	Lden	41,0
РТ №26		
Расчетные уровни авиационного шума	Lday	42,15

Этап полета	Показатель экспозиции	Значение экспозиции, дБ
	Lden	40,4
РТ №27		
Расчетные уровни авиационного шума	Lday	43,45
	Lden	41,7

Расчетные значения экспозиции, далее использованы для оценки риска от авиационного шума и отражения ситуации на контуре седьмой подзоны ППТ Предприятия и территории жилой зоны.

3.3.3. Оценка неопределённостей

Существует опасность завышения получаемых расчётных значений, которое приведет к завышению потенциального риска для здоровья и неоправданным затратам на оздоровительные мероприятия.

3.4. Характеристика риска для здоровья населения

3.4.1. Количественная характеристика риска здоровью населения от воздействия шума

Характеристика шума представляет собой завершающую часть оценки риска и начальную фазу управления риском. На этом этапе интегрируются все данные, полученные в процессе идентификации опасности, оценки зависимости «экспозиция-ответ» и оценки экспозиции; проводится совокупный анализ степени надежности полученных данных; описываются риски для отдельных факторов и их сочетаний, а также характеризуется вероятность и тяжесть возможных неблагоприятных эффектов на здоровье человека.

Характеристика риска здоровью населения от шумового воздействия Предприятия выполнена для экспозиционной нагрузки территорий жилой застройки (находящихся в зоне влияния) и внешней границы седьмой ППТ.

На основании расчетных значений экспозиции, оценивали риск для здоровья населения, находящегося под воздействием согласно уравнениям таблицы 3 [3.1; 3.2; 3.4; 3.10] МР.2.1.10.0059–12:

$$OR=1.63-6.13\cdot10^{-4}\cdot L_{day,16}+7{,}36\cdot10^{-6}\cdot L^{3}_{day,16} \quad (3.1)$$

$$HA=0.5118\cdot(L_{den}-42)-1.436\cdot10^{-2}\cdot(L_{den}-42)^{2}+9.868\cdot10^{-4}\cdot(L_{den}-42)^{3} \quad (3.2)$$

$$HSD=18.147-0.956\cdot L_{night}+0.0149\cdot L^{2}_{night} \quad (3.4)$$

$$OR=0.000000\cdot L_{day}^{2}+0.0001\cdot L_{day}+0.0035 \quad (3.10)$$

Полученные значения в формулах 3.2 и 3.4 выражаются в процентном отношении для выявления доли лиц, раздраженных ночным шумом (HA) и лиц с устойчивым нарушением сна, в связи с ночным авиационным шумом (HSD) от общей группы населения, находящегося под воздействием шума. Следует отметить, что весь уровень шумовой нагрузки на исследуемой территории жилой застройки при взлетно-посадочных операциях достигается в дневное время суток, так как в ночное время суток операции взлета и посадки не осуществляются, таким образом расчеты воздействия авиационного шума на население в ночное временя суток согласно формул 3.2. и 3.4. не проведены.

Относительный риск (OR) представляет собой отношение риска возникновения какого-либо заболевания у лиц, подвергавшихся воздействию изучаемого фактора, к риску заболевания у лиц, не подвергавшихся этому воздействию. Относительный риск, близкий к единице, свидетельствует об отсутствии влияния исследуемого фактора на развитие заболевания. Чем больше величина риска превышает единицу, тем более сильное влияние данный фактор оказывает на риск возникновения нарушений состояния здоровья.

В соответствии с критериями относительного риска (OR) здоровью населения в формулах 3.1 и 3.10 между изучаемой популяцией и популяцией, не находящейся под воздействием фактора (контрольной группой):

- Относительный риск =1,0 - нет различий в риске между двумя группами
- Относительный риск (более) < 1,0 - в экспериментальной группе событие развивается чаще, чем в контрольной;
- Относительный риск (менее) > 1,0 значит, что в экспериментальной группе отсутствует связь возникновения события и изучаемого фактора.

Риск отдельных видов нарушений от воздействия авиационного шума в расчетных точках/точках воздействия (РТ№№1-27) (с учетом полного цикла операций, наземных и воздушных, осуществляемых ВС) в дневное время суток на исследуемой территории представлен в таблице 3.6.

Таблица 3.6.

Риск отдельных видов нарушений от воздействия авиационного шума в расчетных точках/точках воздействия №№1-27

* № формулы	Оцениваемый показатель	Показатель экспозиции	Значение экспозиции, дБ	Значение показателя
Уровни риска отдельных видов нарушений от ВС в РТ №1				
3.1	Относительный риск заболевания органов системы кровообращения (OR)	*Lday*	44,76	-**
3.10	Относительный риск инфаркта	*Lden*	43,0	0,008

* № формулы	Оцениваемый показатель	Показатель экспозиции	Значение экспозиции, дБ	Значение показателя
	миокарда (OR)			
Уровни риска отдельных видов нарушений от ВС в РТ №2				
3.1	Относительный риск заболевания органов системы кровообращения(OR)	*Lday*	39,04	-**
3.10	Относительный риск инфаркта миокарда (OR)	*Lden*	37,3	0,007
Уровни риска отдельных видов нарушений от ВС в РТ №3				
3.1	Относительный риск заболевания органов системы кровообращения(OR)	*Lday*	42,9	-**
3.10	Относительный риск инфаркта миокарда (OR)	*Lden*	41,1	0,008
Уровни риска отдельных видов нарушений от ВС в РТ №4				
3.1	Относительный риск заболевания органов системы кровообращения(OR)	*Lday*	45,25	1,1
3.10	Относительный риск инфаркта миокарда (OR)	*Lden*	43,5	0,01
Уровни риска отдельных видов нарушений от ВС в РТ №5				
3.1	Относительный риск заболевания органов системы кровообращения(OR)	*Lday*	47,58	-**
3.10	Относительный риск инфаркта миокарда (OR)	*Lden*	45,8	0,008
Уровни риска отдельных видов нарушений от ВС в РТ №6				
3.1	Относительный риск заболевания органов системы кровообращения(OR)	*Lday*	45,65	-**
3.10	Относительный риск инфаркта миокарда (OR)	*Lden*	43,9	0,008
Уровни риска отдельных видов нарушений от ВС в РТ №7				
3.1	Относительный риск заболевания органов системы кровообращения(OR)	*Lday*	44,9	-**
3.10	Относительный риск инфаркта миокарда (OR)	*Lden*	43,1	0,008
Уровни риска отдельных видов нарушений от ВС в РТ №8				
3.1	Относительный риск заболевания органов системы кровообращения(OR)	*Lday*	42,97	-**
3.10	Относительный риск инфаркта миокарда (OR)	*Lden*	41,2	0,00/
Уровни риска отдельных видов нарушений от ВС в РТ №9				
3.1	Относительный риск заболевания органов системы кровообращения(OR)	*Lday*	47,93	-**
3.10	Относительный риск инфаркта миокарда (OR)	*Lden*	46,2	0,008
Уровни риска отдельных видов нарушений от ВС в РТ №10				
3.1	Относительный риск заболевания органов системы кровообращения(OR)	*Lday*	44,29	-**
3.10	Относительный риск инфаркта миокарда (OR)	*Lden*	42,5	0,008
Уровни риска отдельных видов нарушений от ВС в РТ №11				
3.1	Относительный риск заболевания органов системы кровообращения(OR)	*Lday*	51,61	-**
3.10	Относительный риск инфаркта миокарда (OR)	*Lden*	49,8	0,009
Уровни риска отдельных видов нарушений от ВС в РТ №12				

* № формулы	Оцениваемый показатель	Показатель экспозиции	Значение экспозиции, дБ	Значение показателя
3.1	Относительный риск заболевания органов системы кровообращения(OR)	*Lday*	48,3	-**
3.10	Относительный риск инфаркта миокарда (OR)	*Lden*	46,5	0,008
Уровни риска отдельных видов нарушений от ВС в РТ №13				
3.1	Относительный риск заболевания органов системы кровообращения(OR)	*Lday*	45,26	-**
3.10	Относительный риск инфаркта миокарда (OR)	*Lden*	43,5	0,008
Уровни риска отдельных видов нарушений от ВС в РТ №14				
3.1	Относительный риск заболевания органов системы кровообращения(OR)	*Lday*	43,45	-**
3.10	Относительный риск инфаркта миокарда (OR)	*Lden*	41,7	0,008
Уровни риска отдельных видов нарушений от ВС в РТ №15				
3.1	Относительный риск заболевания органов системы кровообращения(OR)	*Lday*	42,54	-**
3.10	Относительный риск инфаркта миокарда (OR)	*Lden*	40,8	0,008
Уровни риска отдельных видов нарушений от ВС в РТ №16				
3.1	Относительный риск заболевания органов системы кровообращения(OR)	*Lday*	44,88	-**
3.10	Относительный риск инфаркта миокарда (OR)	*Lden*	43,1	0,008
Уровни риска отдельных видов нарушений от ВС в РТ №17				
3.1	Относительный риск заболевания органов системы кровообращения(OR)	*Lday*	52,45	-**
3.10	Относительный риск инфаркта миокарда (OR)	*Lden*	50,7	0,009
Уровни риска отдельных видов нарушений от ВС в РТ №18				
3.1	Относительный риск заболевания органов системы кровообращения(OR)	*Lday*	37,95	-**
3.10	Относительный риск инфаркта миокарда (OR)	*Lden*	36,2	0,007
Уровни риска отдельных видов нарушений от ВС в РТ №19				
3.1	Относительный риск заболевания органов системы кровообращения(OR)	*Lday*	44,41	-**
3.10	Относительный риск инфаркта миокарда (OR)	*Lden*	42,6	0,008
Уровни риска отдельных видов нарушений от ВС в РТ №20				
3.1	Относительный риск заболевания органов системы кровообращения(OR)	*Lday*	43,34	-**
3.10	Относительный риск инфаркта миокарда (OR)	*Lden*	41,6	0,008
Уровни риска отдельных видов нарушений от ВС в РТ №21				
3.1	Относительный риск заболевания органов системы кровообращения(OR)	*Lday*	41,81	-**
3.10	Относительный риск инфаркта миокарда (OR)	*Lden*	40,1	0,008
Уровни риска отдельных видов нарушений от ВС в РТ №22				
3.1	Относительный риск заболевания органов системы кровообращения(OR)	*Lday*	39,25	-**

* № формулы	Оцениваемый показатель	Показатель экспозиции	Значение экспозиции, дБ	Значение показателя
3.10	Относительный риск инфаркта миокарда (OR)	*Lden*	37,5	0,007
Уровни риска отдельных видов нарушений от ВС в РТ №23				
3.1	Относительный риск заболевания органов системы кровообращения(OR)	*Lday*	42,58	-**
3.10	Относительный риск инфаркта миокарда (OR)	*Lden*	40,8	0,008
Уровни риска отдельных видов нарушений от ВС в РТ №24				
3.1	Относительный риск заболевания органов системы кровообращения(OR)	*Lday*	44,66	-**
3.10	Относительный риск инфаркта миокарда (OR)	*Lden*	42,9	0,008
Уровни риска отдельных видов нарушений от ВС в РТ №25				
3.1	Относительный риск заболевания органов системы кровообращения(OR)	*Lday*	42,75	-**
3.10	Относительный риск инфаркта миокарда (OR)	*Lden*	41,0	0,008
Уровни риска отдельных видов нарушений от ВС в РТ №26				
3.1	Относительный риск заболевания органов системы кровообращения(OR)	*Lday*	42,15	-**
3.10	Относительный риск инфаркта миокарда (OR)	*Lden*	40,4	0,008
Уровни риска отдельных видов нарушений от ВС в РТ №27				
3.1	Относительный риск заболевания органов системы кровообращения(OR)	*Lday*	43,45	-**
3.10	Относительный риск инфаркта миокарда (OR)	*Lden*	41,7	0,008

Примечание: * № формулы таблицы 3 МР.2.1.10.0059–12
** Согласно формуле 3.1. таблицы 3 МР.2.1.10.0059–12 Относительный риск заболевания органов системы кровообращения (OR) может быть рассчитан только для диапазона 55-80 дБ

При акустическом воздействии шума от ВС на здоровье населения в РТ №1,2 и №4,5 контура седьмой ППТ и РТ№№ 19-27 на исследуемых территориях жилой зоны установлено, что относительный риск (OR) возникновения заболеваний органов системы кровообращения и риск возникновения инфаркта миокарда (OR) не превышает уровень 1,0, что свидетельствует об отсутствии связи возникновения заболевания на территории в исследуемой группе популяции.

Таким образом, риск возникновения заболеваний и реакций, связанных с воздействием авиационного шума у населения, проживающего на исследуемых территориях - со стороны органов системы кровообращения и возникновения инфаркта миокарда – отсутствует.

Оценка агрегированного риска развития заболеваний сердечно-сосудистой системы, нервной системы и органов слуха, основанная на эволюционных математических моделях развития неблагоприятных эффектов под воздействием шума,

интегрирующая совокупность отечественных и зарубежных данных о динамике развития этих эффектов на фоне естественного старения организма, выполняется решением системы рекуррентных уравнений [7] МР.2.1.10.0059–12:

$$R_{t+1}^{Асл} = R_t^{Асл} + \left[0.0118 \cdot R_t^{Асл} + 0{,}001 \cdot \left(\frac{L_{den,t} \cdot \left(1-R_t^{Асл}\right)}{50} - 1\right)\right] C$$

$$R_{t+1}^{Acc} = R_t^{Acc} + \left[0.052 \cdot R_t^{Acc} + 0{,}015 \cdot \left(\frac{L_{den,t} \cdot \left(1-R_t^{Acc}\right)}{58{,}5} - 1\right)\right] C$$

$$R_{t+1}^{Анс} = R_t^{Анс} + \left[0.0074 \cdot R_t^{Анс} + 0{,}0016 \cdot \left(\frac{L_{den,t} \cdot \left(1-R_t^{Анс}\right)}{43} - 1\right)\right] C$$

начальные уровни:

$$R_t^{Асл} = 0{,}023;\ R_t^{Acc} = 0{,}007;\ R_t^{Анс} = 0{,}02855,$$ где:

$R_t^{A_i}$ - *риск нарушения i-той системы органов на начальный* (*заданный*) *момент времени t*;

$R_{i+1}^{A_i}$ - *риск нарушения i-той системы органов для следующего временного шага* (*t + 1*) (*зависит от C*);

$R_t^{Acл}$ - *агрегированный риск развития нарушений различной тяжести слухового аппарата* (*шум в ушах*, *кондуктивная нейросенсорная потеря слуха*, *потеря слуха*, *вызванная шумом*) *на момент времени t*;

R_t^{Acc} - *агрегированный риск развития нарушений различной тяжести сердечно-сосудистой системы* (*повышение кровяного давления*, *гипертензивная болезнь сердца*, *ишемическая болезнь сердца*, *стенокардия*, *инфаркт миокарда*) *вызванная шумом*) *на момент t*;

$R_t^{Анс}$ - *агрегированный риск развития на момент t нарушений нервной системы* (*нервное напряжение*, *расстройство сна*, *когнитивные нарушения*, *вегетососудистая дистония*);

$L_{den,t}$ – *средневзвешенный суточный уровень шума в исследуемый период t*, (*дБА*).

Оценка рассчитанных уровней шумового фактора проведена в соответствии с критериями приемлемости риска (МР.2.1.10.0059–12):

- величина $\tilde{R}_t^{Acob}$ составляет менее 0,05, что может оцениваться как риск низкий, слабо влияющий на уровень состояния здоровья на исследуемой территории. Рекомендуются меры по организации сокращенного (выборочного) мониторинга шумовой нагрузки, планированию мероприятий, которые могут быть реализованы в долгосрочной перспективе (5 лет и более). Плановый пересмотр уровней риска рекомендуется с частотой не реже, чем один раз в пять лет, а также при размещении на территории новых источников шума и изменении градостроительной ситуации;

- величина $\tilde{R}_t^{Acob}$ находится в диапазоне 0,05 - 0,35, что может оцениваться как умеренный (средний) риск. Рекомендуются меры по организации постоянного мониторинга шумовой нагрузки. Мероприятия по снижению шумовой нагрузки рекомендуется разрабатывать с учетом среднесрочной и краткосрочной перспективы (1 - 3

года). Плановый пересмотр рекомендуется с частотой не реже одного раза в три года. Мероприятия по снижению шумовой нагрузки рекомендуется разрабатывать с учетом среднесрочной и краткосрочной перспективы (1 - 3 года). Рекомендуется пересмотр степени риска каждый год.

- величина $\tilde{R}_t^{Acob}$ находится в диапазоне 0,35 - 0,6, что оценивается как высокий риск. Рекомендуются меры по организации расширенной программы мониторинга шумовой нагрузки с проведением дополнительных исследований в местах и/или в периоды максимальных уровней шума. Мероприятия по снижению шумовой нагрузки рекомендуется разрабатывать на ближайшую краткосрочную перспективу в течение года. Рекомендуется пересмотр степени риска каждый год;

- величина $\tilde{R}_t^{Acob}$ превышает уровень 0,6, что оценивается как экстремальный риск. Рекомендуются меры по немедленному прекращению деятельности основных источников шума или выводу населения из зоны вредного воздействия. Рекомендуется повторная оценка уровней риска после принятия мер по снижению неблагоприятного воздействия транспортного шума на здоровье населения.

Результаты оценки риска для здоровья населения от воздействия авиационного шума (решение системы рекуррентных уравнений) в условиях хронической экспозиции шума с уровнем средневзвешенного суточного шума (*Lden)* в расчетных точках/точках воздействия №№1-27 представлены в таблице 3.7.

В результате проведенной оценки риска здоровью населения от воздействия авиационного шума исследуемого Предприятия на перспективу развития аэропортового комплекса до 2040 года установлено, что на всех рассматриваемых (нормируемых) территориях и в расчетных точках/точках воздействия у населения находящегося под воздействием авиационного шума, величины агрегированного совокупного риска нарушений, включающего риски развития заболеваний органов слуха, сердечно-сосудистой системы и нервной системы (величина $R_{ш}^{Асумм}$) составляет менее 0,05-0,35, что расценивается как умеренный (средний) риск. По мере увеличения периода воздействия (от первого года до тридцатого года) значения агрегированного совокупного риска возрастают. Частные риски, такие как риск заболеваний органов слуха ($R_{ш}^{Аслуха}$), риск заболеваний сердечно-сосудистой системы ($R_{ш}^{Accc}$) и риск заболеваний нервной системы $R_{ш}^{Анс}$) не превышают 0,05 и расцениваются как низкий риск (менее 0,05). Низкая вероятность развития патологий вышеперечисленных органов и систем у населения, проживающего в зоне влияния аэропортового комплекса Маган (рис. 3.2. - 3.5).

Рекомендуются меры по организации сокращенного (выборочного) мониторинга шумовой нагрузки, планированию мероприятий, которые могут быть реализованы в долгосрочной перспективе (5 лет и более).

Таким образом, полученные данные свидетельствуют, что при действии авиационного шума, создаваемого аэропортовым комплексом Маган на перспективу развития аэропортового комплекса до 2040 года, не прогнозируется негативное влияние на здоровье населения.

3.4.2. Оценка неопределенностей

Следует отметить возможную вариабельность, которая представляет собой неоднородность или непостоянство параметров физических свойств звуковых колебаний и особенностей их распространения на территории населенных мест.

Таблица 3.7.

Результаты оценки риска для здоровья населения в условиях хронической экспозиции шума

Период воздействия (экспозиция)	Риск заболеваний органов						
	слуха без воздействия фактора (фон)	сердечно-сосудистой системы без воздействия фактора (фон) системы	нервной системы без воздействия фактора (фон)	слуха под воздействием фактора	сердечно-сосудистой системы под воздействием фактора	нервной системы под воздействием фактора	суммарные уровни риска
t	$R_{ф}^{Анс}$	$R_{ф}^{Acc}$	$R_{ф}^{Анс}$	$R_{ш}^{Аслуха}$	$R_{ш}^{Accc}$	$R_{ш}^{Анс}$	$R_{ш}^{Асумм}$
РТ№1 с уровнем средневзвешенного суточного шума для воздушных судов **43,0 дБА**							
1	0,0233	0,0074	0,0288	0,0234	0,0037	0,0290	0,0561
7	0,025	0,0100	0,0301	0,0251	0,0064	0,0303	0,0618
14	0,0271	0,0142	0,0317	0,0273	0,0108	0,0319	0,0699
20	0,0291	0,0193	0,0331	0,0293	0,0161	0,0333	0,0787
30	0,0327	0,0320	0,0356	0,0329	0,0293	0,0358	0,0981
РТ№2 с уровнем средневзвешенного суточного шума для воздушных судов **37,3 дБА**							
1	0,0233	0,0074	0,0288	0,0233	0,0023	0,0288	0,0543
7	0,025	0,0100	0,0301	0,0250	0,0050	0,0301	0,0601
14	0,0271	0,0142	0,0317	0,0271	0,0094	0,0317	0,0682
20	0,0291	0,0193	0,0331	0,0292	0,0147	0,0331	0,0769
30	0,0327	0,0320	0,0356	0,0328	0,0279	0,0356	0,0963
РТ№3 с уровнем средневзвешенного суточного шума для воздушных судов **41,1 дБА**							
1	0,0233	0,0074	0,0288	0,0234	0,0033	0,0289	0,0555
7	0,025	0,0100	0,0301	0,0251	0,0060	0,0302	0,0613
14	0,0271	0,0142	0,0317	0,0272	0,0103	0,0318	0,0694
20	0,0291	0,0193	0,0331	0,0292	0,0156	0,0332	0,0781
30	0,0327	0,0320	0,0356	0,0329	0,0289	0,0357	0,0975
РТ№4 с уровнем средневзвешенного суточного шума для воздушных судов **43,5 дБА**							
1	0,0233	0,0074	0,0288	0,0234	0,0039	0,0290	0,0563
7	0,025	0,0100	0,0301	0,0251	0,0066	0,0303	0,0620
14	0,0271	0,0142	0,0317	0,0273	0,0109	0,0319	0,0701
20	0,0291	0,0193	0,0331	0,0293	0,0162	0,0333	0,0788
30	0,0327	0,0320	0,0356	0,0329	0,0295	0,0358	0,0982
РТ№5 с уровнем средневзвешенного суточного шума для воздушных судов **45,8 дБА**							
1	0,0233	0,0074	0,0288	0,0235	0,0044	0,0291	0,0570

Период воздействия (экспозиция)	Риск заболеваний органов						
	слуха без воздействия фактора (фон)	сердечно-сосудистой системы без воздействия фактора (фон) системы	нервной системы без воздействия фактора (фон)	слуха под воздействием фактора	сердечно-сосудистой системы под воздействием фактора	нервной системы под воздействием фактора	суммарные уровни риска
7	0,025	0,0100	0,0301	0,0252	0,0072	0,0304	0,0627
14	0,0271	0,0142	0,0317	0,0273	0,0115	0,0320	0,0708
20	0,0291	0,0193	0,0331	0,0293	0,0168	0,0334	0,0796
30	0,0327	0,0320	0,0356	0,0330	0,0300	0,0359	0,0989
РТ№6 с уровнем средневзвешенного суточного шума для воздушных судов **43,9 дБА**							
1	0,0233	0,0074	0,0288	0,0234	0,0040	0,0290	0,0564
7	0,025	0,0100	0,0301	0,0252	0,0067	0,0303	0,0621
14	0,0271	0,0142	0,0317	0,0273	0,0110	0,0319	0,0702
20	0,0291	0,0193	0,0331	0,0293	0,0163	0,0333	0,0790
30	0,0327	0,0320	0,0356	0,0329	0,0296	0,0358	0,0983
РТ№7 с уровнем средневзвешенного суточного шума для воздушных судов **43,1 дБА**							
1	0,0233	0,0074	0,0288	0,0234	0,0038	0,0290	0,0562
7	0,025	0,0100	0,0301	0,0251	0,0065	0,0303	0,0619
14	0,0271	0,0142	0,0317	0,0273	0,0108	0,0319	0,0700
20	0,0291	0,0193	0,0331	0,0293	0,0162	0,0333	0,0787
30	0,0327	0,0320	0,0356	0,0329	0,0294	0,0358	0,0981
РТ№8 с уровнем средневзвешенного суточного шума для воздушных судов **41,2 дБА**							
1	0,0233	0,0074	0,0288	0,0234	0,0033	0,0289	0,0556
7	0,025	0,0100	0,0301	0,0251	0,0060	0,0302	0,0613
14	0,0271	0,0142	0,0317	0,0272	0,0104	0,0318	0,0694
20	0,0291	0,0193	0,0331	0,0292	0,0157	0,0332	0,0781
30	0,0327	0,0320	0,0356	0,0329	0,0289	0,0357	0,0975
РТ№9 с уровнем средневзвешенного суточного шума для воздушных судов **46,2 дБА**							
1	0,0233	0,0074	0,0288	0,0235	0,0045	0,0291	0,0571
7	0,025	0,0100	0,0301	0,0252	0,0072	0,0304	0,0628
14	0,0271	0,0142	0,0317	0,0273	0,0116	0,0320	0,0709
20	0,0291	0,0193	0,0331	0,0293	0,0169	0,0334	0,0797
30	0,0327	0,0320	0,0356	0,0330	0,0301	0,0359	0,0990
РТ№10 с уровнем средневзвешенного суточного шума для воздушных судов **42,5 дБА**							
1	0,0233	0,0074	0,0288	0,0234	0,0036	0,0290	0,0560

Период воздействия (экспозиция)	Риск заболеваний органов						
	слуха без воздействия фактора (фон)	сердечно-сосудистой системы без воздействия фактора (фон) системы	нервной системы без воздействия фактора (фон)	слуха под воздействием фактора	сердечно-сосудистой системы под воздействием фактора	нервной системы под воздействием фактора	суммарные уровни риска
7	0,025	0,0100	0,0301	0,0251	0,0063	0,0303	0,0617
14	0,0271	0,0142	0,0317	0,0272	0,0107	0,0319	0,0698
20	0,0291	0,0193	0,0331	0,0293	0,0160	0,0333	0,0785
30	0,0327	0,0320	0,0356	0,0329	0,0292	0,0358	0,0979
РТ№11 с уровнем средневзвешенного суточного шума для воздушных судов **49,8 дБА**							
1	0,0233	0,0074	0,0288	0,0235	0,0046	0,0291	0,0572
7	0,025	0,0100	0,0301	0,0252	0,0073	0,0304	0,0629
14	0,0271	0,0142	0,0317	0,0273	0,0117	0,0320	0,0710
20	0,0291	0,0193	0,0331	0,0293	0,0170	0,0334	0,0797
30	0,0327	0,0320	0,0356	0,0330	0,0302	0,0359	0,0991
РТ№12 с уровнем средневзвешенного суточного шума для воздушных судов **46,5 дБА**							
1	0,0233	0,0074	0,0288	0,0235	0,0051	0,0292	0,0578
7	0,025	0,0100	0,0301	0,0252	0,0078	0,0305	0,0635
14	0,0271	0,0142	0,0317	0,0274	0,0122	0,0321	0,0716
20	0,0291	0,0193	0,0331	0,0294	0,0175	0,0335	0,0803
30	0,0327	0,0320	0,0356	0,0330	0,0307	0,0360	0,0997
РТ№13 с уровнем средневзвешенного суточного шума для воздушных судов **43,5 дБА**							
1	0,0233	0,0074	0,0288	0,0234	0,0039	0,0290	0,0563
7	0,025	0,0100	0,0301	0,0251	0,0066	0,0303	0,0620
14	0,0271	0,0142	0,0317	0,0273	0,0109	0,0319	0,0701
20	0,0291	0,0193	0,0331	0,0293	0,0162	0,0333	0,0788
30	0,0327	0,0320	0,0356	0,0329	0,0295	0,0358	0,0982
РТ№14 с уровнем средневзвешенного суточного шума для воздушных судов **41,7 дБА**							
1	0,0233	0,0074	0,0288	0,0234	0,0034	0,0289	0,0557
7	0,025	0,0100	0,0301	0,0251	0,0061	0,0302	0,0614
14	0,0271	0,0142	0,0317	0,0272	0,0105	0,0318	0,0695
20	0,0291	0,0193	0,0331	0,0293	0,0158	0,0332	0,0783
30	0,0327	0,0320	0,0356	0,0329	0,0290	0,0358	0,0977
РТ№15 с уровнем средневзвешенного суточного шума для воздушных судов **40,8 дБА**							
1	0,0233	0,0074	0,0288	0,0234	0,0032	0,0289	0,0554

Период воздействия (экспозиция)	Риск заболеваний органов						
	слуха без воздействия фактора (фон)	сердечно-сосудистой системы без воздействия фактора (фон) системы	нервной системы без воздействия фактора (фон)	слуха под воздействием фактора	сердечно-сосудистой системы под воздействием фактора	нервной системы под воздействием фактора	суммарные уровни риска
7	0,025	0,0100	0,0301	0,0252	0,0059	0,0302	0,0613
14	0,0271	0,0142	0,0317	0,0273	0,0102	0,0318	0,0694
20	0,0291	0,0193	0,0331	0,0293	0,0156	0,0332	0,0781
30	0,0327	0,0320	0,0356	0,0330	0,0288	0,0357	0,0975
РТ№16 с уровнем средневзвешенного суточного шума для воздушных судов **43,1 дБА**							
1	0,0233	0,0074	0,0288	0,0234	0,0038	0,0290	0,0561
7	0,025	0,0100	0,0301	0,0251	0,0065	0,0303	0,0619
14	0,0271	0,0142	0,0317	0,0273	0,0108	0,0319	0,0700
20	0,0291	0,0193	0,0331	0,0293	0,0161	0,0333	0,0787
30	0,0327	0,0320	0,0356	0,0329	0,0294	0,0358	0,0981
РТ№17 с уровнем средневзвешенного суточного шума для воздушных судов **50,7 дБА**							
1	0,0233	0,0074	0,0288	0,0236	0,0075	0,0291	0,0602
7	0,025	0,01	0,0301	0,0253	0,0101	0,0304	0,0658
14	0,0271	0,0142	0,0317	0,0274	0,0144	0,0321	0,0738
20	0,0291	0,0193	0,0331	0,0294	0,0195	0,0335	0,0824
30	0,0327	0,032	0,0356	0,0331	0,0324	0,0360	0,1014
РТ№18 с уровнем средневзвешенного суточного шума для воздушных судов **36,2 дБА**							
1	0,0233	0,0074	0,0288	0,0233	0,0072	0,0288	0,0593
7	0,025	0,01	0,0301	0,0250	0,0098	0,0302	0,0650
14	0,0271	0,0142	0,0317	0,0271	0,0141	0,0318	0,0730
20	0,0291	0,0193	0,0331	0,0291	0,0192	0,0332	0,0816
30	0,0327	0,032	0,0356	0,0328	0,0321	0,0357	0,1006
РТ№19 с уровнем средневзвешенного суточного шума для воздушных судов **42,6 дБА**							
1	0,0233	0,0074	0,0288	0,0234	0,0073	0,0290	0,0597
7	0,025	0,01	0,0301	0,0251	0,0100	0,0303	0,0654
14	0,0271	0,0142	0,0317	0,0272	0,0142	0,0319	0,0734
20	0,0291	0,0193	0,0331	0,0293	0,0194	0,0333	0,0820
30	0,0327	0,032	0,0356	0,0329	0,0322	0,0358	0,1010
РТ№20 с уровнем средневзвешенного суточного шума для воздушных судов **41,6 дБА**							
1	0,0233	0,0074	0,0288	0,0234	0,0073	0,0289	0,0596

Период воздействия (экспозиция)	Риск заболеваний органов						
	слуха без воздействия фактора (фон)	сердечно-сосудистой системы без воздействия фактора (фон) системы	нервной системы без воздействия фактора (фон)	слуха под воздействием фактора	сердечно-сосудистой системы под воздействием фактора	нервной системы под воздействием фактора	суммарные уровни риска
7	0,025	0,01	0,0301	0,0251	0,0099	0,0303	0,0653
14	0,0271	0,0142	0,0317	0,0272	0,0142	0,0319	0,0733
20	0,0291	0,0193	0,0331	0,0293	0,0193	0,0333	0,0819
30	0,0327	0,032	0,0356	0,0329	0,0322	0,0358	0,1009
РТ№21 с уровнем средневзвешенного суточного шума для воздушных судов **40,1 дБА**							
1	0,0233	0,0074	0,0288	0,0234	0,0073	0,0289	0,0596
7	0,025	0,01	0,0301	0,0251	0,0099	0,0302	0,0652
14	0,0271	0,0142	0,0317	0,0272	0,0142	0,0318	0,0732
20	0,0291	0,0193	0,0331	0,0292	0,0193	0,0333	0,0818
30	0,0327	0,032	0,0356	0,0329	0,0322	0,0358	0,1008
РТ№22 с уровнем средневзвешенного суточного шума для воздушных судов **37,5 дБА**							
1	0,0233	0,0074	0,0288	0,0233	0,0072	0,0289	0,0594
7	0,025	0,01	0,0301	0,0250	0,0099	0,0302	0,0651
14	0,0271	0,0142	0,0317	0,0271	0,0141	0,0318	0,0731
20	0,0291	0,0193	0,0331	0,0292	0,0193	0,0332	0,0817
30	0,0327	0,032	0,0356	0,0328	0,0321	0,0357	0,1007
РТ№23 с уровнем средневзвешенного суточного шума для воздушных судов **40,8 дБА**							
1	0,0233	0,0074	0,0288	0,0234	0,0073	0,0289	0,0596
7	0,025	0,01	0,0301	0,0251	0,0099	0,0302	0,0653
14	0,0271	0,0142	0,0317	0,0272	0,0142	0,0319	0,0733
20	0,0291	0,0193	0,0331	0,0292	0,0193	0,0333	0,0818
30	0,0327	0,032	0,0356	0,0329	0,0322	0,0358	0,1009
РТ№24 с уровнем средневзвешенного суточного шума для воздушных судов **42,9 дБА**							
1	0,0233	0,0074	0,0288	0,0234	0,0073	0,0290	0,0597
7	0,025	0,01	0,0301	0,0251	0,0100	0,0303	0,0654
14	0,0271	0,0142	0,0317	0,0273	0,0142	0,0319	0,0734
20	0,0291	0,0193	0,0331	0,0293	0,0194	0,0333	0,0820
30	0,0327	0,032	0,0356	0,0329	0,0322	0,0358	0,1010
РТ№25 с уровнем средневзвешенного суточного шума для воздушных судов **41,0 дБА**							
1	0,0233	0,0074	0,0288	0,0234	0,0073	0,0289	0,0596

Период воздействия (экспозиция)	Риск заболеваний органов						
	слуха без воздействия фактора (фон)	сердечно-сосудистой системы без воздействия фактора (фон) системы	нервной системы без воздействия фактора (фон)	слуха под воздействием фактора	сердечно-сосудистой системы под воздействием фактора	нервной системы под воздействием фактора	суммарные уровни риска
7	0,025	0,01	0,0301	0,0251	0,0099	0,0303	0,0653
14	0,0271	0,0142	0,0317	0,0272	0,0142	0,0319	0,0733
20	0,0291	0,0193	0,0331	0,0292	0,0193	0,0333	0,0819
30	0,0327	0,032	0,0356	0,0329	0,0322	0,0358	0,1009
РТ№26 с уровнем средневзвешенного суточного шума для воздушных судов **40,4 дБА**							
1	0,0233	0,0074	0,0288	0,0234	0,0073	0,0289	0,0596
7	0,025	0,01	0,0301	0,0251	0,0099	0,0302	0,0652
14	0,0271	0,0142	0,0317	0,0272	0,0142	0,0319	0,0732
20	0,0291	0,0193	0,0331	0,0292	0,0193	0,0333	0,0818
30	0,0327	0,032	0,0356	0,0329	0,0322	0,0358	0,1008
РТ№27с уровнем средневзвешенного суточного шума для воздушных судов **41,7 дБА**							
1	0,0233	0,0074	0,0288	0,0234	0,0073	0,0289	0,0597
7	0,025	0,01	0,0301	0,0251	0,0099	0,0303	0,0653
14	0,0271	0,0142	0,0317	0,0272	0,0142	0,0319	0,0733
20	0,0291	0,0193	0,0331	0,0293	0,0193	0,0333	0,0819
30	0,0327	0,032	0,0356	0,0329	0,0322	0,0358	0,1009

	Риск низкий		Риск умеренный		Риск высокий		Риск экстремальный

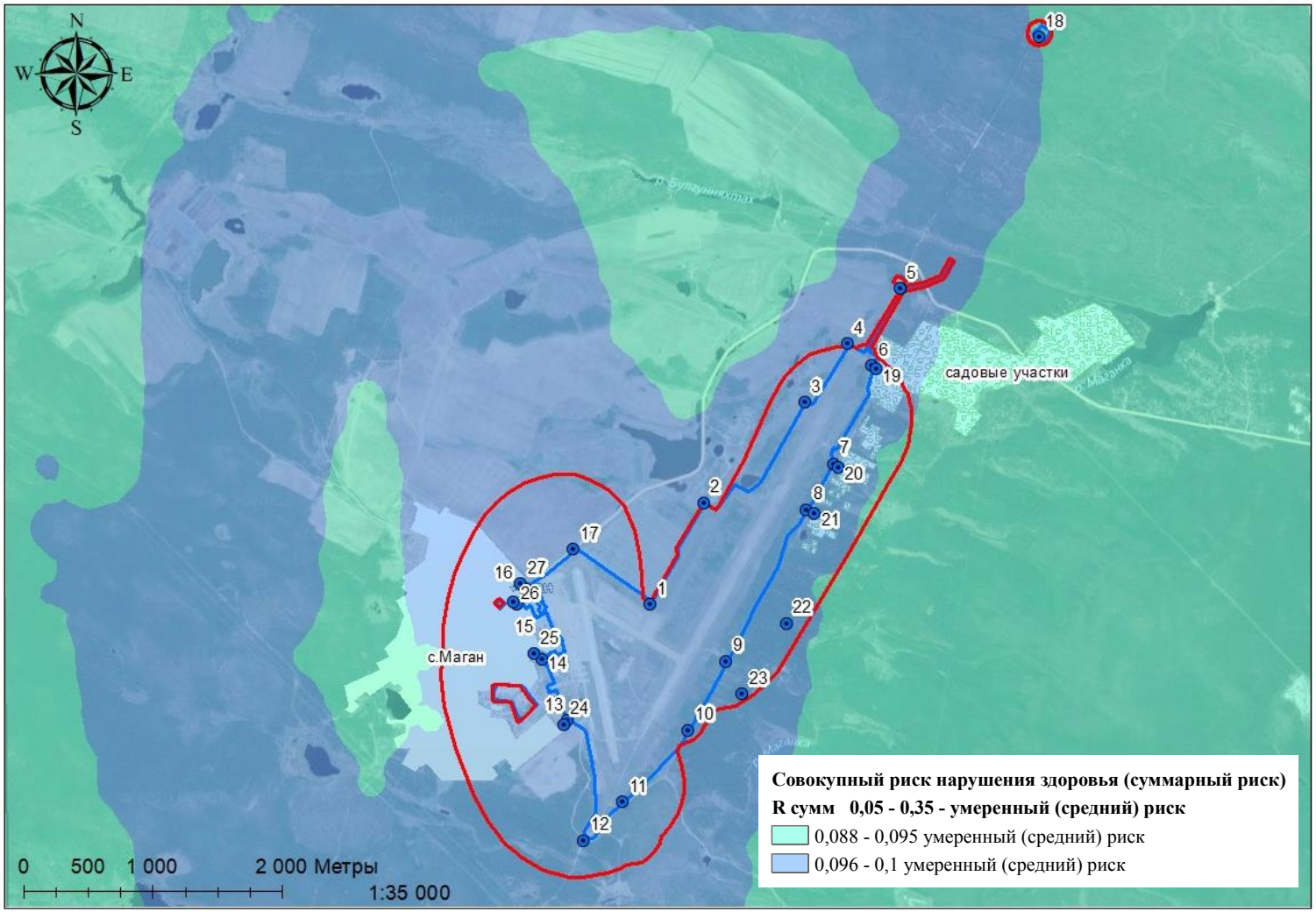

Рис. 3.2. Пространственное распределение суммарных уровней риска от воздействия авиационного шума аэропортового комплекса Маган (с учетом развития аэропортового комплекса до 2040 года) на органы слуха, сердечно-сосудистую систему, нервную систему (период экспозиции 30 лет)

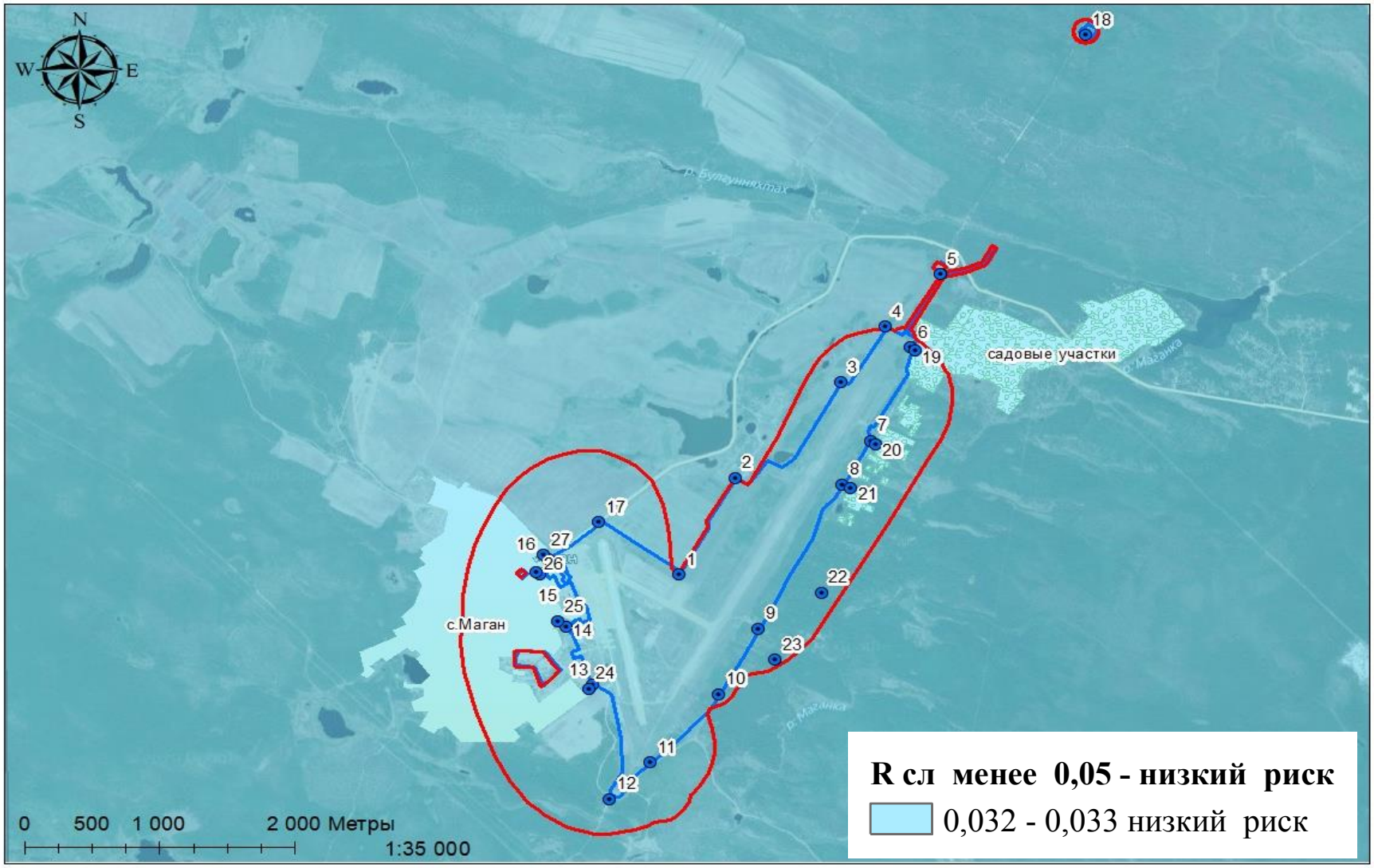

Рис. 3.3. Пространственное распределение агрегированного (совокупного) риска нарушений органов слуха от авиационного шума аэропортового комплекса Маган (с учетом развития аэропортового комплекса до 2040 года) (период экспозиции 30 лет)

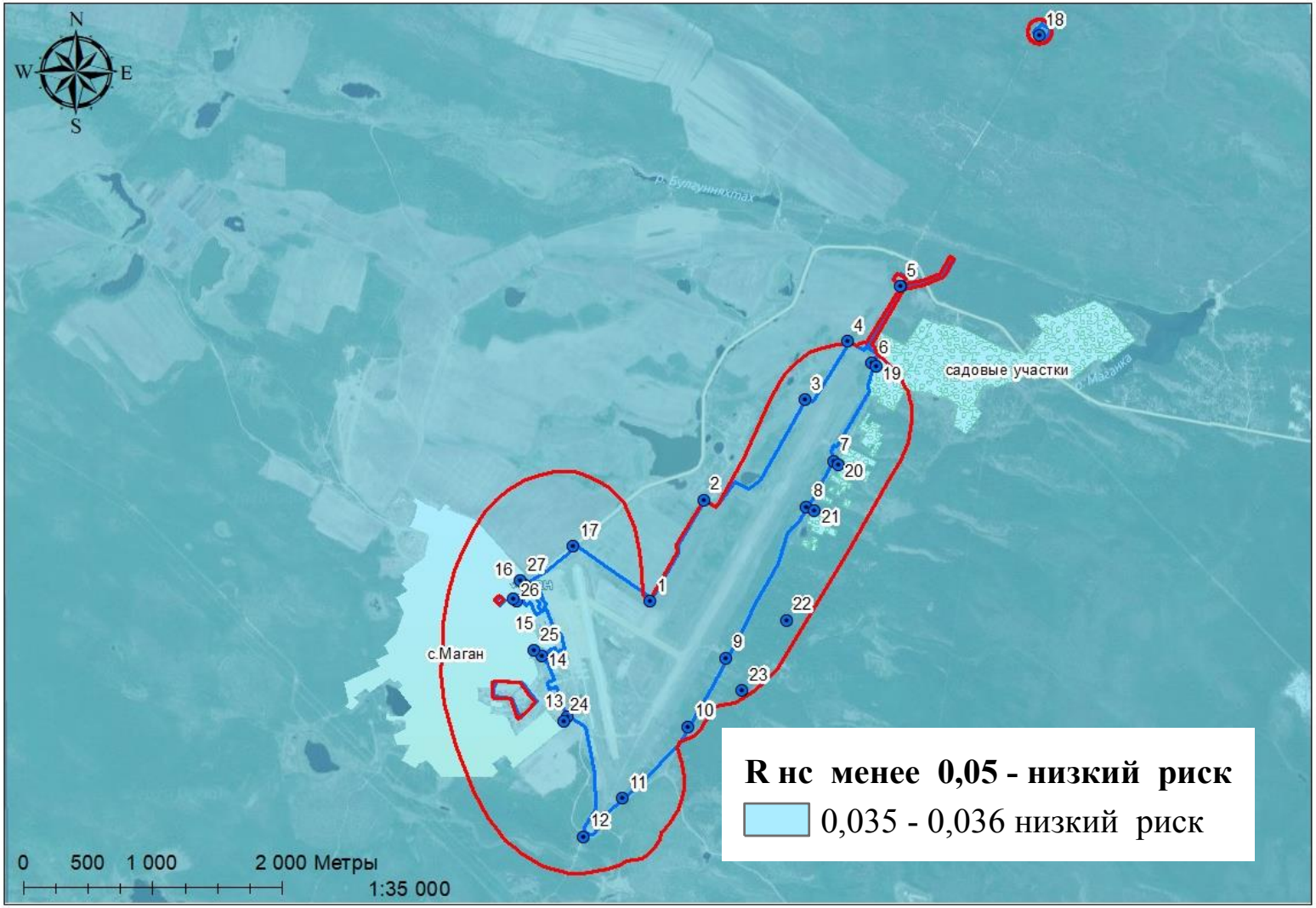

Рис. 3.4. Пространственное распределение агрегированного (совокупного) риска нарушений нервной системы от авиационного шума аэропортового комплекса Маган (с учетом развития аэропортового комплекса до 2040 года) (период экспозиции 30 лет)

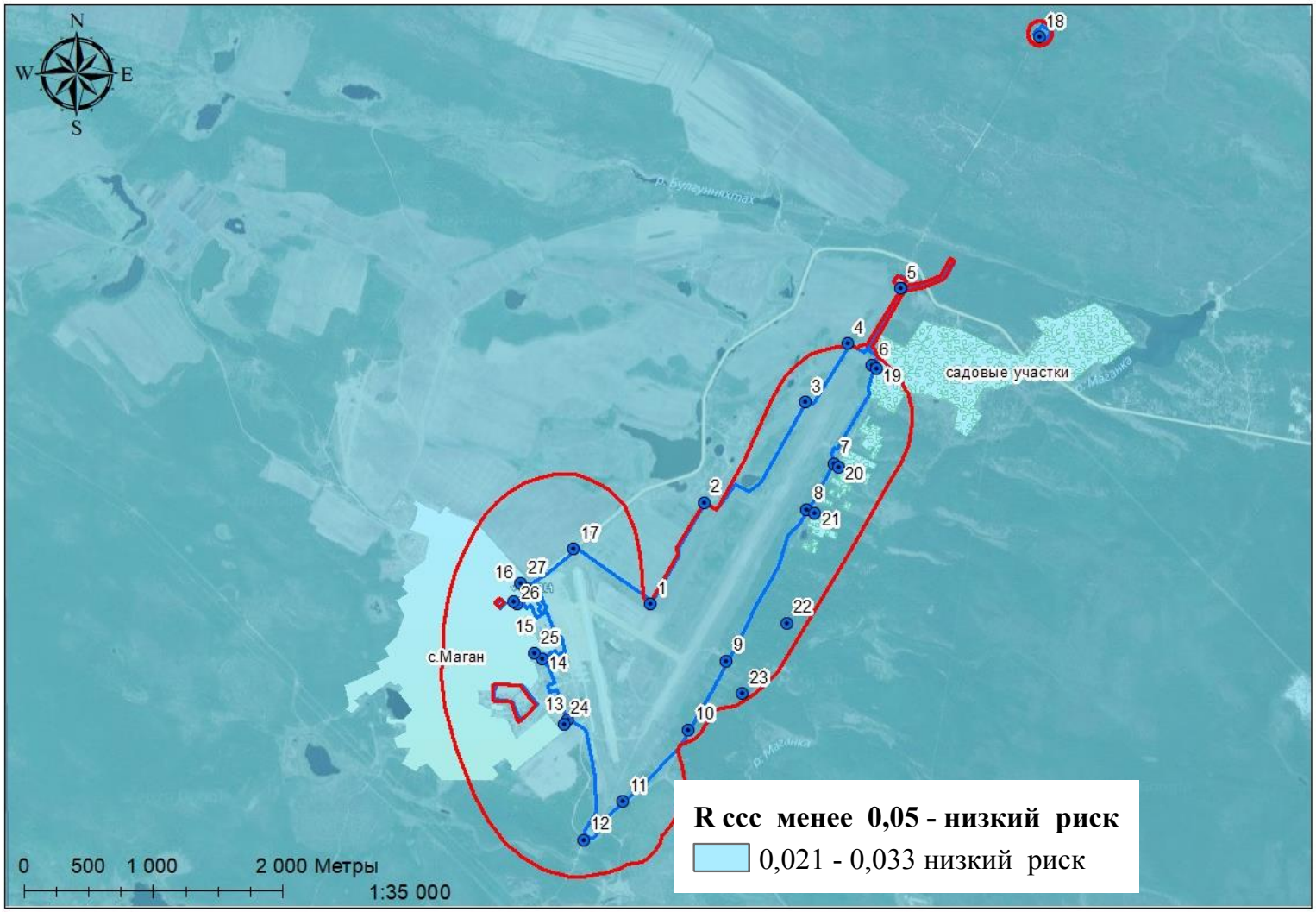

Рис. 3.5. Пространственное распределение агрегированного (совокупного) риска нарушений сердечно-сосудистой системы от авиационного шума аэропортового комплекса Маган (с учетом развития аэропортового комплекса до 2040 года) (период экспозиции 30)

4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

4.1. Вероятность развития канцерогенного и неканцерогенного риска здоровью оценивали на границе землеотвода аэропортового комплекса Маган (в том числе внешней границе седьмой ППТ), на жилой территории с. Маган городского округа Город Якутск Республики Саха (Якутия), на территории садовых участков от воздействия азота диоксид, азота оксид, азота оксид, сажи, серы диоксид, дигидросульфида, углерода оксид, фтористые газообразные соединения, смеси предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}, бензола, этилбензола, бенз/а/пирена, формальдегида, керосина.

4.2. Уровни индивидуального канцерогенного риска от воздействия сажи, бензола, этилбензола, бенз/а/пирена, формальдегида на границе землеотвода аэропортового комплекса Маган (в том числе внешней границе седьмой ППТ), жилой территории с. Маган городского округа Город Якутск Республики Саха (Якутия) и садовых участков во всех точках воздействия соответствуют первому диапазону риска (индивидуальный риск в течение всей жизни, равный или меньший 1*10-6 – уровень De minimis), не требуют дополнительных мероприятий по их снижению, их уровни подлежат только периодическому контролю.

4.3. Суммарный канцерогенный риск на границе землеотвода аэропортового комплекса Маган (в том числе внешней границе седьмой ППТ) составил от 7,0E-09 до 2,0E-07; территории садовых участков от 1,4E-08 до 1,7E-07; жилой территории с. Маган городского округа Город Якутск Республики Саха (Якутия) от 2,1E-08 до 8,4E-08.

4.4. Вероятность возникновения злокачественных новообразований у населения, проживающего на исследуемой жилой территории с. Маган городского округа Город Якутск Республики Саха (Якутия) области дополнительно к фоновым при пожизненном воздействии (CRP) рассматриваемых канцерогенов в концентрациях, равных рассчитанным, малы и составят от 2,1E-09 до 1,4E-04 случаев.

4.5. Уровни неканцерогенных рисков для здоровья населения на границе землеотвода аэропортового комплекса Маган (в том числе внешней границе седьмой ППТ), жилой территории с. Маган городского округа Город Якутск Республики Саха (Якутия), территории садовых участков во всех точках воздействия/рецепторных точках №№1-50 от воздействия: азота оксид, сажи, дигидросульфида, углерода оксида, фтористых газообразных соединений, смеси предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}, бензола, этилбензола, бенз/а/пирена, формальдегида, керосина, азота диоксида в точках воздействия №№3-8,12,18-22, 28,37,42-50, серы диоксид в точках воздействия №№1 - 12, 14 – 23, 25 – 50 менее 0,1. Данные уровни неканцерогенного риска соответствуют минимальному.

4.6. Уровни неканцерогенных рисков для здоровья населения на границе землеотвода аэропортового комплекса Маган (в том числе внешней границе седьмой ППТ), жилой территории с. Маган городского округа Город Якутск Республики Саха (Якутия), территории садовых участков от воздействия азота диоксид в точках воздействия №№1,2, 9–11, 13–17, 23–27,29–36, 38–41 составили от 0,11 до 0,45; на границе землеотвода аэропортового комплекса Маган в 2 точках воздействия №№13, 24 - серы диоксида от 0,1 до 0,11. Данные уровни неканцерогенного риска соответствуют допустимому.

4.7. При комплексном (совместном) действии химических веществ Предприятия по их неканцерогенным эффектам (HI) вероятность развития вредных эффектов со стороны органов дыхания, зрения (глаз), кроветворения (красный костный мозг), сердечно-сосудистой, иммунной, костной, репродуктивной, гормональной, центральной нервной систем, крови, зубов, кожи, печени, почек, смертности, процессов развития, общетоксического и системного действия у населения, проживающего на территории садовых участков, жилой территории с. Маган городского округа Город Якутск Республики Саха (Якутия) при ежедневном поступлении веществ в течение жизни несущественная. Суммарные индексы опасности (HI) на границе землеотвода аэропортового комплекса Маган (в том числе внешней границе седьмой ППТ), жилой территории с. Маган городского округа Город Якутск Республики Саха (Якутия) и территории садовых участков составляют менее 1,0. Такой уровень риска оценивается как минимальный.

4.8. Полученные данные свидетельствуют, что при комплексном (совместном) действии приоритетных химических веществ по их неканцерогенному действию не прогнозируется негативное влияние от выбросов аэропортового комплекса Маган на здоровье населения, проживающего на жилой территории с. Маган городского округа Город Якутск Республики Саха (Якутия) и садовых участков.

4.9. Величины риска нарушений развития заболеваний (отдельные виды нарушений): органов кровообращения, слуха и нервной системы от воздействия авиационного шума на внешнем контуре седьмой ППТ, а также в расчетных точках/точках воздействия на территории жилой зоны и садовых участков составляют менее 0,05, что оценивается как низкий риск, слабо влияющий на уровень состояния здоровья населения.

4.10. Величины агрегированного совокупного риска нарушений, включающего риски развития заболеваний органов слуха, сердечно-сосудистой и нервной систем на внешнем контуре седьмой ППТ, а также в расчетных точках/точках воздействия на территории жилой зоны и садовых участков составляют менее 0,05-0,35, что расценивается как умеренный (средний) риск.

4.11. При воздействии авиационного шума, создаваемого аэропортовым комплексом Маган на перспективу развития аэропортового комплекса до 2040 года, не прогнозируется негативное влияние на здоровье населения, проживающего в зоне влияния.

4.12. Внешняя граница седьмой подзоны приаэродромной территории аэропортового комплекса Маган достаточна для обеспечения уровней предельно допустимого риска для здоровья населения.

5. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. АРИПС – Автоматизированная распределительная информационно-поисковая система «Опасные вещества»;

2. Вредные вещества в промышленности/Под ред. Н.В. Лазарева/ том 1-1976. - 592 с.;

3. Вредные вещества в промышленности/Под ред. Н.В. Лазарева/ том 2-1976. - 624 с.;

4. Вредные вещества в промышленности/Под ред. Н.В. Лазарева/ том 3-1977. - 608 с.;

5. Вредные химические вещества. Неорганические соединения элементов I-IV групп: Справ. Изд./А.Л. Бандман, Г.А. Гудзовский, Л.С. Дубейковская и др.; Под ред. В.А. Филова и др.; Химия, 1988. -512 с.;

6. Вредные вещества в окружающей среде. Элементы I-IV групп периодической системы и их неорганические системы/ Под ред. В.А. Филова/ - СПб.: НПО «Профессионал», 2005.- 462 с.;

7. Вредные вещества в окружающей среде. Элементы V-VIII групп периодической системы и их неорганические системы / Под ред. В.А. Филова/ - СПб.: НПО «Профессионал», 2006, 2007.- 452 с.;

8. Информационное письмо о списке приоритетных веществ, содержащихся в окружающей среде и их влияние на здоровье населения (Минздрав России, № И/103-111, 97 г.);

9. Мониторинг качества атмосферного воздуха для оценки воздействия на здоровье человека. Региональные публикации ВОЗ, Европейская серия, №85. – Копенгаген.: ВОЗ ЕРБ, 2001. – 293 с.;

10. Перечень и коды веществ, загрязняющих атмосферный воздух. СПб, 2015. – 438 с.;

11. Р.2.1.10.1920-04 Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. – М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. – 143 с.;

12. Рекомендации по качеству воздуха в Европе/Пер. с англ.-М.; Издательство «Весь мир», 2004-312 с.;

13. Supplementary Guidance for Conducting Health Risk Assessment of Chemical Mixtures. Risk Assessment Forum, Office of Research and Development. Washington, DC. EPA/630/R-00/002;

14. Оценка риска здоровью населения от воздействия шума в условиях населенных мест. Инструкция 2.1.8.10-12-3-2005. Утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача Республики Беларусь 22.02.2005, №20;

15. Кисилев А.В., Фридман К.Б. Оценка риска здоровью. Подходы к использованию в медико-экологических исследованиях и практике управления качеством окружающей среды. – СПб.: «Дейта», 1997.-100с.;

16. Минаева В.В., Гапоненко А.В. Влияние шума на организм человека // Международный студенческий научный вестник. – 2015. – № 3-1.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. *Сертификат соответствия Системы добровольной сертификации органов по оценки риска здоровью населения*

СИСТЕМА ДОБРОВОЛЬНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ
ОРГАНОВ ПО ОЦЕНКЕ РИСКА ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ СДС 066

Зарегистрирован в Реестре Системы
26 декабря 2018 г.

Заявитель
Общество с ограниченной ответственностью «Ижевский инженерно-консультационный центр аналитики» (ООО «ИжИЦА»), 426034, Удмуртская Республика, г.Ижевск, ул.Удмуртская, д.304
полное наименование, фактическое местонахождение организации

Орган по сертификации
Федеральное бюджетное учреждение здравоохранения «Федеральный центр гигиены и эпидемиологии» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 117105, г. Москва, Варшавское ш., д. 19а. Свидетельство о регистрации №РОСС.RU.В1021.04ЖЗХ0.
полное наименование, фактическое местонахождение организации, свидетельство о регистрации

Подтверждает, что
Общество с ограниченной ответственностью «Ижевский инженерно-консультационный центр аналитики» (ООО «ИжИЦА»), 426034, Удмуртская Республика, г.Ижевск, ул.Удмуртская, д.304
полное наименование, фактическое местонахождение организации

обеспечивает выполнение работ (оказание услуг) в области оценки риска воздействия факторов среды обитания на здоровье населения в соответствии с требованиями

1. Правил функционирования Системы добровольной сертификации органов по оценке риска здоровью населения от 21.02.2013 №РОСС.RU.В1021.04ЖЗХ0.
2. Методических рекомендаций от 20.03.2013 №ЦОС001-13 «Порядок проведения сертификации организаций в Системе добровольной сертификации органов по оценке риска здоровью населения».
3. Методических рекомендаций от 25.10.2013 №ЦОС002-13 «Изменение №1 к МР ЦОС 001-13 «Порядок проведения сертификации организаций в системе добровольной сертификации органов по оценке риска здоровью населения».
4. Санитарных норм и правил, гигиенических нормативов, методов исследований и испытаний, методических указаний, международных требований и рекомендаций в области оценки риска воздействия факторов среды обитания на здоровье населения.

документы (виды документов), содержащие эти требования

Представленные документы:
В соответствии с Правилами функционирования Системы добровольной сертификации органов по оценке риска здоровью населения от 21.02.2013 №РОСС.RU.В1021.04ЖЗХ0.

Срок действия сертификата соответствия с 26.12.2018 **по** 25.12.2021

Место для печати

Руководитель органа по сертификации
подпись — В.Ю. Ананьев (инициалы, фамилия)

Эксперты
подпись — М.В. Калиновская (инициалы, фамилия)
подпись — Т.А. Заиченко (инициалы, фамилия)

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Копия письма о фоновых концентрациях загрязняющих веществ в атмосферном воздухе

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ
И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И МОНИТОРИНГУ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ЯКУТСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ
ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И МОНИТОРИНГУ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»**

**ЦЕНТР МОНИТОРИНГА ЗАГРЯЗНЕНИЯ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

**677010, г.Якутск, ул. Якова Потапова, 8
Телеграфный «Якутск Гимет»
Тел. (4112) 36-02-98, факс. (4112) 36-38-76**

Директору
ООО «ИжИЦА»
М.В. Штенниковой

26.05.2020 г. г. **№ 25-05-96**
НА **№ 265** ОТ **13.05.2020 г.**

**СПРАВКА
О ДОЛГОПЕРИОДНЫХ СРЕДНИХ КОНЦЕНТРАЦИЯХ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ**

На 2-х листах, лист 1

Город Якутск, Республика Саха (Якутия)
наименование населенного пункта: район, область, край, республика

с населением тыс. жителей.

Выдается для Общество с ограниченной ответственностью «ИжИЦА»
организация, ее ведомственная принадлежность

в целях Расчет (оценка) риска для здоровья населения от воздействия выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух и воздействие физических факторов
установление ПДВ или ВСН, инженерные изыскания и др.

для объекта «Реконструкция аэропортового комплекса»
предприятие, производственная площадка, участок и др.

расположенного с. Маган ГО «Город Якутск», Республика Саха (Якутия)
адрес расположения объекта, предприятия, производственной площадки, участка, др.

Фоновые концентрации установлены в соответствии с РД 52.04.186-89 и действующего документа «Временные рекомендации. «Фоновые концентрации вредных (загрязняющих) веществ для городских и сельских поселений, где отсутствуют регулярные наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха на период 2019 – 2023 гг.». Фоновая концентрация определена с учетом вклада предприятия, для которого он запрашивается Да
Да, нет

На 2-х листах, лист 2

Таблица 1 – Значение долгопериодных средних концентраций вредных (загрязняющих) веществ ($C_{фс}$)

№ поста	Загрязняющее вещество	Единица измерения	$C_{фс}$
Среднее по городу	Диоксид азота	мг/м^3	0,026
	Оксид углерода	мг/м^3	1,2
	Диоксид серы	мг/м^3	0,0009

Керосин - не определяется.

Фоновые концентрации диоксида серы, оксида углерода и диоксида азота
Перечень загрязняющих веществ
действительны на период с 2018 по 2022 гг. (включительно).

Справка используется только в целях заказчика для указанного выше предприятия (производственной площадки /объекта) и не подлежит передаче другим организациям.

И.о. начальника ЦМС М.С. Свешникова

МП

Исп. ГПИ ЦМС
Тел. (4112) 35-41-41

ПРИЛОЖЕНИЕ 2А. *Копия письма о направлении метеофайла*

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ
И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
(Росгидромет)
Ордена Трудового Красного Знамени
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГЛАВНАЯ ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ОБСЕРВАТОРИЯ им. А.И. ВОЕЙКОВА»
(ФГБУ «ГГО»)
194021, Санкт-Петербург, ул. Карбышева, д. 7,
Тел.: (812) 297-43-90, 297-86-70, 295-02-11
Факс (812) 297-86-61

29.04.2020г № 1173/25

На № _____ от _____

Генеральному директору
ООО «Фирма «Интеграл»
В.И. Лайхтману

191036, С.-Петербург,
ул. 4-я Советская,15 «Б»
тел/факс (812) 740-11-00

Уважаемый Виктор Исаакович!

В ответ на Ваш запрос направляю файл со специализированными метеорологическими и климатическими характеристиками для использования при расчетах значений среднегодовых концентраций загрязняющих веществ от выбросов предприятий (объектов), расположенных в городе Якутск и пос. Маган Республики Саха (Якутия).

Направленные материалы могут применяться только ООО «Ижица» (г.Ижевск) при проведении расчетов для указанных предприятий (объектов) по программе «Эколог», реализующей положения действующих «Методов расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе».

Представленный метеофайл может применяться в течение 5 лет с момента его выдачи.

Приложение: данные в формате УПРЗА «Эколог»/ «Средние»

Директор В.М. Катцов

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. *Расчётные среднегодовые концентрации химических веществ (мг/м^3), показатели канцерогенного и неканцерогенного рисков в точках воздействия /рецепторных точках*

Вещество	№ точки	X_coord	Y_coord	Ссг	HQ	LADD	CR	PCR	PCRa
Сажа	1	2528561	6888918	3,7E-05	7,4E-04	1,0E-05	1,6E-07		
Сажа	2	2528966	6889689	3,3E-05	6,6E-04	9,0E-06	1,4E-07		
Сажа	3	2529749	6890471	2,1E-05	4,2E-04	5,8E-06	8,9E-08		
Сажа	4	2530080	6890913	9,6E-06	1,9E-04	2,6E-06	4,1E-08		
Сажа	5	2530475	6891341	5,6E-06	1,1E-04	1,5E-06	2,4E-08		
Сажа	6	2530270	6890749	1,0E-05	2,0E-04	2,7E-06	4,2E-08		
Сажа	7	2529966	6889994	3,7E-05	7,4E-04	1,0E-05	1,6E-07		
Сажа	8	2529769	6889649	4,6E-05	9,2E-04	1,3E-05	2,0E-07		
Сажа	9	2529149	6888478	3,5E-05	7,0E-04	9,6E-06	1,5E-07		
Сажа	10	2528858	6887947	1,3E-05	2,6E-04	3,6E-06	5,5E-08		
Сажа	11	2528365	6887392	4,4E-06	8,8E-05	1,2E-06	1,9E-08		
Сажа	12	2528056	6887097	2,8E-06	5,6E-05	7,7E-07	1,2E-08		
Сажа	13	2527920	6888011	9,8E-06	2,0E-04	2,7E-06	4,2E-08		
Сажа	14	2527726	6888502	1,7E-05	3,4E-04	4,7E-06	7,2E-08		
Сажа	15	2527538	6888921	1,8E-05	3,6E-04	4,9E-06	7,6E-08		
Сажа	16	2527590	6889037	1,9E-05	3,8E-04	5,2E-06	8,1E-08		
Сажа	17	2527979	6889334	1,8E-05	3,6E-04	4,9E-06	7,6E-08		
Сажа	18	2531541	6893285	1,6E-06	3,2E-05	4,4E-07	6,8E-09		
Сажа	19	2530274	6890747	1,0E-05	2,0E-04	2,7E-06	4,2E-08		
Сажа	20	2530003	6889969	3,3E-05	6,6E-04	9,0E-06	1,4E-07		
Сажа	21	2529819	6889608	3,9E-05	7,8E-04	1,1E-05	1,7E-07		
Сажа	22	2529611	6888774	2,4E-05	4,8E-04	6,6E-06	1,0E-07		
Сажа	23	2529269	6888229	1,7E-05	3,4E-04	4,7E-06	7,2E-08		
Сажа	24	2527903	6887995	9,4E-06	1,9E-04	2,6E-06	4,0E-08	7,3E-05	1,0E-06
Сажа	25	2527674	6888531	1,7E-05	3,4E-04	4,7E-06	7,2E-08	1,3E-04	1,9E-06
Сажа	26	2527523	6888917	1,8E-05	3,6E-04	4,9E-06	7,6E-08	1,4E-04	2,0E-06
Сажа	27	2527573	6889065	1,8E-05	3,6E-04	4,9E-06	7,6E-08	1,4E-04	2,0E-06
Сажа	28	2530561	6890509	1,0E-05	2,0E-04	2,7E-06	4,2E-08		
Сажа	29	2526961	6888409	7,9E-06	1,6E-04	2,2E-06	3,4E-08		
Сажа	30	2527561	6887809	5,5E-06	1,1E-04	1,5E-06	2,3E-08	4,3E-05	6,1E-07
Сажа	31	2527261	6889309	9,6E-06	1,9E-04	2,6E-06	4,1E-08	7,5E-05	1,1E-06

Вещество	№ точки	X_coord	Y_coord	Ссг	HQ	LADD	CR	PCR	PCRa
Сажа	32	2527261	6889009	1,2E-05	2,4E-04	3,3E-06	5,1E-08	9,4E-05	1,3E-06
Сажа	33	2527261	6888709	1,2E-05	2,4E-04	3,3E-06	5,1E-08	9,4E-05	1,3E-06
Сажа	34	2527261	6888409	9,9E-06	2,0E-04	2,7E-06	4,2E-08	7,7E-05	1,1E-06
Сажа	35	2527261	6888109	7,2E-06	1,4E-04	2,0E-06	3,1E-08	5,6E-05	8,0E-07
Сажа	36	2527261	6887809	4,9E-06	9,8E-05	1,3E-06	2,1E-08	3,8E-05	5,5E-07
Сажа	37	2526961	6889309	7,9E-06	1,6E-04	2,2E-06	3,4E-08	6,2E-05	8,8E-07
Сажа	38	2526961	6889009	9,2E-06	1,8E-04	2,5E-06	3,9E-08	7,2E-05	1,0E-06
Сажа	39	2526961	6888709	9,2E-06	1,8E-04	2,5E-06	3,9E-08	7,2E-05	1,0E-06
Сажа	40	2526961	6888109	6,1E-06	1,2E-04	1,7E-06	2,6E-08	4,8E-05	6,8E-07
Сажа	41	2526961	6887809	4,4E-06	8,8E-05	1,2E-06	1,9E-08	3,4E-05	4,9E-07
Сажа	42	2532061	6890809	3,2E-06	6,4E-05	8,8E-07	1,4E-08		
Сажа	43	2531761	6891109	3,4E-06	6,8E-05	9,3E-07	1,4E-08		
Сажа	44	2531761	6890809	3,7E-06	7,4E-05	1,0E-06	1,6E-08		
Сажа	45	2531461	6890809	4,4E-06	8,8E-05	1,2E-06	1,9E-08		
Сажа	46	2531161	6890809	5,3E-06	1,1E-04	1,5E-06	2,3E-08		
Сажа	47	2530861	6890809	6,5E-06	1,3E-04	1,8E-06	2,8E-08		
Сажа	48	2530861	6890509	7,6E-06	1,5E-04	2,1E-06	3,2E-08		
Сажа	49	2530561	6890809	8,0E-06	1,6E-04	2,2E-06	3,4E-08		
Сажа	50	2530261	6890209	1,8E-05	3,6E-04	4,9E-06	7,6E-08		
Бензол	1	2528561	6888918	1,3E-07	4,3E-06	3,6E-08	9,6E-10		
Бензол	2	2528966	6889689	5,3E-08	1,8E-06	1,5E-08	3,9E-10		
Бензол	3	2529749	6890471	2,5E-08	8,3E-07	6,8E-09	1,8E-10		
Бензол	4	2530080	6890913	1,9E-08	6,3E-07	5,2E-09	1,4E-10		
Бензол	5	2530475	6891341	1,5E-08	5,0E-07	4,1E-09	1,1E-10		
Бензол	6	2530270	6890749	1,9E-08	6,3E-07	5,2E-09	1,4E-10		
Бензол	7	2529966	6889994	2,7E-08	9,0E-07	7,4E-09	2,0E-10		
Бензол	8	2529769	6889649	3,4E-08	1,1E-06	9,3E-09	2,5E-10		
Бензол	9	2529149	6888478	7,8E-08	2,6E-06	2,1E-08	5,8E-10		
Бензол	10	2528858	6887947	9,4E-08	3,1E-06	2,6E-08	7,0E-10		
Бензол	11	2528365	6887392	7,4E-08	2,5E-06	2,0E-08	5,5E-10		
Бензол	12	2528056	6887097	7,2E-08	2,4E-06	2,0E-08	5,3E-10		
Бензол	13	2527920	6888011	5,5E-07	1,8E-05	1,5E-07	4,1E-09		
Бензол	14	2527726	6888502	7,3E-07	2,4E-05	2,0E-07	5,4E-09		
Бензол	15	2527538	6888921	2,0E-07	6,7E-06	5,5E-08	1,5E-09		

Вещество	№ точки	X_coord	Y_coord	Ссг	HQ	LADD	CR	PCR	PCRa
Бензол	16	2527590	6889037	1,7E-07	5,7E-06	4,7E-08	1,3E-09		
Бензол	17	2527979	6889334	1,2E-07	4,0E-06	3,3E-08	8,9E-10		
Бензол	18	2531541	6893285	7,0E-09	2,3E-07	1,9E-09	5,2E-11		
Бензол	19	2530274	6890747	1,9E-08	6,3E-07	5,2E-09	1,4E-10		
Бензол	20	2530003	6889969	2,7E-08	9,0E-07	7,4E-09	2,0E-10		
Бензол	21	2529819	6889608	3,4E-08	1,1E-06	9,3E-09	2,5E-10		
Бензол	22	2529611	6888774	4,9E-08	1,6E-06	1,3E-08	3,6E-10		
Бензол	23	2529269	6888229	6,7E-08	2,2E-06	1,8E-08	5,0E-10		
Бензол	24	2527903	6887995	5,3E-07	1,8E-05	1,5E-07	3,9E-09	7,2E-06	1,0E-07
Бензол	25	2527674	6888531	6,7E-07	2,2E-05	1,8E-07	5,0E-09	9,1E-06	1,3E-07
Бензол	26	2527523	6888917	2,0E-07	6,7E-06	5,5E-08	1,5E-09	2,7E-06	3,9E-08
Бензол	27	2527573	6889065	1,6E-07	5,3E-06	4,4E-08	1,2E-09	2,2E-06	3,1E-08
Бензол	28	2530561	6890509	1,8E-08	6,0E-07	4,9E-09	1,3E-10		
Бензол	29	2526961	6888409	3,1E-07	1,0E-05	8,5E-08	2,3E-09		
Бензол	30	2527561	6887809	5,0E-07	1,7E-05	1,4E-07	3,7E-09	6,8E-06	9,7E-08
Бензол	31	2527261	6889309	7,7E-08	2,6E-06	2,1E-08	5,7E-10	1,0E-06	1,5E-08
Бензол	32	2527261	6889009	1,0E-07	3,3E-06	2,7E-08	7,4E-10	1,4E-06	1,9E-08
Бензол	33	2527261	6888709	1,4E-07	4,7E-06	3,8E-08	1,0E-09	1,9E-06	2,7E-08
Бензол	34	2527261	6888409	3,4E-07	1,1E-05	9,3E-08	2,5E-09	4,6E-06	6,6E-08
Бензол	35	2527261	6888109	1,3E-06	4,3E-05	3,6E-07	9,6E-09	1,8E-05	2,5E-07
Бензол	36	2527261	6887809	2,4E-07	8,0E-06	6,6E-08	1,8E-09	3,3E-06	4,7E-08
Бензол	37	2526961	6889309	4,5E-08	1,5E-06	1,2E-08	3,3E-10	6,1E-07	8,7E-09
Бензол	38	2526961	6889009	5,7E-08	1,9E-06	1,6E-08	4,2E-10	7,8E-07	1,1E-08
Бензол	39	2526961	6888709	1,0E-07	3,3E-06	2,7E-08	7,4E-10	1,4E-06	1,9E-08
Бензол	40	2526961	6888109	5,1E-07	1,7E-05	1,4E-07	3,8E-09	6,9E-06	9,9E-08
Бензол	41	2526961	6887809	2,4E-07	8,0E-06	6,6E-08	1,8E-09	3,3E-06	4,7E-08
Бензол	42	2532061	6890809	1,0E-08	3,3E-07	2,7E-09	7,4E-11		
Бензол	43	2531761	6891109	1,1E-08	3,7E-07	3,0E-09	8,1E-11		
Бензол	44	2531761	6890809	1,1E-08	3,7E-07	3,0E-09	8,1E-11		
Бензол	45	2531461	6890809	1,2E-08	4,0E-07	3,3E-09	8,9E-11		
Бензол	46	2531161	6890809	1,4E-08	4,7E-07	3,8E-09	1,0E-10		
Бензол	47	2530861	6890809	1,5E-08	5,0E-07	4,1E-09	1,1E-10		
Бензол	48	2530861	6890509	1,6E-08	5,3E-07	4,4E-09	1,2E-10		
Бензол	49	2530561	6890809	1,7E-08	5,7E-07	4,7E-09	1,3E-10		

Вещество	№ точки	X_coord	Y_coord	Ссг	HQ	LADD	CR	PCR	PCRa
Бензол	50	2530261	6890209	2,2E-08	7,3E-07	6,0E-09	1,6E-10		
Этилбензол	1	2528561	6888918	3,1E-09	3,1E-09	8,5E-10	3,3E-12		
Этилбензол	2	2528966	6889689	1,3E-09	1,3E-09	3,6E-10	1,4E-12		
Этилбензол	3	2529749	6890471	6,2E-10	6,2E-10	1,7E-10	6,5E-13		
Этилбензол	4	2530080	6890913	4,6E-10	4,6E-10	1,3E-10	4,9E-13		
Этилбензол	5	2530475	6891341	3,6E-10	3,6E-10	9,9E-11	3,8E-13		
Этилбензол	6	2530270	6890749	4,6E-10	4,6E-10	1,3E-10	4,9E-13		
Этилбензол	7	2529966	6889994	6,8E-10	6,8E-10	1,9E-10	7,2E-13		
Этилбензол	8	2529769	6889649	8,5E-10	8,5E-10	2,3E-10	9,0E-13		
Этилбензол	9	2529149	6888478	1,9E-09	1,9E-09	5,2E-10	2,0E-12		
Этилбензол	10	2528858	6887947	2,3E-09	2,3E-09	6,3E-10	2,4E-12		
Этилбензол	11	2528365	6887392	1,8E-09	1,8E-09	4,9E-10	1,9E-12		
Этилбензол	12	2528056	6887097	1,8E-09	1,8E-09	4,9E-10	1,9E-12		
Этилбензол	13	2527920	6888011	1,3E-08	1,3E-08	3,6E-09	1,4E-11		
Этилбензол	14	2527726	6888502	1,8E-08	1,8E-08	4,9E-09	1,9E-11		
Этилбензол	15	2527538	6888921	5,0E-09	5,0E-09	1,4E-09	5,3E-12		
Этилбензол	16	2527590	6889037	4,2E-09	4,2E-09	1,2E-09	4,4E-12		
Этилбензол	17	2527979	6889334	2,9E-09	2,9E-09	7,9E-10	3,1E-12		
Этилбензол	18	2531541	6893285	1,7E-10	1,7E-10	4,7E-11	1,8E-13		
Этилбензол	19	2530274	6890747	4,6E-10	4,6E-10	1,3E-10	4,9E-13		
Этилбензол	20	2530003	6889969	6,7E-10	6,7E-10	1,8E-10	7,1E-13		
Этилбензол	21	2529819	6889608	8,4E-10	8,4E-10	2,3E-10	8,9E-13		
Этилбензол	22	2529611	6888774	1,2E-09	1,2E-09	3,3E-10	1,3E-12		
Этилбензол	23	2529269	6888229	1,7E-09	1,7E-09	4,7E-10	1,8E-12		
Этилбензол	24	2527903	6887995	1,3E-08	1,3E-08	3,6E-09	1,4E-11	2,5E-08	3,6E-10
Этилбензол	25	2527674	6888531	1,6E-08	1,6E-08	4,4E-09	1,7E-11	3,1E-08	4,4E-10
Этилбензол	26	2527523	6888917	4,9E-09	4,9E-09	1,3E-09	5,2E-12	9,5E-09	1,4E-10
Этилбензол	27	2527573	6889065	4,0E-09	4,0E-09	1,1E-09	4,2E-12	7,8E-09	1,1E-10
Этилбензол	28	2530561	6890509	4,5E-10	4,5E-10	1,2E-10	4,7E-13		
Этилбензол	29	2526961	6888409	7,6E-09	7,6E-09	2,1E-09	8,0E-12		
Этилбензол	30	2527561	6887809	1,2E-08	1,2E-08	3,3E-09	1,3E-11	2,3E-08	3,3E-10
Этилбензол	31	2527261	6889309	1,9E-09	1,9E-09	5,2E-10	2,0E-12	3,7E-09	5,3E-11
Этилбензол	32	2527261	6889009	2,6E-09	2,6E-09	7,1E-10	2,7E-12	5,0E-09	7,2E-11
Этилбензол	33	2527261	6888709	3,4E-09	3,4E-09	9,3E-10	3,6E-12	6,6E-09	9,4E-11

Вещество	№ точки	X_coord	Y_coord	Ссг	HQ	LADD	CR	PCR	PCRa
Этилбензол	34	2527261	6888409	8,3E-09	8,3E-09	2,3E-09	8,8E-12	1,6E-08	2,3E-10
Этилбензол	35	2527261	6888109	3,1E-08	3,1E-08	8,5E-09	3,3E-11	6,0E-08	8,6E-10
Этилбензол	36	2527261	6887809	5,9E-09	5,9E-09	1,6E-09	6,2E-12	1,1E-08	1,6E-10
Этилбензол	37	2526961	6889309	1,1E-09	1,1E-09	3,0E-10	1,2E-12	2,1E-09	3,0E-11
Этилбензол	38	2526961	6889009	1,4E-09	1,4E-09	3,8E-10	1,5E-12	2,7E-09	3,9E-11
Этилбензол	39	2526961	6888709	2,5E-09	2,5E-09	6,8E-10	2,6E-12	4,9E-09	6,9E-11
Этилбензол	40	2526961	6888109	1,3E-08	1,3E-08	3,6E-09	1,4E-11	2,5E-08	3,6E-10
Этилбензол	41	2526961	6887809	6,0E-09	6,0E-09	1,6E-09	6,3E-12	1,2E-08	1,7E-10
Этилбензол	42	2532061	6890809	2,6E-10	2,6E-10	7,1E-11	2,7E-13		
Этилбензол	43	2531761	6891109	2,6E-10	2,6E-10	7,1E-11	2,7E-13		
Этилбензол	44	2531761	6890809	2,8E-10	2,8E-10	7,7E-11	3,0E-13		
Этилбензол	45	2531461	6890809	3,1E-10	3,1E-10	8,5E-11	3,3E-13		
Этилбензол	46	2531161	6890809	3,4E-10	3,4E-10	9,3E-11	3,6E-13		
Этилбензол	47	2530861	6890809	3,7E-10	3,7E-10	1,0E-10	3,9E-13		
Этилбензол	48	2530861	6890509	4,0E-10	4,0E-10	1,1E-10	4,2E-13		
Этилбензол	49	2530561	6890809	4,1E-10	4,1E-10	1,1E-10	4,3E-13		
Этилбензол	50	2530261	6890209	5,5E-10	5,5E-10	1,5E-10	5,8E-13		
Бенз/а/пирен	1	2528561	6888918	5,1E-10	5,1E-04	1,4E-10	5,4E-10		
Бенз/а/пирен	2	2528966	6889689	2,6E-10	2,6E-04	7,1E-11	2,8E-10		
Бенз/а/пирен	3	2529749	6890471	1,3E-10	1,3E-04	3,6E-11	1,4E-10		
Бенз/а/пирен	4	2530080	6890913	1,3E-10	1,3E-04	3,6E-11	1,4E-10		
Бенз/а/пирен	5	2530475	6891341	7,8E-11	7,8E-05	2,1E-11	8,3E-11		
Бенз/а/пирен	6	2530270	6890749	2,2E-10	2,2E-04	6,0E-11	2,4E-10		
Бенз/а/пирен	7	2529966	6889994	1,7E-10	1,7E-04	4,7E-11	1,8E-10		
Бенз/а/пирен	8	2529769	6889649	3,2E-10	3,2E-04	8,8E-11	3,4E-10		
Бенз/а/пирен	9	2529149	6888478	4,7E-10	4,7E-04	1,3E-10	5,0E-10		
Бенз/а/пирен	10	2528858	6887947	1,7E-10	1,7E-04	4,7E-11	1,8E-10		
Бенз/а/пирен	11	2528365	6887392	1,6E-10	1,6E-04	4,4E-11	1,7E-10		
Бенз/а/пирен	12	2528056	6887097	9,7E-11	9,7E-05	2,7E-11	1,0E-10		
Бенз/а/пирен	13	2527920	6888011	3,2E-10	3,2E-04	8,8E-11	3,4E-10		
Бенз/а/пирен	14	2527726	6888502	8,3E-10	8,3E-04	2,3E-10	8,9E-10		
Бенз/а/пирен	15	2527538	6888921	5,9E-09	5,9E-03	1,6E-09	6,3E-09		
Бенз/а/пирен	16	2527590	6889037	2,4E-09	2,4E-03	6,6E-10	2,6E-09		
Бенз/а/пирен	17	2527979	6889334	8,3E-10	8,3E-04	2,3E-10	8,9E-10		

Вещество	№ точки	X_coord	Y_coord	Ссг	HQ	LADD	CR	PCR	PCRa
Бенз/а/пирен	18	2531541	6893285	1,1E-10	1,1E-04	3,0E-11	1,2E-10		
Бенз/а/пирен	19	2530274	6890747	2,2E-10	2,2E-04	6,0E-11	2,4E-10		
Бенз/а/пирен	20	2530003	6889969	1,6E-10	1,6E-04	4,4E-11	1,7E-10		
Бенз/а/пирен	21	2529819	6889608	2,5E-10	2,5E-04	6,8E-11	2,7E-10		
Бенз/а/пирен	22	2529611	6888774	2,0E-10	2,0E-04	5,5E-11	2,1E-10		
Бенз/а/пирен	23	2529269	6888229	1,9E-10	1,9E-04	5,2E-11	2,0E-10		
Бенз/а/пирен	24	2527903	6887995	3,1E-10	3,1E-04	8,5E-11	3,3E-10	6,1E-07	8,7E-09
Бенз/а/пирен	25	2527674	6888531	1,2E-09	1,2E-03	3,3E-10	1,3E-09	2,4E-06	3,4E-08
Бенз/а/пирен	26	2527523	6888917	5,7E-09	5,7E-03	1,6E-09	6,1E-09	1,1E-05	1,6E-07
Бенз/а/пирен	27	2527573	6889065	2,0E-09	2,0E-03	5,5E-10	2,1E-09	3,9E-06	5,6E-08
Бенз/а/пирен	28	2530561	6890509	9,0E-11	9,0E-05	2,5E-11	9,6E-11		
Бенз/а/пирен	29	2526961	6888409	3,8E-10	3,8E-04	1,0E-10	4,1E-10		
Бенз/а/пирен	30	2527561	6887809	2,2E-10	2,2E-04	6,0E-11	2,4E-10	4,3E-07	6,2E-09
Бенз/а/пирен	31	2527261	6889309	3,4E-10	3,4E-04	9,3E-11	3,6E-10	6,7E-07	9,5E-09
Бенз/а/пирен	32	2527261	6889009	1,4E-09	1,4E-03	3,8E-10	1,5E-09	2,8E-06	3,9E-08
Бенз/а/пирен	33	2527261	6888709	9,4E-10	9,4E-04	2,6E-10	1,0E-09	1,8E-06	2,6E-08
Бенз/а/пирен	34	2527261	6888409	5,2E-10	5,2E-04	1,4E-10	5,6E-10	1,0E-06	1,5E-08
Бенз/а/пирен	35	2527261	6888109	2,4E-10	2,4E-04	6,6E-11	2,6E-10	4,7E-07	6,7E-09
Бенз/а/пирен	36	2527261	6887809	1,5E-10	1,5E-04	4,1E-11	1,6E-10	2,9E-07	4,2E-09
Бенз/а/пирен	37	2526961	6889309	3,2E-10	3,2E-04	8,8E-11	3,4E-10	6,3E-07	9,0E-09
Бенз/а/пирен	38	2526961	6889009	7,1E-10	7,1E-04	1,9E-10	7,6E-10	1,4E-06	2,0E-08
Бенз/а/пирен	39	2526961	6888709	6,7E-10	6,7E-04	1,8E-10	7,2E-10	1,3E-06	1,9E-08
Бенз/а/пирен	40	2526961	6888109	2,0E-10	2,0E-04	5,5E-11	2,1E-10	3,9E-07	5,6E-09
Бенз/а/пирен	41	2526961	6887809	1,2E-10	1,2E-04	3,3E-11	1,3E-10	2,4E-07	3,4E-09
Бенз/а/пирен	42	2532061	6890809	4,0E-11	4,0E-05	1,1E-11	4,3E-11		
Бенз/а/пирен	43	2531761	6891109	4,0E-11	4,0E-05	1,1E-11	4,3E-11		
Бенз/а/пирен	44	2531761	6890809	5,0E-11	5,0E-05	1,4E-11	5,3E-11		
Бенз/а/пирен	45	2531461	6890809	5,0E-11	5,0E-05	1,4E-11	5,3E-11		
Бенз/а/пирен	46	2531161	6890809	6,0E-11	6,0E-05	1,6E-11	6,4E-11		
Бенз/а/пирен	47	2530861	6890809	8,0E-11	8,0E-05	2,2E-11	8,5E-11		
Бенз/а/пирен	48	2530861	6890509	8,0E-11	8,0E-05	2,2E-11	8,5E-11		
Бенз/а/пирен	49	2530561	6890809	1,1E-10	1,1E-04	3,0E-11	1,2E-10		
Бенз/а/пирен	50	2530261	6890209	1,2E-10	1,2E-04	3,3E-11	1,3E-10		
Формальдегид	1	2528561	6888918	6,3E-09	2,1E-06	1,7E-09	7,9E-11		

Вещество	№ точки	X_coord	Y_coord	Ссг	HQ	LADD	CR	PCR	PCRa
Формальдегид	2	2528966	6889689	3,5E-09	1,2E-06	9,6E-10	4,4E-11		
Формальдегид	3	2529749	6890471	2,0E-09	6,7E-07	5,5E-10	2,5E-11		
Формальдегид	4	2530080	6890913	2,8E-09	9,3E-07	7,7E-10	3,5E-11		
Формальдегид	5	2530475	6891341	1,4E-09	4,7E-07	3,8E-10	1,8E-11		
Формальдегид	6	2530270	6890749	5,7E-09	1,9E-06	1,6E-09	7,2E-11		
Формальдегид	7	2529966	6889994	2,8E-09	9,3E-07	7,7E-10	3,5E-11		
Формальдегид	8	2529769	6889649	6,2E-09	2,1E-06	1,7E-09	7,8E-11		
Формальдегид	9	2529149	6888478	8,5E-09	2,8E-06	2,3E-09	1,1E-10		
Формальдегид	10	2528858	6887947	2,7E-09	9,0E-07	7,4E-10	3,4E-11		
Формальдегид	11	2528365	6887392	3,2E-09	1,1E-06	8,8E-10	4,0E-11		
Формальдегид	12	2528056	6887097	1,2E-09	4,0E-07	3,3E-10	1,5E-11		
Формальдегид	13	2527920	6888011	3,9E-09	1,3E-06	1,1E-09	4,9E-11		
Формальдегид	14	2527726	6888502	8,3E-09	2,8E-06	2,3E-09	1,0E-10		
Формальдегид	15	2527538	6888921	2,8E-08	9,3E-06	7,7E-09	3,5E-10		
Формальдегид	16	2527590	6889037	1,6E-08	5,3E-06	4,4E-09	2,0E-10		
Формальдегид	17	2527979	6889334	7,8E-09	2,6E-06	2,1E-09	9,8E-11		
Формальдегид	18	2531541	6893285	2,2E-09	7,3E-07	6,0E-10	2,8E-11		
Формальдегид	19	2530274	6890747	5,5E-09	1,8E-06	1,5E-09	6,9E-11		
Формальдегид	20	2530003	6889969	2,8E-09	9,3E-07	7,7E-10	3,5E-11		
Формальдегид	21	2529819	6889608	4,5E-09	1,5E-06	1,2E-09	5,7E-11		
Формальдегид	22	2529611	6888774	3,1E-09	1,0E-06	8,5E-10	3,9E-11		
Формальдегид	23	2529269	6888229	3,0E-09	1,0E-06	8,2E-10	3,8E-11		
Формальдегид	24	2527903	6887995	3,8E-09	1,3E-06	1,0E-09	4,8E-11	8,8E-08	1,3E-09
Формальдегид	25	2527674	6888531	1,4E-08	4,7E-06	3,8E-09	1,8E-10	3,2E-07	4,6E-09
Формальдегид	26	2527523	6888917	2,6E-08	8,7E-06	7,1E-09	3,3E-10	6,0E-07	8,6E-09
Формальдегид	27	2527573	6889065	1,5E-08	5,0E-06	4,1E-09	1,9E-10	3,5E-07	5,0E-09
Формальдегид	28	2530561	6890509	1,6E-09	5,3E-07	4,4E-10	2,0E-11		
Формальдегид	29	2526961	6888409	4,3E-09	1,4E-06	1,2E-09	5,4E-11		
Формальдегид	30	2527561	6887809	2,4E-09	8,0E-07	6,6E-10	3,0E-11	5,6E-08	8,0E-10
Формальдегид	31	2527261	6889309	3,4E-09	1,1E-06	9,3E-10	4,3E-11	7,9E-08	1,1E-09
Формальдегид	32	2527261	6889009	8,9E-09	3,0E-06	2,4E-09	1,1E-10	2,1E-07	2,9E-09
Формальдегид	33	2527261	6888709	7,3E-09	2,4E-06	2,0E-09	9,2E-11	1,7E-07	2,4E-09
Формальдегид	34	2527261	6888409	6,8E-09	2,3E-06	1,9E-09	8,6E-11	1,6E-07	2,3E-09
Формальдегид	35	2527261	6888109	2,9E-09	9,7E-07	7,9E-10	3,7E-11	6,7E-08	9,6E-10

Вещество	№ точки	X_coord	Y_coord	Ссг	HQ	LADD	CR	PCR	PCRa
Формальдегид	36	2527261	6887809	1,7E-09	5,7E-07	4,7E-10	2,1E-11	3,9E-08	5,6E-10
Формальдегид	37	2526961	6889309	2,9E-09	9,7E-07	7,9E-10	3,7E-11	6,7E-08	9,6E-10
Формальдегид	38	2526961	6889009	5,0E-09	1,7E-06	1,4E-09	6,3E-11	1,2E-07	1,7E-09
Формальдегид	39	2526961	6888709	5,4E-09	1,8E-06	1,5E-09	6,8E-11	1,3E-07	1,8E-09
Формальдегид	40	2526961	6888109	2,5E-09	8,3E-07	6,8E-10	3,2E-11	5,8E-08	8,3E-10
Формальдегид	41	2526961	6887809	1,4E-09	4,7E-07	3,8E-10	1,8E-11	3,2E-08	4,6E-10
Формальдегид	42	2532061	6890809	5,9E-10	2,0E-07	1,6E-10	7,4E-12		
Формальдегид	43	2531761	6891109	6,6E-10	2,2E-07	1,8E-10	8,3E-12		
Формальдегид	44	2531761	6890809	6,8E-10	2,3E-07	1,9E-10	8,6E-12		
Формальдегид	45	2531461	6890809	8,1E-10	2,7E-07	2,2E-10	1,0E-11		
Формальдегид	46	2531161	6890809	9,9E-10	3,3E-07	2,7E-10	1,2E-11		
Формальдегид	47	2530861	6890809	1,3E-09	4,3E-07	3,6E-10	1,6E-11		
Формальдегид	48	2530861	6890509	1,2E-09	4,0E-07	3,3E-10	1,5E-11		
Формальдегид	49	2530561	6890809	2,2E-09	7,3E-07	6,0E-10	2,8E-11		
Формальдегид	50	2530261	6890209	2,0E-09	6,7E-07	5,5E-10	2,5E-11		
CR_Summ	1	2528561	6888918				1,6E-07		
CR_Summ	2	2528966	6889689				1,4E-07		
CR_Summ	3	2529749	6890471				9,0E-08		
CR_Summ	4	2530080	6890913				4,1E-08		
CR_Summ	5	2530475	6891341				2,4E-08		
CR_Summ	6	2530270	6890749				4,3E-08		
CR_Summ	7	2529966	6889994				1,6E-07		
CR_Summ	8	2529769	6889649				2,0E-07		
CR_Summ	9	2529149	6888478				1,5E-07		
CR_Summ	10	2528858	6887947				5,6E-08		
CR_Summ	11	2528365	6887392				1,9E-08		
CR_Summ	12	2528056	6887097				1,3E-08		
CR_Summ	13	2527920	6888011				4,6E-08		
CR_Summ	14	2527726	6888502				7,9E-08		
CR_Summ	15	2527538	6888921				8,5E-08		
CR_Summ	16	2527590	6889037				8,5E-08		
CR_Summ	17	2527979	6889334				7,8E-08		
CR_Summ	18	2531541	6893285				7,0E-09		
CR_Summ	19	2530274	6890747				4,3E-08		

Вещество	№ точки	X_coord	Y_coord	Ссг	HQ	LADD	CR	PCR	PCRa
CR_Summ	20	2530003	6889969				1,4E-07		
CR_Summ	21	2529819	6889608				1,7E-07		
CR_Summ	22	2529611	6888774				1,0E-07		
CR_Summ	23	2529269	6888229				7,3E-08		
CR_Summ	24	2527903	6887995				4,4E-08	8,1E-05	1,2E-06
CR_Summ	25	2527674	6888531				7,9E-08	1,4E-04	2,1E-06
CR_Summ	26	2527523	6888917				8,4E-08	1,6E-04	2,2E-06
CR_Summ	27	2527573	6889065				8,0E-08	1,5E-04	2,1E-06
CR_Summ	28	2530561	6890509				4,3E-08		
CR_Summ	29	2526961	6888409				3,6E-08		
CR_Summ	30	2527561	6887809				2,7E-08	5,0E-05	7,2E-07
CR_Summ	31	2527261	6889309				4,2E-08	7,7E-05	1,1E-06
CR_Summ	32	2527261	6889009				5,3E-08	9,8E-05	1,4E-06
CR_Summ	33	2527261	6888709				5,3E-08	9,8E-05	1,4E-06
CR_Summ	34	2527261	6888409				4,5E-08	8,3E-05	1,2E-06
CR_Summ	35	2527261	6888109				4,1E-08	7,5E-05	1,1E-06
CR_Summ	36	2527261	6887809				2,3E-08	4,2E-05	6,0E-07
CR_Summ	37	2526961	6889309				3,4E-08	6,3E-05	9,0E-07
CR_Summ	38	2526961	6889009				4,0E-08	7,4E-05	1,1E-06
CR_Summ	39	2526961	6888709				4,1E-08	7,5E-05	1,1E-06
CR_Summ	40	2526961	6888109				3,0E-08	5,5E-05	7,9E-07
CR_Summ	41	2526961	6887809				2,1E-08	3,8E-05	5,4E-07
CR_Summ	42	2532061	6890809				1,4E-08		
CR_Summ	43	2531761	6891109				1,5E-08		
CR_Summ	44	2531761	6890809				1,6E-08		
CR_Summ	45	2531461	6890809				1,9E-08		
CR_Summ	46	2531161	6890809				2,3E-08		
CR_Summ	47	2530861	6890809				2,8E-08		
CR_Summ	48	2530861	6890509				3,2E-08		
CR_Summ	49	2530561	6890809				3,4E-08		
CR_Summ	50	2530261	6890209				7,7E-08		
Азота диоксид	1	2528561	6888918	1,4E-02	3,5E-01				
Азота диоксид	2	2528966	6889689	4,7E-03	1,2E-01				
Азота диоксид	3	2529749	6890471	1,9E-03	4,8E-02				

Вещество	№ точки	X_coord	Y_coord	Ссг	HQ	LADD	CR	PCR	PCRa
Азота диоксид	4	2530080	6890913	1,3E-03	3,3E-02				
Азота диоксид	5	2530475	6891341	9,2E-04	2,3E-02				
Азота диоксид	6	2530270	6890749	1,3E-03	3,3E-02				
Азота диоксид	7	2529966	6889994	2,4E-03	6,0E-02				
Азота диоксид	8	2529769	6889649	3,1E-03	7,8E-02				
Азота диоксид	9	2529149	6888478	6,4E-03	1,6E-01				
Азота диоксид	10	2528858	6887947	7,6E-03	1,9E-01				
Азота диоксид	11	2528365	6887392	6,4E-03	1,6E-01				
Азота диоксид	12	2528056	6887097	3,2E-03	8,0E-02				
Азота диоксид	13	2527920	6888011	1,8E-02	4,5E-01				
Азота диоксид	14	2527726	6888502	1,6E-02	4,0E-01				
Азота диоксид	15	2527538	6888921	1,2E-02	3,0E-01				
Азота диоксид	16	2527590	6889037	1,2E-02	3,0E-01				
Азота диоксид	17	2527979	6889334	1,4E-02	3,5E-01				
Азота диоксид	18	2531541	6893285	3,9E-04	9,8E-03				
Азота диоксид	19	2530274	6890747	1,3E-03	3,3E-02				
Азота диоксид	20	2530003	6889969	2,3E-03	5,8E-02				
Азота диоксид	21	2529819	6889608	3,0E-03	7,5E-02				
Азота диоксид	22	2529611	6888774	3,8E-03	9,5E-02				
Азота диоксид	23	2529269	6888229	4,9E-03	1,2E-01				
Азота диоксид	24	2527903	6887995	1,8E-02	4,5E-01				
Азота диоксид	25	2527674	6888531	1,5E-02	3,8E-01				
Азота диоксид	26	2527523	6888917	1,2E-02	3,0E-01				
Азота диоксид	27	2527573	6889065	1,2E-02	3,0E-01				
Азота диоксид	28	2530561	6890509	1,3E-03	3,3E-02				
Азота диоксид	29	2526961	6888409	6,1E-03	1,5E-01				
Азота диоксид	30	2527561	6887809	7,9E-03	2,0E-01				
Азота диоксид	31	2527261	6889309	4,6E-03	1,2E-01				
Азота диоксид	32	2527261	6889009	7,5E-03	1,9E-01				
Азота диоксид	33	2527261	6888709	8,5E-03	2,1E-01				
Азота диоксид	34	2527261	6888409	8,3E-03	2,1E-01				
Азота диоксид	35	2527261	6888109	7,3E-03	1,8E-01				
Азота диоксид	36	2527261	6887809	5,5E-03	1,4E-01				
Азота диоксид	37	2526961	6889309	3,6E-03	9,0E-02				

Вещество	№ точки	X_coord	Y_coord	Ссг	HQ	LADD	CR	PCR	PCRa
Азота диоксид	38	2526961	6889009	5,3E-03	1,3E-01				
Азота диоксид	39	2526961	6888709	6,1E-03	1,5E-01				
Азота диоксид	40	2526961	6888109	5,4E-03	1,4E-01				
Азота диоксид	41	2526961	6887809	4,2E-03	1,1E-01				
Азота диоксид	42	2532061	6890809	6,2E-04	1,6E-02				
Азота диоксид	43	2531761	6891109	6,5E-04	1,6E-02				
Азота диоксид	44	2531761	6890809	6,9E-04	1,7E-02				
Азота диоксид	45	2531461	6890809	7,8E-04	2,0E-02				
Азота диоксид	46	2531161	6890809	8,7E-04	2,2E-02				
Азота диоксид	47	2530861	6890809	9,9E-04	2,5E-02				
Азота диоксид	48	2530861	6890509	1,1E-03	2,8E-02				
Азота диоксид	49	2530561	6890809	1,1E-03	2,8E-02				
Азота диоксид	50	2530261	6890209	1,7E-03	4,3E-02				
Азота оксид	1	2528561	6888918	2,2E-03	3,7E-02				
Азота оксид	2	2528966	6889689	7,6E-04	1,3E-02				
Азота оксид	3	2529749	6890471	3,2E-04	5,3E-03				
Азота оксид	4	2530080	6890913	2,1E-04	3,5E-03				
Азота оксид	5	2530475	6891341	1,5E-04	2,5E-03				
Азота оксид	6	2530270	6890749	2,1E-04	3,5E-03				
Азота оксид	7	2529966	6889994	3,9E-04	6,5E-03				
Азота оксид	8	2529769	6889649	5,1E-04	8,5E-03				
Азота оксид	9	2529149	6888478	1,0E-03	1,7E-02				
Азота оксид	10	2528858	6887947	1,2E-03	2,0E-02				
Азота оксид	11	2528365	6887392	1,0E-03	1,7E-02				
Азота оксид	12	2528056	6887097	5,3E-04	8,8E-03				
Азота оксид	13	2527920	6888011	3,0E-03	5,0E-02				
Азота оксид	14	2527726	6888502	2,6E-03	4,3E-02				
Азота оксид	15	2527538	6888921	2,0E-03	3,3E-02				
Азота оксид	16	2527590	6889037	2,0E-03	3,3E-02				
Азота оксид	17	2527979	6889334	2,2E-03	3,7E-02				
Азота оксид	18	2531541	6893285	6,3E-05	1,1E-03				
Азота оксид	19	2530274	6890747	2,1E-04	3,5E-03				
Азота оксид	20	2530003	6889969	3,8E-04	6,3E-03				
Азота оксид	21	2529819	6889608	4,8E-04	8,0E-03				

Вещество	№ точки	X_coord	Y_coord	Ссг	HQ	LADD	CR	PCR	PCRa
Азота оксид	22	2529611	6888774	6,2E-04	1,0E-02				
Азота оксид	23	2529269	6888229	8,0E-04	1,3E-02				
Азота оксид	24	2527903	6887995	2,9E-03	4,8E-02				
Азота оксид	25	2527674	6888531	2,4E-03	4,0E-02				
Азота оксид	26	2527523	6888917	1,9E-03	3,2E-02				
Азота оксид	27	2527573	6889065	1,9E-03	3,2E-02				
Азота оксид	28	2530561	6890509	2,1E-04	3,5E-03				
Азота оксид	29	2526961	6888409	9,9E-04	1,7E-02				
Азота оксид	30	2527561	6887809	1,3E-03	2,2E-02				
Азота оксид	31	2527261	6889309	7,4E-04	1,2E-02				
Азота оксид	32	2527261	6889009	1,2E-03	2,0E-02				
Азота оксид	33	2527261	6888709	1,4E-03	2,3E-02				
Азота оксид	34	2527261	6888409	1,3E-03	2,2E-02				
Азота оксид	35	2527261	6888109	1,2E-03	2,0E-02				
Азота оксид	36	2527261	6887809	8,9E-04	1,5E-02				
Азота оксид	37	2526961	6889309	5,9E-04	9,8E-03				
Азота оксид	38	2526961	6889009	8,6E-04	1,4E-02				
Азота оксид	39	2526961	6888709	1,0E-03	1,7E-02				
Азота оксид	40	2526961	6888109	8,7E-04	1,5E-02				
Азота оксид	41	2526961	6887809	6,8E-04	1,1E-02				
Азота оксид	42	2532061	6890809	1,0E-04	1,7E-03				
Азота оксид	43	2531761	6891109	1,1E-04	1,8E-03				
Азота оксид	44	2531761	6890809	1,1E-04	1,8E-03				
Азота оксид	45	2531461	6890809	1,3E-04	2,2E-03				
Азота оксид	46	2531161	6890809	1,4E-04	2,3E-03				
Азота оксид	47	2530861	6890809	1,6E-04	2,7E-03				
Азота оксид	48	2530861	6890509	1,8E-04	3,0E-03				
Азота оксид	49	2530561	6890809	1,8E-04	3,0E-03				
Азота оксид	50	2530261	6890209	2,8E-04	4,7E-03				
Сера диоксид	1	2528561	6888918	4,4E-03	8,8E-02				
Сера диоксид	2	2528966	6889689	1,7E-03	3,4E-02				
Сера диоксид	3	2529749	6890471	8,1E-04	1,6E-02				
Сера диоксид	4	2530080	6890913	4,9E-04	9,8E-03				
Сера диоксид	5	2530475	6891341	3,3E-04	6,6E-03				

Вещество	№ точки	X_coord	Y_coord	Ссг	HQ	LADD	CR	PCR	PCRa
Сера диоксид	6	2530270	6890749	5,0E-04	1,0E-02				
Сера диоксид	7	2529966	6889994	1,1E-03	2,2E-02				
Сера диоксид	8	2529769	6889649	1,5E-03	3,0E-02				
Сера диоксид	9	2529149	6888478	2,3E-03	4,6E-02				
Сера диоксид	10	2528858	6887947	2,4E-03	4,8E-02				
Сера диоксид	11	2528365	6887392	1,9E-03	3,8E-02				
Сера диоксид	12	2528056	6887097	9,8E-04	2,0E-02				
Сера диоксид	13	2527920	6888011	5,5E-03	1,1E-01				
Сера диоксид	14	2527726	6888502	4,8E-03	9,6E-02				
Сера диоксид	15	2527538	6888921	3,7E-03	7,4E-02				
Сера диоксид	16	2527590	6889037	3,8E-03	7,6E-02				
Сера диоксид	17	2527979	6889334	4,2E-03	8,4E-02				
Сера диоксид	18	2531541	6893285	1,3E-04	2,6E-03				
Сера диоксид	19	2530274	6890747	5,0E-04	1,0E-02				
Сера диоксид	20	2530003	6889969	1,1E-03	2,2E-02				
Сера диоксид	21	2529819	6889608	1,3E-03	2,6E-02				
Сера диоксид	22	2529611	6888774	1,4E-03	2,8E-02				
Сера диоксид	23	2529269	6888229	1,6E-03	3,2E-02				
Сера диоксид	24	2527903	6887995	5,3E-03	1,1E-01				
Сера диоксид	25	2527674	6888531	4,4E-03	8,8E-02				
Сера диоксид	26	2527523	6888917	3,6E-03	7,2E-02				
Сера диоксид	27	2527573	6889065	3,5E-03	7,0E-02				
Сера диоксид	28	2530561	6890509	4,8E-04	9,6E-03				
Сера диоксид	29	2526961	6888409	1,9E-03	3,8E-02				
Сера диоксид	30	2527561	6887809	2,4E-03	4,8E-02				
Сера диоксид	31	2527261	6889309	1,4E-03	2,8E-02				
Сера диоксид	32	2527261	6889009	2,3E-03	4,6E-02				
Сера диоксид	33	2527261	6888709	2,6E-03	5,2E-02				
Сера диоксид	34	2527261	6888409	2,5E-03	5,0E-02				
Сера диоксид	35	2527261	6888109	2,2E-03	4,4E-02				
Сера диоксид	36	2527261	6887809	1,7E-03	3,4E-02				
Сера диоксид	37	2526961	6889309	1,1E-03	2,2E-02				
Сера диоксид	38	2526961	6889009	1,6E-03	3,2E-02				
Сера диоксид	39	2526961	6888709	1,9E-03	3,8E-02				

Вещество	№ точки	X_coord	Y_coord	Ссг	HQ	LADD	CR	PCR	PCRa
Сера диоксид	40	2526961	6888109	1,6E-03	3,2E-02				
Сера диоксид	41	2526961	6887809	1,3E-03	2,6E-02				
Сера диоксид	42	2532061	6890809	2,2E-04	4,4E-03				
Сера диоксид	43	2531761	6891109	2,3E-04	4,6E-03				
Сера диоксид	44	2531761	6890809	2,4E-04	4,8E-03				
Сера диоксид	45	2531461	6890809	2,8E-04	5,6E-03				
Сера диоксид	46	2531161	6890809	3,2E-04	6,4E-03				
Сера диоксид	47	2530861	6890809	3,6E-04	7,2E-03				
Сера диоксид	48	2530861	6890509	4,1E-04	8,2E-03				
Сера диоксид	49	2530561	6890809	4,2E-04	8,4E-03				
Сера диоксид	50	2530261	6890209	7,1E-04	1,4E-02				
Дигидросульфид	1	2528561	6888918	2,5E-09	1,3E-06				
Дигидросульфид	2	2528966	6889689	1,0E-09	5,0E-07				
Дигидросульфид	3	2529749	6890471	4,5E-10	2,3E-07				
Дигидросульфид	4	2530080	6890913	3,3E-10	1,7E-07				
Дигидросульфид	5	2530475	6891341	2,5E-10	1,3E-07				
Дигидросульфид	6	2530270	6890749	3,3E-10	1,7E-07				
Дигидросульфид	7	2529966	6889994	4,9E-10	2,5E-07				
Дигидросульфид	8	2529769	6889649	6,1E-10	3,1E-07				
Дигидросульфид	9	2529149	6888478	1,3E-09	6,5E-07				
Дигидросульфид	10	2528858	6887947	1,5E-09	7,5E-07				
Дигидросульфид	11	2528365	6887392	1,2E-09	6,0E-07				
Дигидросульфид	12	2528056	6887097	1,1E-09	5,5E-07				
Дигидросульфид	13	2527920	6888011	7,9E-09	4,0E-06				
Дигидросульфид	14	2527726	6888502	1,2E-08	6,0E-06				
Дигидросульфид	15	2527538	6888921	4,7E-09	2,4E-06				
Дигидросульфид	16	2527590	6889037	4,4E-09	2,2E-06				
Дигидросульфид	17	2527979	6889334	2,9E-09	1,5E-06				
Дигидросульфид	18	2531541	6893285	1,2E-10	6,0E-08				
Дигидросульфид	19	2530274	6890747	3,3E-10	1,7E-07				
Дигидросульфид	20	2530003	6889969	4,8E-10	2,4E-07				
Дигидросульфид	21	2529819	6889608	6,0E-10	3,0E-07				
Дигидросульфид	22	2529611	6888774	8,5E-10	4,3E-07				
Дигидросульфид	23	2529269	6888229	1,1E-09	5,5E-07				

Вещество	№ точки	X_coord	Y_coord	Ссг	HQ	LADD	CR	PCR	PCRa
Дигидросульфид	24	2527903	6887995	7,7E-09	3,9E-06				
Дигидросульфид	25	2527674	6888531	1,1E-08	5,5E-06				
Дигидросульфид	26	2527523	6888917	4,6E-09	2,3E-06				
Дигидросульфид	27	2527573	6889065	4,0E-09	2,0E-06				
Дигидросульфид	28	2530561	6890509	3,2E-10	1,6E-07				
Дигидросульфид	29	2526961	6888409	4,7E-09	2,4E-06				
Дигидросульфид	30	2527561	6887809	7,0E-09	3,5E-06				
Дигидросульфид	31	2527261	6889309	1,5E-09	7,5E-07				
Дигидросульфид	32	2527261	6889009	2,4E-09	1,2E-06				
Дигидросульфид	33	2527261	6888709	2,9E-09	1,5E-06				
Дигидросульфид	34	2527261	6888409	5,2E-09	2,6E-06				
Дигидросульфид	35	2527261	6888109	1,8E-08	9,0E-06				
Дигидросульфид	36	2527261	6887809	3,5E-09	1,8E-06				
Дигидросульфид	37	2526961	6889309	9,9E-10	5,0E-07				
Дигидросульфид	38	2526961	6889009	1,4E-09	7,0E-07				
Дигидросульфид	39	2526961	6888709	2,1E-09	1,1E-06				
Дигидросульфид	40	2526961	6888109	7,3E-09	3,7E-06				
Дигидросульфид	41	2526961	6887809	3,5E-09	1,8E-06				
Дигидросульфид	42	2532061	6890809	1,8E-10	9,0E-08				
Дигидросульфид	43	2531761	6891109	1,8E-10	9,0E-08				
Дигидросульфид	44	2531761	6890809	1,9E-10	9,5E-08				
Дигидросульфид	45	2531461	6890809	2,1E-10	1,1E-07				
Дигидросульфид	46	2531161	6890809	2,4E-10	1,2E-07				
Дигидросульфид	47	2530861	6890809	2,6E-10	1,3E-07				
Дигидросульфид	48	2530861	6890509	2,8E-10	1,4E-07				
Дигидросульфид	49	2530561	6890809	2,9E-10	1,5E-07				
Дигидросульфид	50	2530261	6890209	4,0E-10	2,0E-07				
Углерод оксид	1	2528561	6888918	2,9E-03	9,7E-04				
Углерод оксид	2	2528966	6889689	1,9E-03	6,3E-04				
Углерод оксид	3	2529749	6890471	1,1E-03	3,7E-04				
Углерод оксид	4	2530080	6890913	5,6E-04	1,9E-04				
Углерод оксид	5	2530475	6891341	3,5E-04	1,2E-04				
Углерод оксид	6	2530270	6890749	6,0E-04	2,0E-04				
Углерод оксид	7	2529966	6889994	1,9E-03	6,3E-04				

Вещество	№ точки	X_coord	Y_coord	Ссг	HQ	LADD	CR	PCR	PCRa
Углерод оксид	8	2529769	6889649	2,4E-03	8,0E-04				
Углерод оксид	9	2529149	6888478	2,1E-03	7,0E-04				
Углерод оксид	10	2528858	6887947	1,2E-03	4,0E-04				
Углерод оксид	11	2528365	6887392	7,2E-04	2,4E-04				
Углерод оксид	12	2528056	6887097	4,2E-04	1,4E-04				
Углерод оксид	13	2527920	6888011	2,0E-03	6,7E-04				
Углерод оксид	14	2527726	6888502	2,7E-03	9,0E-04				
Углерод оксид	15	2527538	6888921	2,5E-03	8,3E-04				
Углерод оксид	16	2527590	6889037	2,5E-03	8,3E-04				
Углерод оксид	17	2527979	6889334	2,4E-03	8,0E-04				
Углерод оксид	18	2531541	6893285	1,1E-04	3,7E-05				
Углерод оксид	19	2530274	6890747	6,0E-04	2,0E-04				
Углерод оксид	20	2530003	6889969	1,7E-03	5,7E-04				
Углерод оксид	21	2529819	6889608	2,0E-03	6,7E-04				
Углерод оксид	22	2529611	6888774	1,4E-03	4,7E-04				
Углерод оксид	23	2529269	6888229	1,2E-03	4,0E-04				
Углерод оксид	24	2527903	6887995	1,9E-03	6,3E-04				
Углерод оксид	25	2527674	6888531	2,5E-03	8,3E-04				
Углерод оксид	26	2527523	6888917	2,5E-03	8,3E-04				
Углерод оксид	27	2527573	6889065	2,3E-03	7,7E-04				
Углерод оксид	28	2530561	6890509	5,8E-04	1,9E-04				
Углерод оксид	29	2526961	6888409	1,0E-03	3,3E-04				
Углерод оксид	30	2527561	6887809	9,2E-04	3,1E-04				
Углерод оксид	31	2527261	6889309	9,4E-04	3,1E-04				
Углерод оксид	32	2527261	6889009	1,6E-03	5,3E-04				
Углерод оксид	33	2527261	6888709	1,7E-03	5,7E-04				
Углерод оксид	34	2527261	6888409	1,3E-03	4,3E-04				
Углерод оксид	35	2527261	6888109	9,8E-04	3,3E-04				
Углерод оксид	36	2527261	6887809	6,9E-04	2,3E-04				
Углерод оксид	37	2526961	6889309	7,8E-04	2,6E-04				
Углерод оксид	38	2526961	6889009	1,1E-03	3,7E-04				
Углерод оксид	39	2526961	6888709	1,2E-03	4,0E-04				
Углерод оксид	40	2526961	6888109	7,9E-04	2,6E-04				
Углерод оксид	41	2526961	6887809	5,7E-04	1,9E-04				

Вещество	№ точки	X_coord	Y_coord	Ссг	HQ	LADD	CR	PCR	PCRa
Углерод оксид	42	2532061	6890809	2,1E-04	7,0E-05				
Углерод оксид	43	2531761	6891109	2,2E-04	7,3E-05				
Углерод оксид	44	2531761	6890809	2,4E-04	8,0E-05				
Углерод оксид	45	2531461	6890809	2,8E-04	9,3E-05				
Углерод оксид	46	2531161	6890809	3,3E-04	1,1E-04				
Углерод оксид	47	2530861	6890809	3,9E-04	1,3E-04				
Углерод оксид	48	2530861	6890509	4,5E-04	1,5E-04				
Углерод оксид	49	2530561	6890809	4,8E-04	1,6E-04				
Углерод оксид	50	2530261	6890209	9,9E-04	3,3E-04				
Фтористые газообразные соединения	1	2528561	6888918	8,6E-09	6,1E-07				
Фтористые газообразные соединения	2	2528966	6889689	3,0E-09	2,1E-07				
Фтористые газообразные соединения	3	2529749	6890471	1,3E-09	9,3E-08				
Фтористые газообразные соединения	4	2530080	6890913	9,3E-10	6,6E-08				
Фтористые газообразные соединения	5	2530475	6891341	7,0E-10	5,0E-08				
Фтористые газообразные соединения	6	2530270	6890749	9,2E-10	6,6E-08				
Фтористые газообразные соединения	7	2529966	6889994	1,4E-09	1,0E-07				
Фтористые газообразные соединения	8	2529769	6889649	1,8E-09	1,3E-07				
Фтористые газообразные соединения	9	2529149	6888478	4,2E-09	3,0E-07				
Фтористые газообразные соединения	10	2528858	6887947	3,9E-09	2,8E-07				
Фтористые газообразные соединения	11	2528365	6887392	2,9E-09	2,1E-07				
Фтористые газообразные соединения	12	2528056	6887097	2,7E-09	1,9E-07				
Фтористые газообразные соединения	13	2527920	6888011	1,7E-08	1,2E-06				
Фтористые газообразные соединения	14	2527726	6888502	3,5E-08	2,5E-06				
Фтористые газообразные соединения	15	2527538	6888921	6,7E-09	4,8E-07				
Фтористые газообразные соединения	16	2527590	6889037	7,2E-09	5,1E-07				
Фтористые газообразные соединения	17	2527979	6889334	7,0E-09	5,0E-07				
Фтористые газообразные соединения	18	2531541	6893285	3,2E-10	2,3E-08				
Фтористые газообразные соединения	19	2530274	6890747	9,2E-10	6,6E-08				
Фтористые газообразные соединения	20	2530003	6889969	1,4E-09	1,0E-07				
Фтористые газообразные соединения	21	2529819	6889608	1,8E-09	1,3E-07				
Фтористые газообразные соединения	22	2529611	6888774	2,6E-09	1,9E-07				
Фтористые газообразные соединения	23	2529269	6888229	3,3E-09	2,4E-07				
Фтористые газообразные соединения	24	2527903	6887995	1,7E-08	1,2E-06				
Фтористые газообразные соединения	25	2527674	6888531	2,8E-08	2,0E-06				

Вещество	№ точки	X_coord	Y_coord	Ссг	HQ	LADD	CR	PCR	PCRa
Фтористые газообразные соединения	26	2527523	6888917	6,4E-09	4,6E-07				
Фтористые газообразные соединения	27	2527573	6889065	6,6E-09	4,7E-07				
Фтористые газообразные соединения	28	2530561	6890509	8,9E-10	6,4E-08				
Фтористые газообразные соединения	29	2526961	6888409	1,3E-08	9,3E-07				
Фтористые газообразные соединения	30	2527561	6887809	6,1E-09	4,4E-07				
Фтористые газообразные соединения	31	2527261	6889309	2,5E-09	1,8E-07				
Фтористые газообразные соединения	32	2527261	6889009	3,7E-09	2,6E-07				
Фтористые газообразные соединения	33	2527261	6888709	1,0E-08	7,1E-07				
Фтористые газообразные соединения	34	2527261	6888409	2,6E-08	1,9E-06				
Фтористые газообразные соединения	35	2527261	6888109	1,3E-08	9,3E-07				
Фтористые газообразные соединения	36	2527261	6887809	4,4E-09	3,1E-07				
Фтористые газообразные соединения	37	2526961	6889309	1,9E-09	1,4E-07				
Фтористые газообразные соединения	38	2526961	6889009	3,7E-09	2,6E-07				
Фтористые газообразные соединения	39	2526961	6888709	8,7E-09	6,2E-07				
Фтористые газообразные соединения	40	2526961	6888109	1,0E-08	7,1E-07				
Фтористые газообразные соединения	41	2526961	6887809	4,5E-09	3,2E-07				
Фтористые газообразные соединения	42	2532061	6890809	4,8E-10	3,4E-08				
Фтористые газообразные соединения	43	2531761	6891109	5,0E-10	3,6E-08				
Фтористые газообразные соединения	44	2531761	6890809	5,3E-10	3,8E-08				
Фтористые газообразные соединения	45	2531461	6890809	5,9E-10	4,2E-08				
Фтористые газообразные соединения	46	2531161	6890809	6,6E-10	4,7E-08				
Фтористые газообразные соединения	47	2530861	6890809	7,3E-10	5,2E-08				
Фтористые газообразные соединения	48	2530861	6890509	7,9E-10	5,6E-08				
Фтористые газообразные соединения	49	2530561	6890809	8,1E-10	5,8E-08				
Фтористые газообразные соединения	50	2530261	6890209	1,1E-09	7,9E-08				
Смесь предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}	1	2528561	6888918	2,8E-04	5,6E-06				
Смесь предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}	2	2528966	6889689	1,7E-04	3,4E-06				
Смесь предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}	3	2529749	6890471	9,6E-05	1,9E-06				
Смесь предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}	4	2530080	6890913	4,8E-05	9,6E-07				
Смесь предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}	5	2530475	6891341	3,0E-05	6,0E-07				
Смесь предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}	6	2530270	6890749	5,2E-05	1,0E-06				
Смесь предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}	7	2529966	6889994	1,6E-04	3,2E-06				
Смесь предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}	8	2529769	6889649	2,0E-04	4,0E-06				
Смесь предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}	9	2529149	6888478	1,9E-04	3,8E-06				

Вещество	№ точки	X_coord	Y_coord	Ссг	HQ	LADD	CR	PCR	PCRa
Смесь предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}	10	2528858	6887947	1,4E-04	2,8E-06				
Смесь предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}	11	2528365	6887392	9,8E-05	2,0E-06				
Смесь предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}	12	2528056	6887097	5,2E-05	1,0E-06				
Смесь предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}	13	2527920	6888011	2,8E-04	5,6E-06				
Смесь предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}	14	2527726	6888502	2,7E-04	5,4E-06				
Смесь предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}	15	2527538	6888921	2,0E-04	4,0E-06				
Смесь предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}	16	2527590	6889037	2,0E-04	4,0E-06				
Смесь предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}	17	2527979	6889334	2,2E-04	4,4E-06				
Смесь предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}	18	2531541	6893285	1,0E-05	2,0E-07				
Смесь предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}	19	2530274	6890747	5,1E-05	1,0E-06				
Смесь предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}	20	2530003	6889969	1,4E-04	2,8E-06				
Смесь предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}	21	2529819	6889608	1,7E-04	3,4E-06				
Смесь предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}	22	2529611	6888774	1,3E-04	2,6E-06				
Смесь предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}	23	2529269	6888229	1,2E-04	2,4E-06				
Смесь предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}	24	2527903	6887995	2,7E-04	5,4E-06				
Смесь предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}	25	2527674	6888531	2,5E-04	5,0E-06				
Смесь предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}	26	2527523	6888917	2,0E-04	4,0E-06				
Смесь предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}	27	2527573	6889065	1,9E-04	3,8E-06				
Смесь предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}	28	2530561	6890509	5,0E-05	1,0E-06				
Смесь предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}	29	2526961	6888409	1,1E-04	2,2E-06				
Смесь предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}	30	2527561	6887809	1,4E-04	2,8E-06				
Смесь предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}	31	2527261	6889309	8,7E-05	1,7E-06				
Смесь предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}	32	2527261	6889009	1,3E-04	2,6E-06				
Смесь предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}	33	2527261	6888709	1,4E-04	2,8E-06				
Смесь предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}	34	2527261	6888409	1,4E-04	2,8E-06				
Смесь предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}	35	2527261	6888109	1,6E-04	3,2E-06				
Смесь предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}	36	2527261	6887809	9,4E-05	1,9E-06				
Смесь предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}	37	2526961	6889309	7,0E-05	1,4E-06				
Смесь предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}	38	2526961	6889009	9,3E-05	1,9E-06				
Смесь предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}	39	2526961	6888709	1,1E-04	2,2E-06				
Смесь предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}	40	2526961	6888109	1,1E-04	2,2E-06				
Смесь предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}	41	2526961	6887809	7,6E-05	1,5E-06				
Смесь предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}	42	2532061	6890809	1,8E-05	3,6E-07				
Смесь предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}	43	2531761	6891109	2,0E-05	4,0E-07				

Вещество	№ точки	X_coord	Y_coord	Ссг	HQ	LADD	CR	PCR	PCRa
Смесь предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}	44	2531761	6890809	2,1E-05	4,2E-07				
Смесь предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}	45	2531461	6890809	2,5E-05	5,0E-07				
Смесь предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}	46	2531161	6890809	2,9E-05	5,8E-07				
Смесь предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}	47	2530861	6890809	3,4E-05	6,8E-07				
Смесь предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}	48	2530861	6890509	3,9E-05	7,8E-07				
Смесь предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}	49	2530561	6890809	4,1E-05	8,2E-07				
Смесь предельных углеводородов C_1H_4-C_5H_{12}	50	2530261	6890209	8,3E-05	1,7E-06				
Керосин	1	2528561	6888918	1,2E-04	1,2E-02				
Керосин	2	2528966	6889689	4,0E-05	4,0E-03				
Керосин	3	2529749	6890471	1,6E-05	1,6E-03				
Керосин	4	2530080	6890913	1,1E-05	1,1E-03				
Керосин	5	2530475	6891341	7,7E-06	7,7E-04				
Керосин	6	2530270	6890749	1,1E-05	1,1E-03				
Керосин	7	2529966	6889994	1,8E-05	1,8E-03				
Керосин	8	2529769	6889649	2,3E-05	2,3E-03				
Керосин	9	2529149	6888478	3,9E-05	3,9E-03				
Керосин	10	2528858	6887947	2,6E-05	2,6E-03				
Керосин	11	2528365	6887392	2,0E-05	2,0E-03				
Керосин	12	2528056	6887097	1,6E-05	1,6E-03				
Керосин	13	2527920	6888011	6,2E-05	6,2E-03				
Керосин	14	2527726	6888502	2,2E-04	2,2E-02				
Керосин	15	2527538	6888921	2,5E-04	2,5E-02				
Керосин	16	2527590	6889037	2,6E-04	2,6E-02				
Керосин	17	2527979	6889334	1,7E-04	1,7E-02				
Керосин	18	2531541	6893285	3,3E-06	3,3E-04				
Керосин	19	2530274	6890747	1,1E-05	1,1E-03				
Керосин	20	2530003	6889969	1,7E-05	1,7E-03				
Керосин	21	2529819	6889608	2,2E-05	2,2E-03				
Керосин	22	2529611	6888774	2,7E-05	2,7E-03				
Керосин	23	2529269	6888229	2,6E-05	2,6E-03				
Керосин	24	2527903	6887995	5,9E-05	5,9E-03				
Керосин	25	2527674	6888531	2,1E-04	2,1E-02				
Керосин	26	2527523	6888917	2,4E-04	2,4E-02				
Керосин	27	2527573	6889065	2,3E-04	2,3E-02				

Вещество	№ точки	X_coord	Y_coord	Ссг	HQ	LADD	CR	PCR	PCRa
Керосин	28	2530561	6890509	1,0E-05	1,0E-03				
Керосин	29	2526961	6888409	5,9E-05	5,9E-03				
Керосин	30	2527561	6887809	2,8E-05	2,8E-03				
Керосин	31	2527261	6889309	5,7E-05	5,7E-03				
Керосин	32	2527261	6889009	1,3E-04	1,3E-02				
Керосин	33	2527261	6888709	1,3E-04	1,3E-02				
Керосин	34	2527261	6888409	8,1E-05	8,1E-03				
Керосин	35	2527261	6888109	3,8E-05	3,8E-03				
Керосин	36	2527261	6887809	2,1E-05	2,1E-03				
Керосин	37	2526961	6889309	4,8E-05	4,8E-03				
Керосин	38	2526961	6889009	8,0E-05	8,0E-03				
Керосин	39	2526961	6888709	8,3E-05	8,3E-03				
Керосин	40	2526961	6888109	3,4E-05	3,4E-03				
Керосин	41	2526961	6887809	1,9E-05	1,9E-03				
Керосин	42	2532061	6890809	5,0E-06	5,0E-04				
Керосин	43	2531761	6891109	5,2E-06	5,2E-04				
Керосин	44	2531761	6890809	5,5E-06	5,5E-04				
Керосин	45	2531461	6890809	6,2E-06	6,2E-04				
Керосин	46	2531161	6890809	7,0E-06	7,0E-04				
Керосин	47	2530861	6890809	8,0E-06	8,0E-04				
Керосин	48	2530861	6890509	8,7E-06	8,7E-04				
Керосин	49	2530561	6890809	9,1E-06	9,1E-04				
Керосин	50	2530261	6890209	1,3E-05	1,3E-03				

ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Пространственное распределение уровней канцерогенного и неканцерогенного рисков здоровью населения

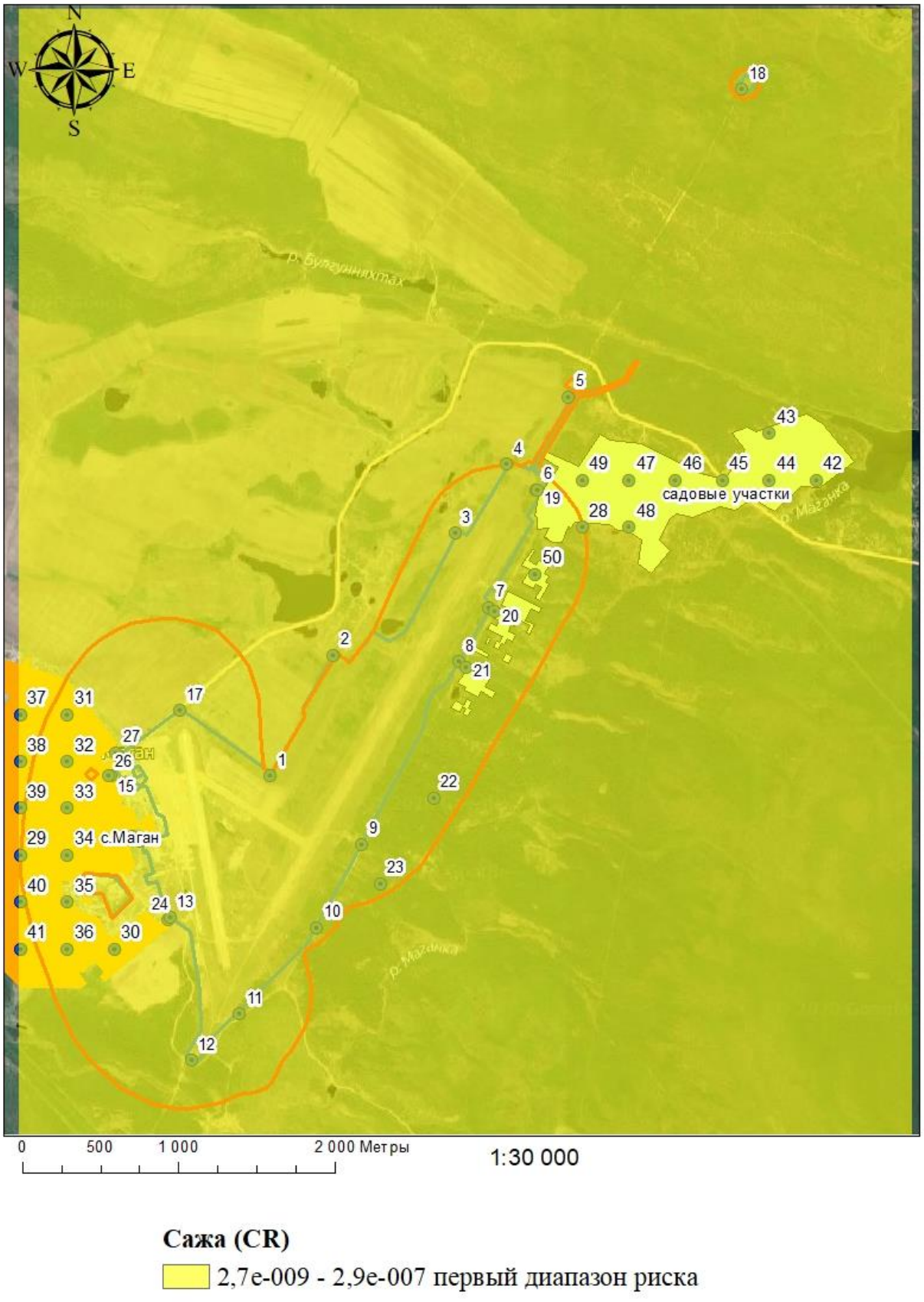

Рис. 4.1. Пространственное распределение уровней индивидуального канцерогенного риска от воздействия сажи

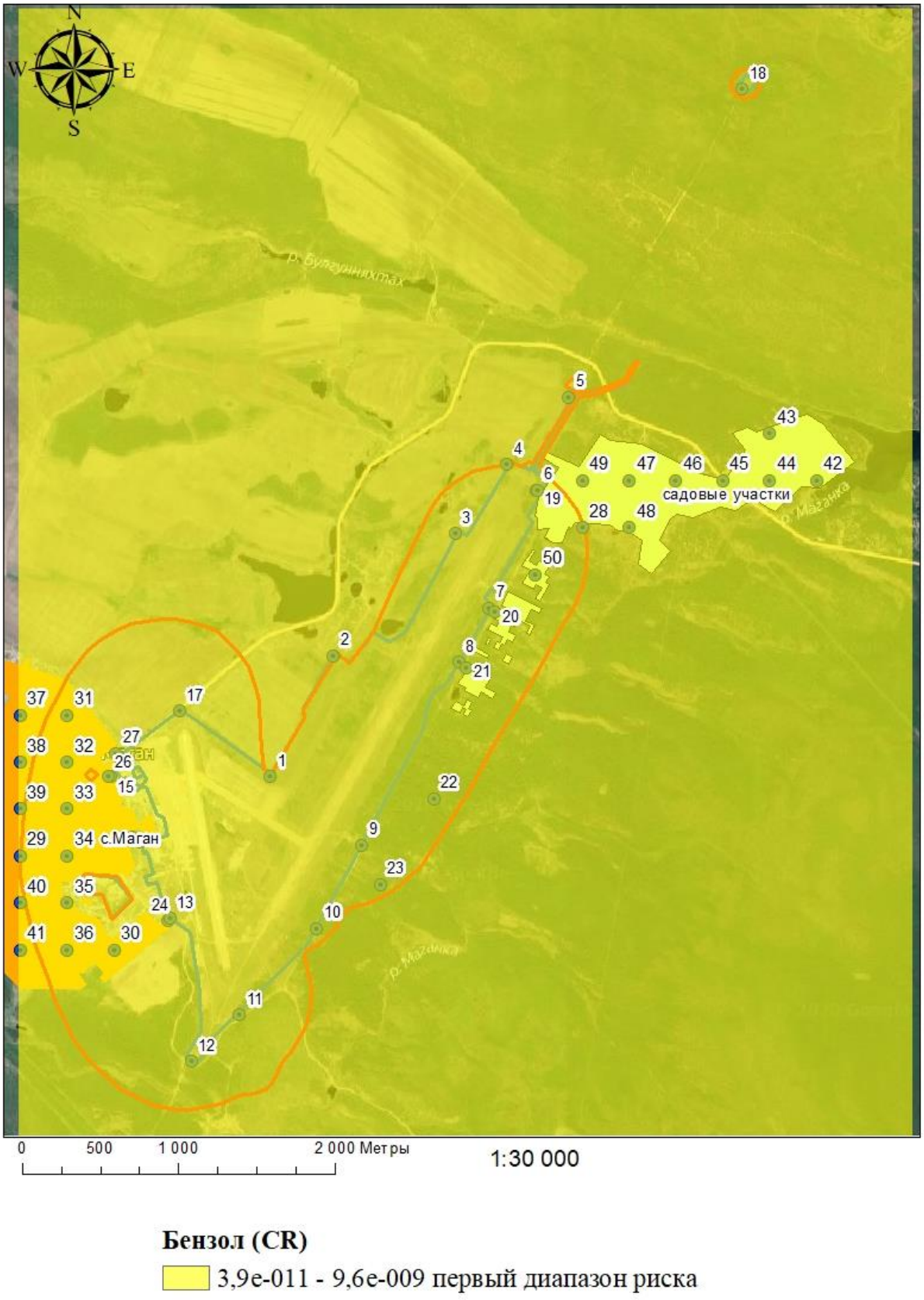

Рис. 4.2. Пространственное распределение уровней индивидуального канцерогенного риска от воздействия бензола

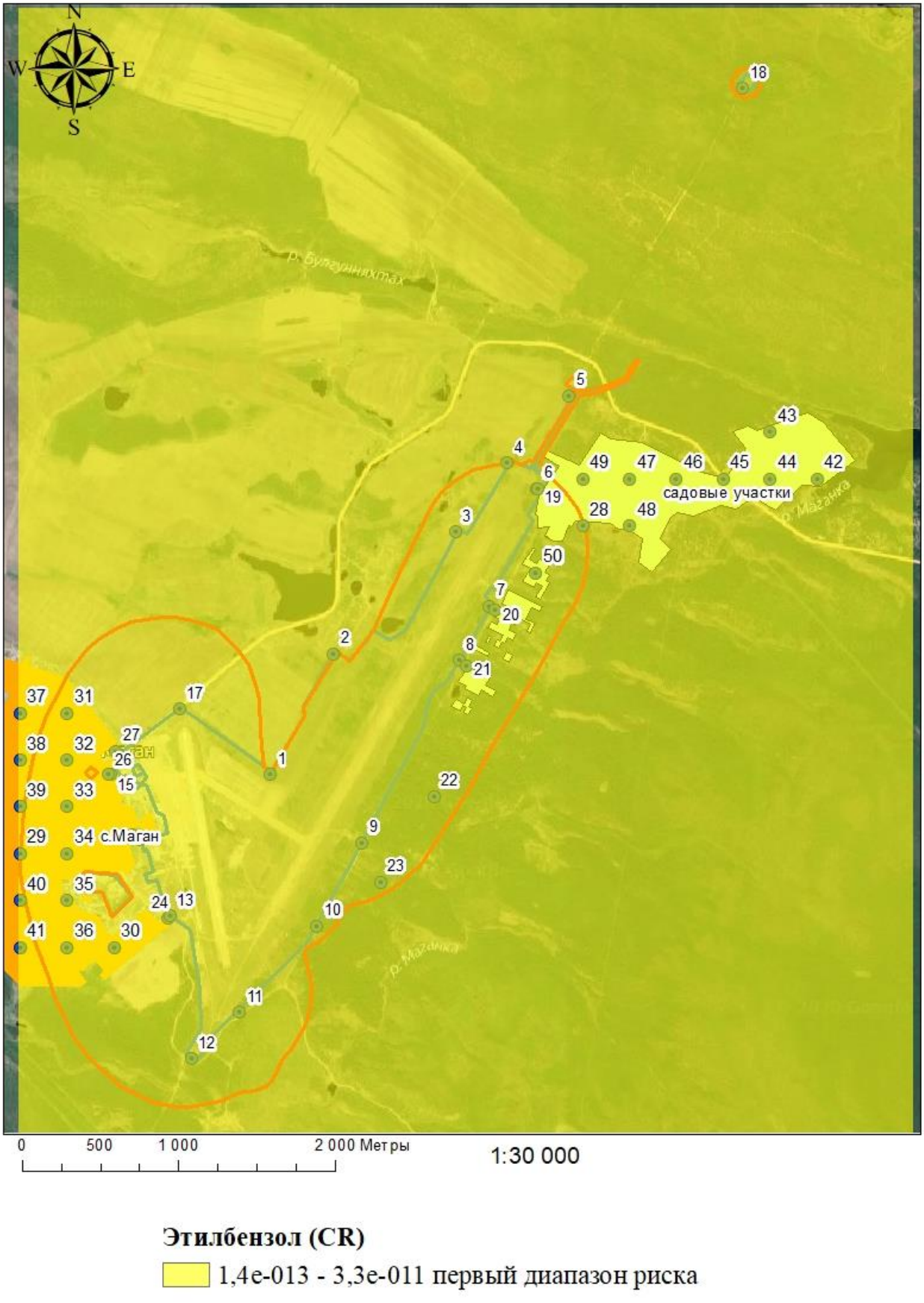

Рис. 4.3. Пространственное распределение уровней индивидуального канцерогенного риска от воздействия этилбензола

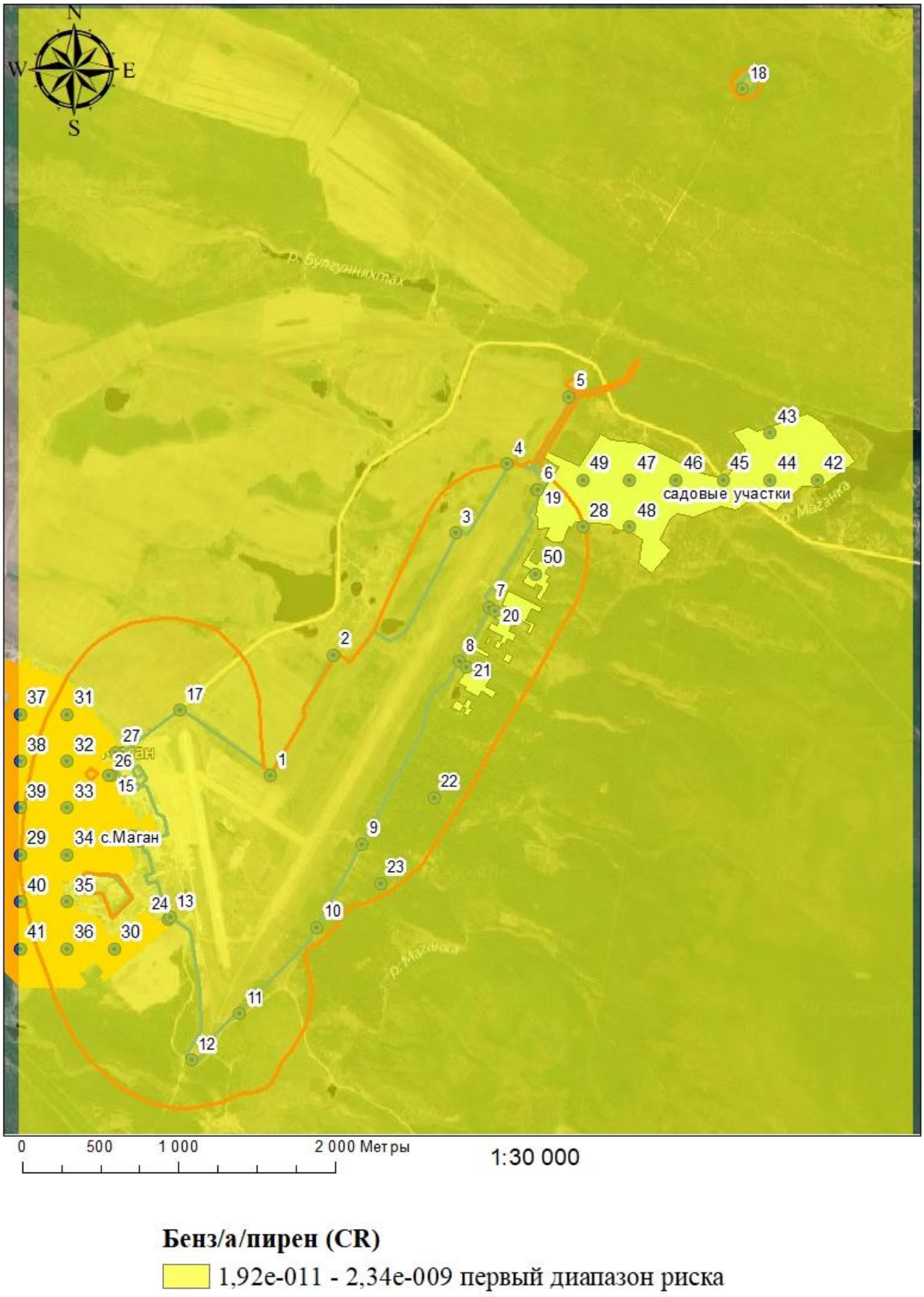

Рис. 4.4. Пространственное распределение уровней индивидуального канцерогенного риска от воздействия бенз/а/пирена

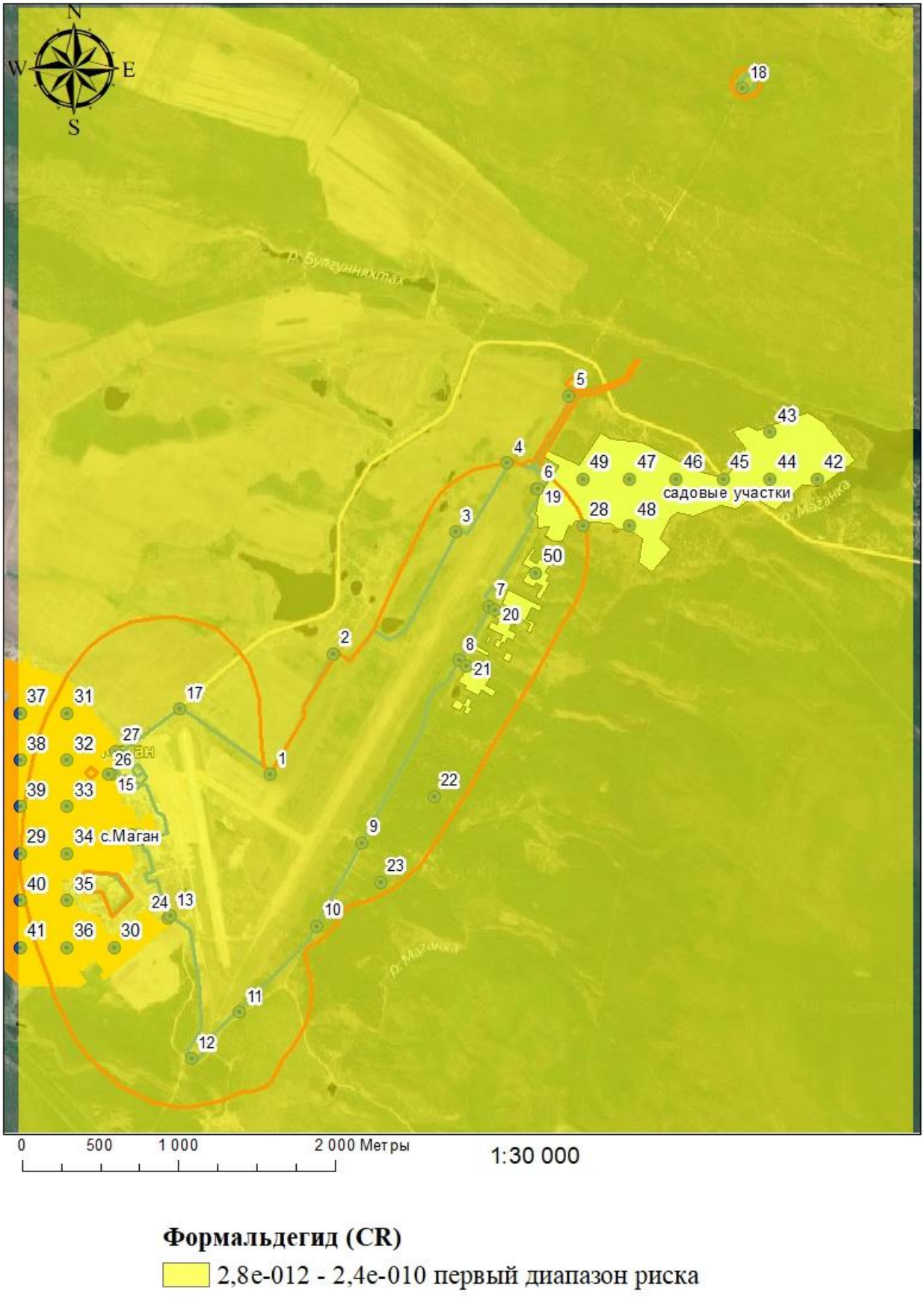

Рис. 4.5. Пространственное распределение уровней индивидуального канцерогенного риска от воздействия формальдегида

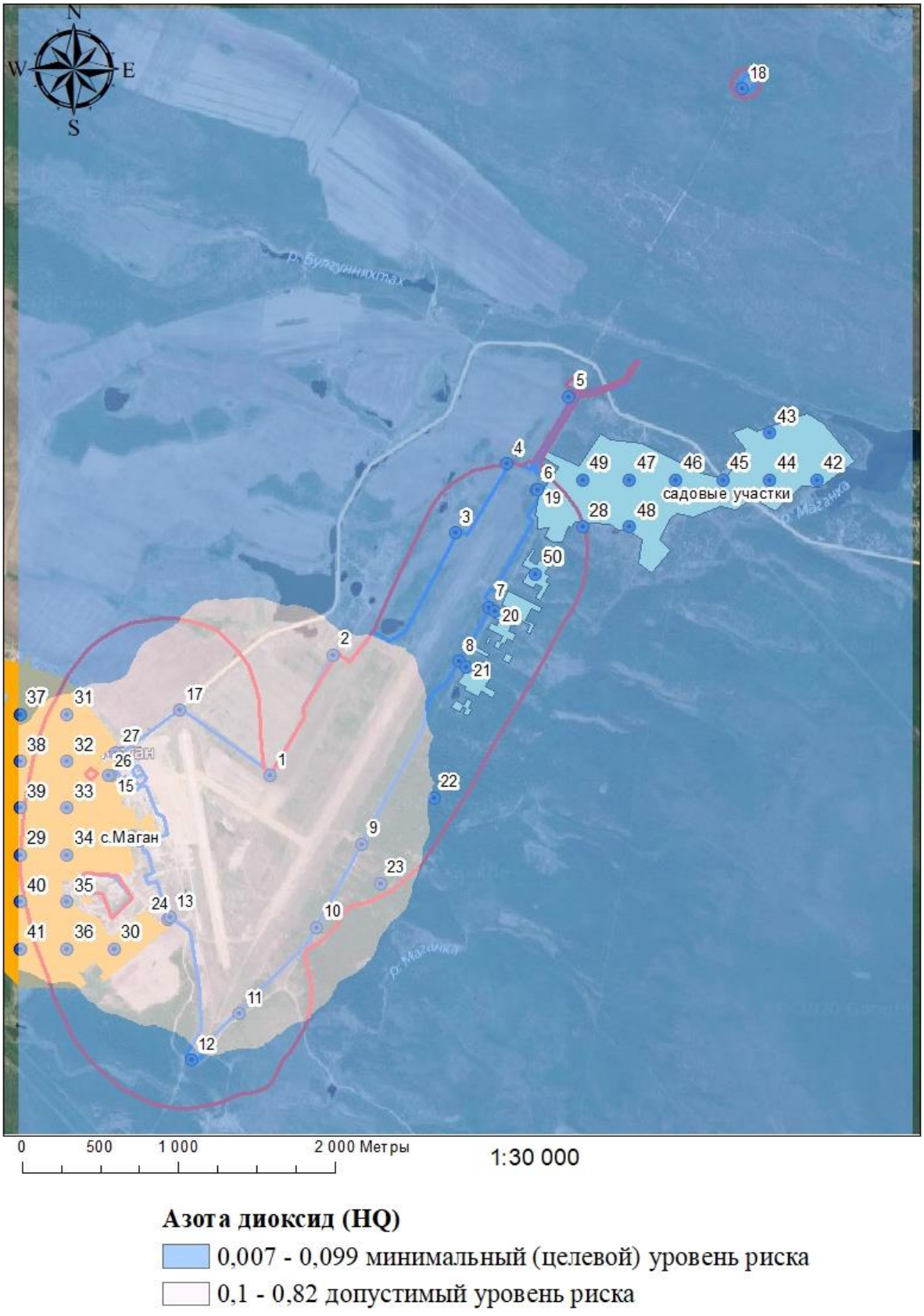

Рис. 4.6. Пространственное распределение уровней неканцерогенного риска от воздействия азота диоксида

Рис. 4.7. Пространственное распределение уровней неканцерогенного риска от воздействия азота оксида

Рис. 4.8. Пространственное распределение уровней неканцерогенного риска от воздействия серы диоксида

Рис. 4.9. Пространственное распределение уровней неканцерогенного риска от воздействия углерода оксида

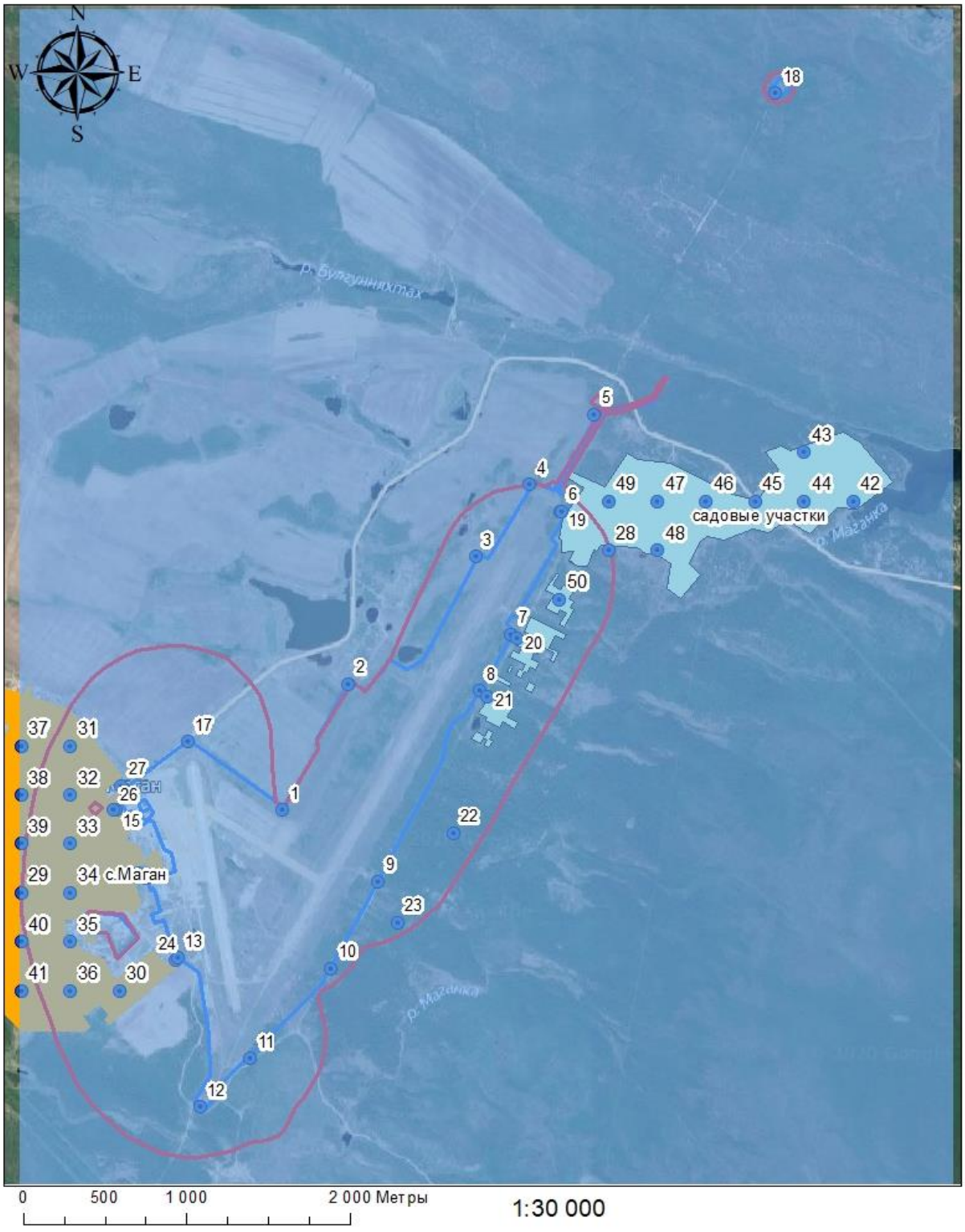

Рис. 4.10. Пространственное распределение уровней неканцерогенного риска от воздействия фтористых газообразных соединений

Рис. 4.11. Пространственное распределение уровней неканцерогенного риска от воздействия Смеси предельных углеводородов C1H4-C5H12

Рис. 4.12. Пространственное распределение уровней неканцерогенного риска от воздействия керосина

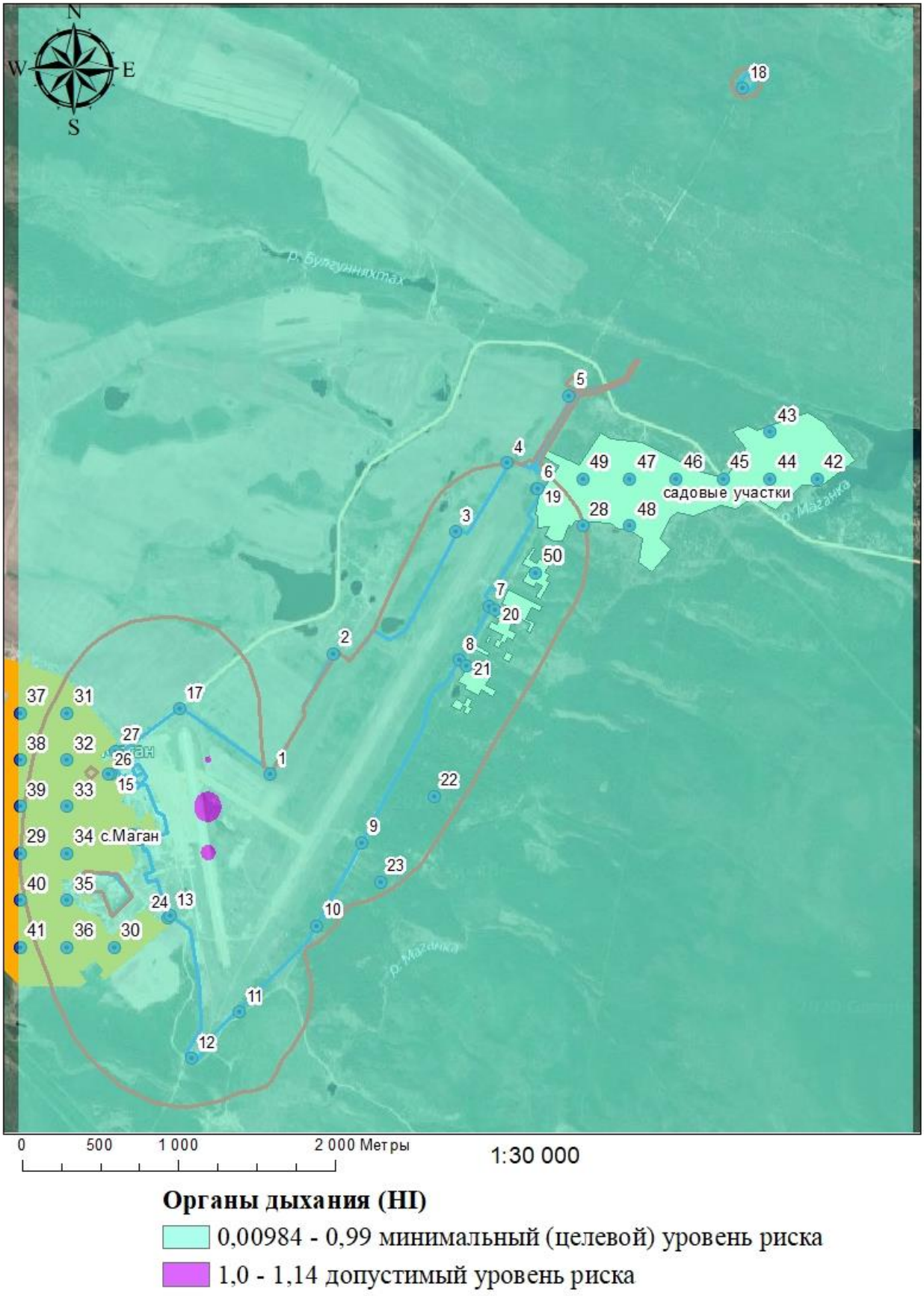

Рис. 4.13. Пространственное распределение уровней неканцерогенного риска воздействия на органы дыхания

Рис. 4.14. Пространственное распределение уровней неканцерогенного риска воздействия на центральную нервную систему

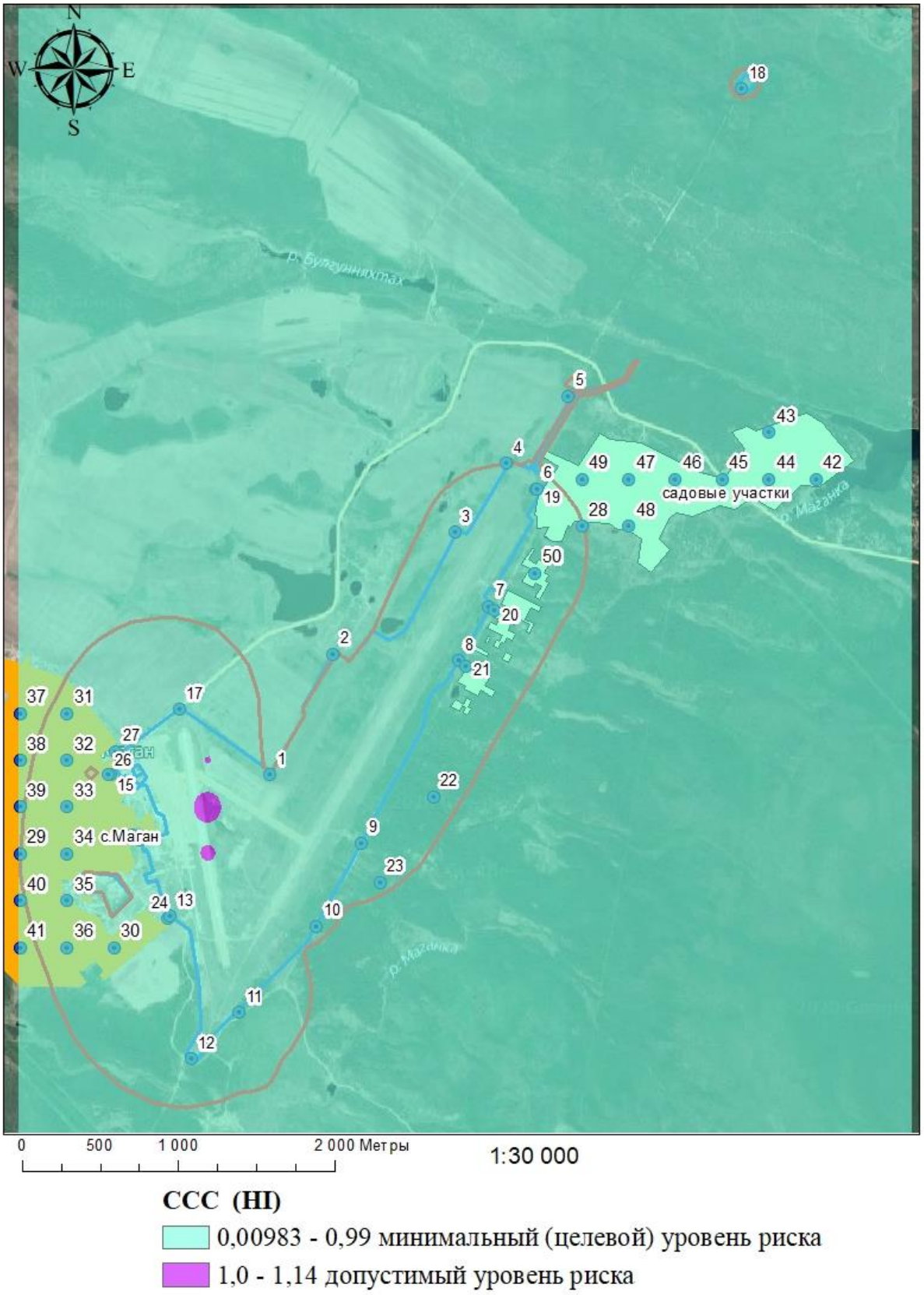

Рис. 4.15. Пространственное распределение уровней неканцерогенного риска воздействия на сердечно-сосудистую систему

Рис. 4.16. Пространственное распределение уровней неканцерогенного риска воздействия на печень/почки

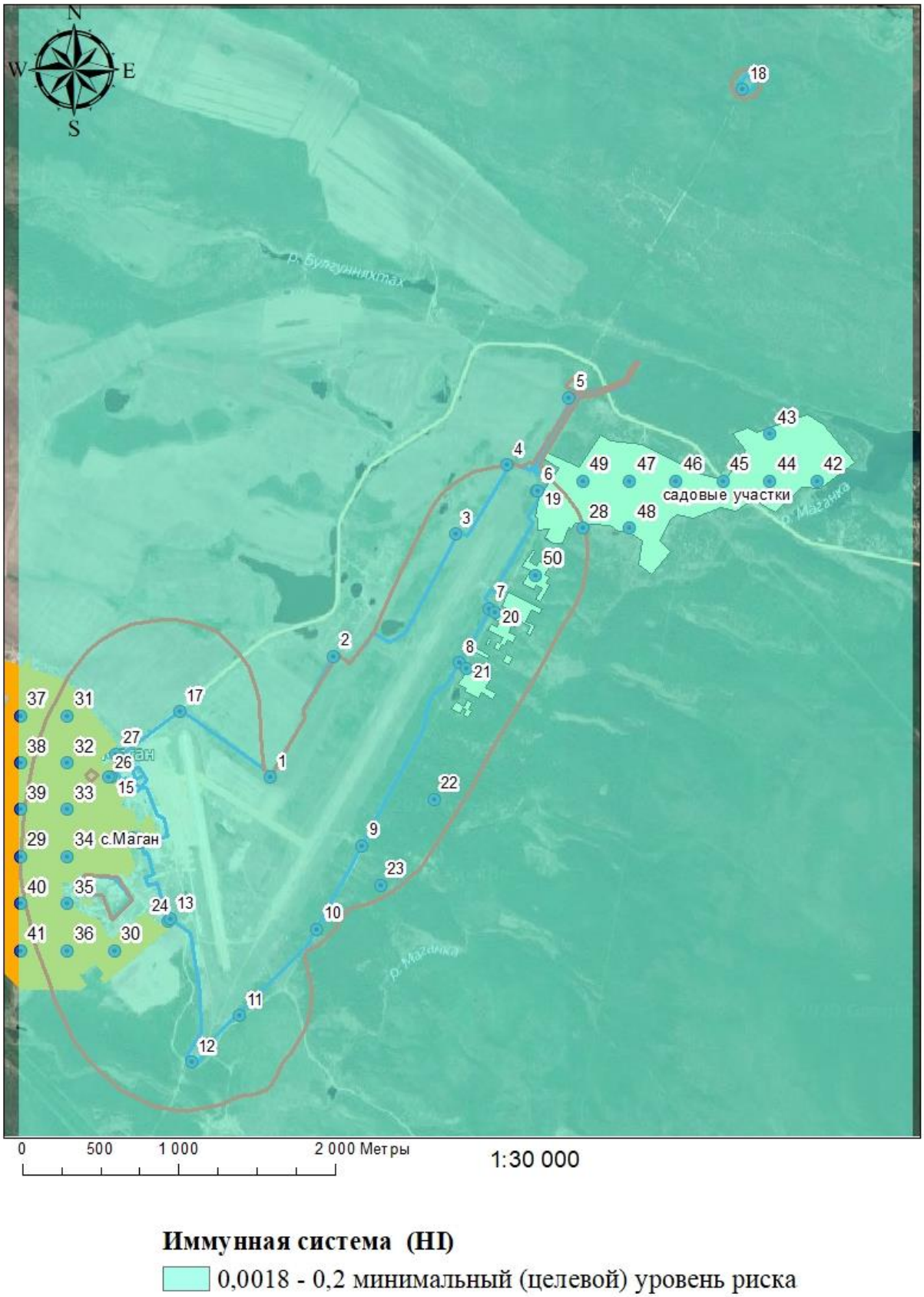

Рис. 4.17. Пространственное распределение уровней неканцерогенного риска воздействия на иммунную систему

Рис. 4.18. Пространственное распределение уровней неканцерогенного риска воздействия на зрение (глаза)

Рис. 4.19. Пространственное распределение уровней неканцерогенного риска воздействия на кожу

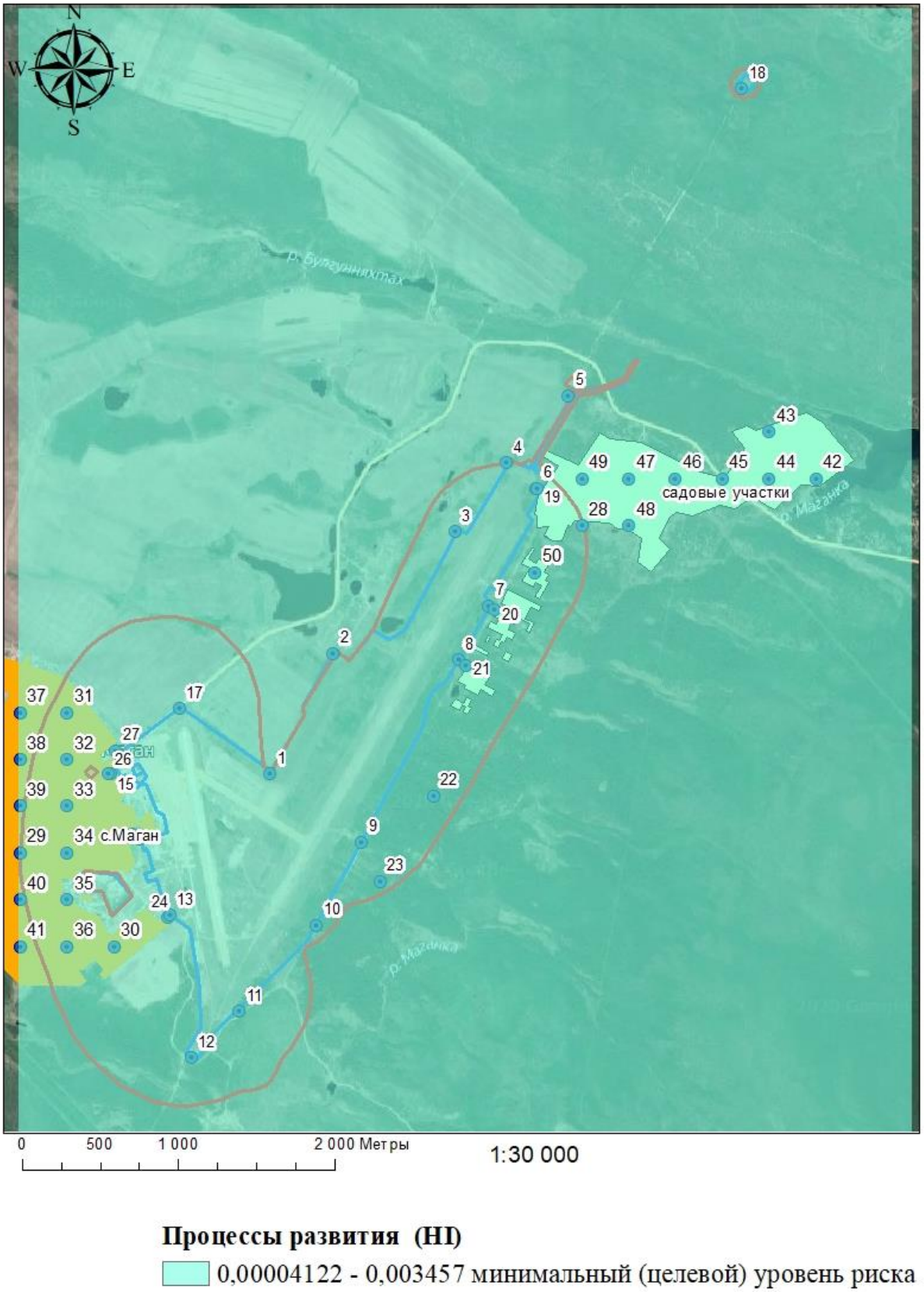

Рис. 4.20. Пространственное распределение уровней неканцерогенного риска воздействия на процессы развития

Рис. 4.21. Пространственное распределение уровней неканцерогенного риска воздействия на репродуктивную систему

Рис. 4.22. Пространственное распределение уровней неканцерогенного риска воздействия на показатели крови

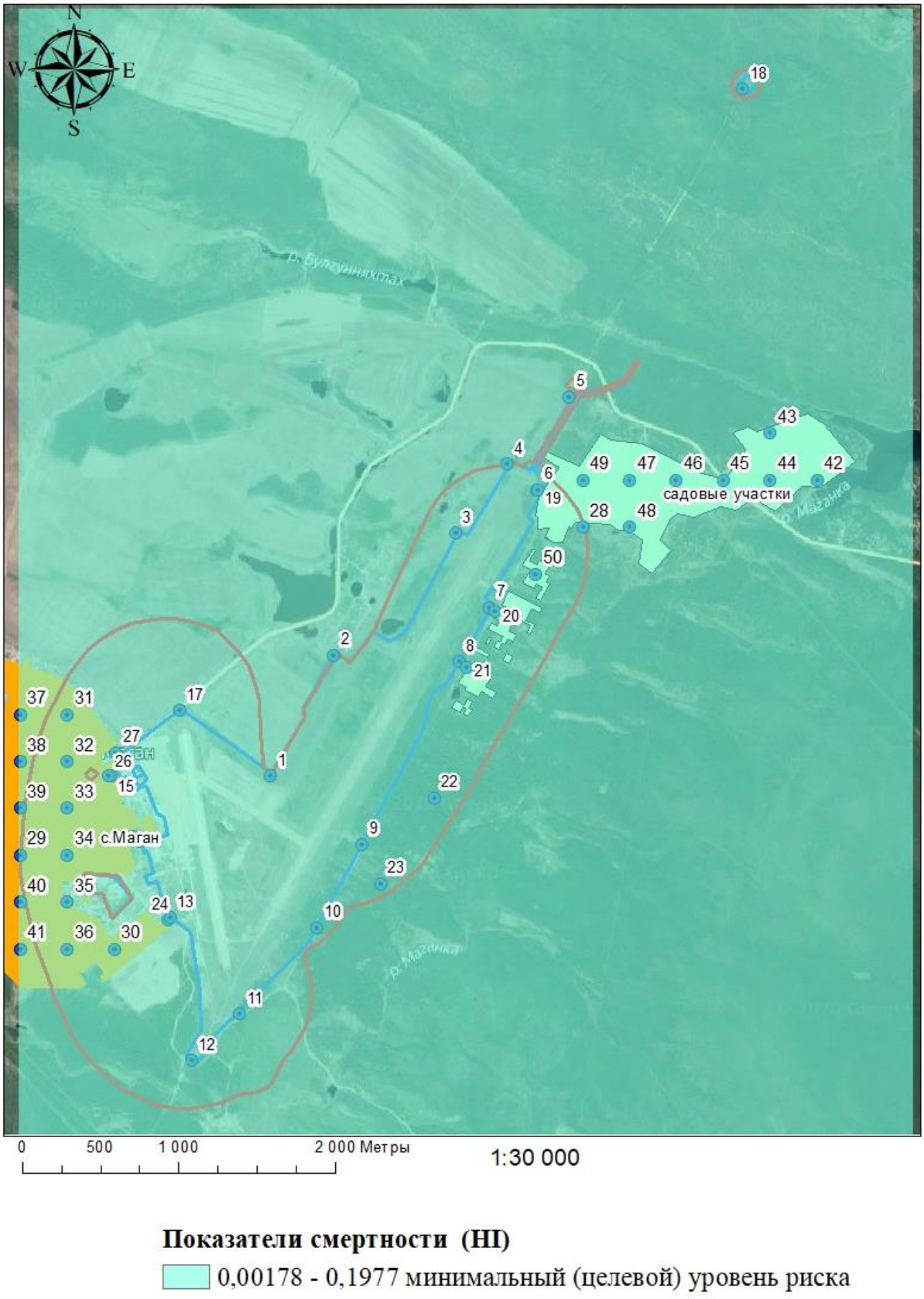

Рис. 4.23. Пространственное распределение уровней неканцерогенного риска воздействия на показатели смертности

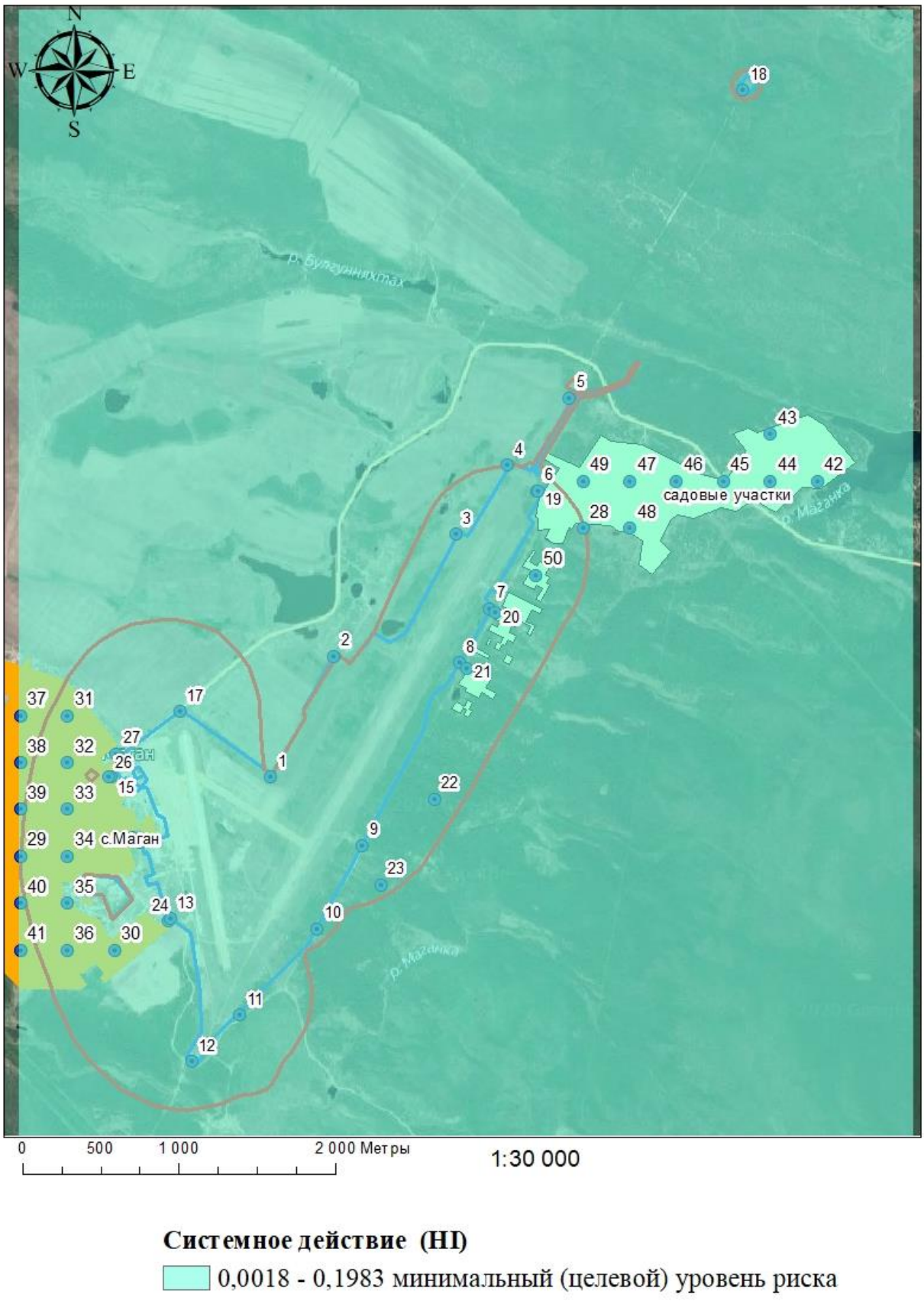

Рис. 4.24. Пространственное распределение уровней неканцерогенного риска системного действия

Рис. 4.25. Пространственное распределение уровней неканцерогенного риска воздействия на гормональную систему

Рис. 4.26. Пространственное распределение уровней неканцерогенного риска воздействия на красный костный мозг

Рис. 4.27. Пространственное распределение уровней неканцерогенного риска воздействия на общетоксическое действие

Рис. 4.28. Пространственное распределение уровней неканцерогенного риска воздействия на костную систему

ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Суммарные индексы опасности при одновременном поступлении химических веществ по их влиянию на критические органы и системы при хроническом воздействии

№ точки	X_coord	Y_coord	Органы дыхания	ЦНС	ССС	Печень	Почки	Иммунная система	Глаза	Кожа	Процессы развития
1.	2528561	6888918	4,9E-01	4,0E-01	4,9E-01	1,0E-01	1,0E-01	8,9E-02	8,9E-02	7,4E-04	1,5E-03
2.	2528966	6889689	1,7E-01	1,3E-01	1,7E-01	3,8E-02	3,8E-02	3,5E-02	3,5E-02	6,6E-04	9,0E-04
3.	2529749	6890471	7,1E-02	5,5E-02	7,1E-02	1,8E-02	1,8E-02	1,7E-02	1,7E-02	4,2E-04	5,0E-04
4.	2530080	6890913	4,7E-02	3,7E-02	4,7E-02	1,1E-02	1,1E-02	1,0E-02	1,0E-02	1,9E-04	3,2E-04
5.	2530475	6891341	3,3E-02	2,6E-02	3,3E-02	7,4E-03	7,4E-03	6,8E-03	6,7E-03	1,1E-04	2,0E-04
6.	2530270	6890749	4,8E-02	3,7E-02	4,7E-02	1,1E-02	1,1E-02	1,0E-02	1,0E-02	2,0E-04	4,2E-04
7.	2529966	6889994	9,1E-02	6,9E-02	9,1E-02	2,4E-02	2,4E-02	2,3E-02	2,3E-02	7,4E-04	8,0E-04
8.	2529769	6889649	1,2E-01	8,9E-02	1,2E-01	3,3E-02	3,3E-02	3,1E-02	3,1E-02	9,2E-04	1,1E-03
9.	2529149	6888478	2,3E-01	1,8E-01	2,3E-01	5,0E-02	5,0E-02	4,7E-02	4,7E-02	7,0E-04	1,2E-03
10.	2528858	6887947	2,6E-01	2,1E-01	2,6E-01	5,1E-02	5,1E-02	4,9E-02	4,8E-02	2,6E-04	5,7E-04
11.	2528365	6887392	2,2E-01	1,8E-01	2,2E-01	4,0E-02	4,0E-02	3,8E-02	3,8E-02	8,8E-05	4,0E-04
12.	2528056	6887097	1,1E-01	9,1E-02	1,1E-01	2,1E-02	2,1E-02	2,0E-02	2,0E-02	5,6E-05	2,4E-04
13.	2527920	6888011	6,2E-01	5,1E-01	6,2E-01	1,2E-01	1,2E-01	1,1E-01	1,1E-01	2,0E-04	1,0E-03
14.	2527726	6888502	5,6E-01	4,7E-01	5,6E-01	1,2E-01	1,2E-01	9,8E-02	9,7E-02	3,4E-04	1,8E-03
15.	2527538	6888921	4,4E-01	3,6E-01	4,3E-01	1,0E-01	1,0E-01	8,1E-02	7,5E-02	3,6E-04	6,7E-03
16.	2527590	6889037	4,4E-01	3,6E-01	4,4E-01	1,0E-01	1,0E-01	7,9E-02	7,7E-02	3,8E-04	3,2E-03
17.	2527979	6889334	4,9E-01	4,0E-01	4,9E-01	1,0E-01	1,0E-01	8,6E-02	8,5E-02	3,6E-04	1,6E-03
18.	2531541	6893285	1,4E-02	1,1E-02	1,4E-02	3,0E-03	3,0E-03	2,7E-03	2,6E-03	3,2E-05	1,5E-04
19.	2530274	6890747	4,8E-02	3,7E-02	4,7E-02	1,1E-02	1,1E-02	1,0E-02	1,0E-02	2,0E-04	4,2E-04
20.	2530003	6889969	8,8E-02	6,6E-02	8,8E-02	2,4E-02	2,4E-02	2,3E-02	2,3E-02	6,6E-04	7,3E-04
21.	2529819	6889608	1,1E-01	8,6E-02	1,1E-01	2,8E-02	2,8E-02	2,7E-02	2,7E-02	7,8E-04	9,2E-04
22.	2529611	6888774	1,4E-01	1,1E-01	1,4E-01	3,1E-02	3,1E-02	2,9E-02	2,8E-02	4,8E-04	6,7E-04
23.	2529269	6888229	1,7E-01	1,4E-01	1,7E-01	3,5E-02	3,5E-02	3,3E-02	3,2E-02	3,4E-04	5,9E-04
24.	2527903	6887995	6,1E-01	5,0E-01	6,1E-01	1,1E-01	1,1E-01	1,1E-01	1,1E-01	1,9E-04	9,6E-04
25.	2527674	6888531	5,3E-01	4,4E-01	5,2E-01	1,1E-01	1,1E-01	9,0E-02	8,9E-02	3,4E-04	2,1E-03
26.	2527523	6888917	4,3E-01	3,6E-01	4,3E-01	1,0E-01	1,0E-01	7,9E-02	7,3E-02	3,6E-04	6,5E-03
27.	2527573	6889065	4,3E-01	3,6E-01	4,3E-01	9,5E-02	9,5E-02	7,3E-02	7,1E-02	3,6E-04	2,8E-03

№ точки	X_coord	Y_coord	Органы дыхания	ЦНС	ССС	Печень	Почки	Иммунная система	Глаза	Кожа	Процессы развития
28.	2530561	6890509	4,7E-02	3,7E-02	4,7E-02	1,1E-02	1,1E-02	9,9E-03	9,8E-03	2,0E-04	2,8E-04
29.	2526961	6888409	2,1E-01	1,8E-01	2,1E-01	4,4E-02	4,4E-02	3,9E-02	3,8E-02	1,6E-04	7,2E-04
30.	2527561	6887809	2,7E-01	2,2E-01	2,7E-01	5,1E-02	5,1E-02	4,9E-02	4,8E-02	1,1E-04	5,4E-04
31.	2527261	6889309	1,6E-01	1,3E-01	1,6E-01	3,4E-02	3,4E-02	2,9E-02	2,8E-02	1,9E-04	6,6E-04
32.	2527261	6889009	2,7E-01	2,2E-01	2,7E-01	6,0E-02	6,0E-02	4,8E-02	4,7E-02	2,4E-04	1,9E-03
33.	2527261	6888709	3,0E-01	2,5E-01	3,0E-01	6,6E-02	6,6E-02	5,4E-02	5,3E-02	2,4E-04	1,5E-03
34.	2527261	6888409	2,9E-01	2,4E-01	2,9E-01	5,9E-02	5,9E-02	5,1E-02	5,0E-02	2,0E-04	9,6E-04
35.	2527261	6888109	2,5E-01	2,1E-01	2,5E-01	4,8E-02	4,8E-02	4,5E-02	4,4E-02	1,4E-04	6,1E-04
36.	2527261	6887809	1,9E-01	1,5E-01	1,9E-01	3,6E-02	3,6E-02	3,4E-02	3,4E-02	9,8E-05	3,9E-04
37.	2526961	6889309	1,3E-01	1,0E-01	1,3E-01	2,7E-02	2,7E-02	2,3E-02	2,2E-02	1,6E-04	5,8E-04
38.	2526961	6889009	1,9E-01	1,6E-01	1,9E-01	4,1E-02	4,1E-02	3,3E-02	3,2E-02	1,8E-04	1,1E-03
39.	2526961	6888709	2,2E-01	1,8E-01	2,2E-01	4,7E-02	4,7E-02	3,9E-02	3,8E-02	1,8E-04	1,1E-03
40.	2526961	6888109	1,9E-01	1,5E-01	1,9E-01	3,6E-02	3,6E-02	3,2E-02	3,2E-02	1,2E-04	4,8E-04
41.	2526961	6887809	1,4E-01	1,2E-01	1,4E-01	2,8E-02	2,8E-02	2,6E-02	2,6E-02	8,8E-05	3,2E-04
42.	2532061	6890809	2,2E-02	1,8E-02	2,2E-02	4,9E-03	4,9E-03	4,5E-03	4,5E-03	6,4E-05	1,1E-04
43.	2531761	6891109	2,3E-02	1,9E-02	2,3E-02	5,2E-03	5,2E-03	4,7E-03	4,7E-03	6,8E-05	1,1E-04
44.	2531761	6890809	2,5E-02	2,0E-02	2,5E-02	5,4E-03	5,4E-03	4,9E-03	4,9E-03	7,4E-05	1,3E-04
45.	2531461	6890809	2,8E-02	2,2E-02	2,8E-02	6,3E-03	6,3E-03	5,7E-03	5,7E-03	8,8E-05	1,4E-04
46.	2531161	6890809	3,1E-02	2,5E-02	3,1E-02	7,2E-03	7,2E-03	6,6E-03	6,5E-03	1,1E-04	1,7E-04
47.	2530861	6890809	3,6E-02	2,8E-02	3,6E-02	8,1E-03	8,1E-03	7,4E-03	7,3E-03	1,3E-04	2,1E-04
48.	2530861	6890509	4,0E-02	3,2E-02	4,0E-02	9,2E-03	9,2E-03	8,4E-03	8,4E-03	1,5E-04	2,3E-04
49.	2530561	6890809	4,0E-02	3,2E-02	4,0E-02	9,4E-03	9,4E-03	8,7E-03	8,6E-03	1,6E-04	2,7E-04
50.	2530261	6890209	6,3E-02	4,9E-02	6,3E-02	1,6E-02	1,6E-02	1,5E-02	1,5E-02	3,6E-04	4,5E-04

Продолжение Приложения 5

№ точки	Репродуктивная система	Кровь	Зубы	Смертность	Системное действие	Гормональная система	ККМ	Общетоксическое действие	Кроветворные функции	Костная система
1.	9,7E-04	3,9E-01	7,4E-04	8,8E-02	8,9E-02	3,1E-09	4,3E-06	2,1E-06	1,2E-02	6,1E-07

№ точки	Репродуктивная система	Кровь	Зубы	Смертность	Системное действие	Гормональная система	ККМ	Общетоксическое действие	Кроветворные функции	Костная система
2.	6,4E-04	1,3E-01	6,6E-04	3,4E-02	3,5E-02	1,3E-09	1,8E-06	1,2E-06	4,0E-03	2,1E-07
3.	3,7E-04	5,3E-02	4,2E-04	1,6E-02	1,7E-02	6,2E-10	8,3E-07	6,7E-07	1,6E-03	9,3E-08
4.	1,9E-04	3,6E-02	1,9E-04	9,8E-03	1,0E-02	4,6E-10	6,3E-07	9,3E-07	1,1E-03	6,6E-08
5.	1,2E-04	2,6E-02	1,1E-04	6,6E-03	6,7E-03	3,6E-10	5,0E-07	4,7E-07	7,7E-04	5,0E-08
6.	2,0E-04	3,6E-02	2,0E-04	1,0E-02	1,0E-02	4,6E-10	6,3E-07	1,9E-06	1,1E-03	6,6E-08
7.	6,3E-04	6,7E-02	7,4E-04	2,2E-02	2,3E-02	6,8E-10	9,0E-07	9,3E-07	1,8E-03	1,0E-07
8.	8,0E-04	8,7E-02	9,2E-04	3,0E-02	3,1E-02	8,5E-10	1,1E-06	2,1E-06	2,3E-03	1,3E-07
9.	7,0E-04	1,8E-01	7,0E-04	4,6E-02	4,7E-02	1,9E-09	2,6E-06	2,8E-06	3,9E-03	3,0E-07
10.	4,0E-04	2,1E-01	2,6E-04	4,8E-02	4,8E-02	2,3E-09	3,1E-06	9,0E-07	2,6E-03	2,8E-07
11.	2,4E-04	1,8E-01	8,8E-05	3,8E-02	3,8E-02	1,8E-09	2,5E-06	1,1E-06	2,0E-03	2,1E-07
12.	1,4E-04	8,9E-02	5,6E-05	2,0E-02	2,0E-02	1,8E-09	2,4E-06	4,0E-07	1,6E-03	1,9E-07
13.	6,9E-04	5,0E-01	2,0E-04	1,1E-01	1,1E-01	1,3E-08	1,8E-05	1,3E-06	6,2E-03	1,2E-06
14.	9,2E-04	4,4E-01	3,4E-04	9,6E-02	9,6E-02	1,8E-08	2,4E-05	2,8E-06	2,2E-02	2,5E-06
15.	8,4E-04	3,3E-01	3,6E-04	7,4E-02	7,4E-02	5,0E-09	6,7E-06	9,3E-06	2,5E-02	4,8E-07
16.	8,4E-04	3,3E-01	3,8E-04	7,6E-02	7,6E-02	4,2E-09	5,7E-06	5,3E-06	2,6E-02	5,1E-07
17.	8,0E-04	3,9E-01	3,6E-04	8,4E-02	8,4E-02	2,9E-09	4,0E-06	2,6E-06	1,7E-02	5,0E-07
18.	3,7E-05	1,1E-02	3,2E-05	2,6E-03	2,6E-03	1,7E-10	2,3E-07	7,3E-07	3,3E-04	2,3E-08
19.	2,0E-04	3,6E-02	2,0E-04	1,0E-02	1,0E-02	4,6E-10	6,3E-07	1,8E-06	1,1E-03	6,6E-08
20.	5,7E-04	6,4E-02	6,6E-04	2,2E-02	2,3E-02	6,7E-10	9,0E-07	9,3E-07	1,7E-03	1,0E-07
21.	6,7E-04	8,4E-02	7,8E-04	2,6E-02	2,7E-02	8,4E-10	1,1E-06	1,5E-06	2,2E-03	1,3E-07
22.	4,7E-04	1,1E-01	4,8E-04	2,8E-02	2,8E-02	1,2E-09	1,6E-06	1,0E-06	2,7E-03	1,9E-07
23.	4,0E-04	1,4E-01	3,4E-04	3,2E-02	3,2E-02	1,7E-09	2,2E-06	1,0E-06	2,6E-03	2,4E-07
24.	6,5E-04	5,0E-01	1,9E-04	1,1E-01	1,1E-01	1,3E-08	1,8E-05	1,3E-06	5,9E-03	1,2E-06
25.	8,6E-04	4,2E-01	3,4E-04	8,8E-02	8,8E-02	1,6E-08	2,2E-05	4,7E-06	2,1E-02	2,0E-06
26.	8,4E-04	3,3E-01	3,6E-04	7,2E-02	7,2E-02	4,9E-09	6,7E-06	8,7E-06	2,4E-02	4,6E-07
27.	7,7E-04	3,3E-01	3,6E-04	7,0E-02	7,0E-02	4,0E-09	5,3E-06	5,0E-06	2,3E-02	4,7E-07
28.	1,9E-04	3,6E-02	2,0E-04	9,6E-03	9,8E-03	4,5E-10	6,0E-07	5,3E-07	1,0E-03	6,4E-08
29.	3,4E-04	1,7E-01	1,6E-04	3,8E-02	3,8E-02	7,6E-09	1,0E-05	1,4E-06	5,9E-03	9,3E-07
30.	3,2E-04	2,2E-01	1,1E-04	4,8E-02	4,8E-02	1,2E-08	1,7E-05	8,0E-07	2,8E-03	4,4E-07

№ точки	Репродуктивная система	Кровь	Зубы	Смертность	Системное действие	Гормональная система	ККМ	Общетоксическое действие	Кроветворные функции	Костная система
31.	3,2E-04	1,3E-01	1,9E-04	2,8E-02	2,8E-02	1,9E-09	2,6E-06	1,1E-06	5,7E-03	1,8E-07
32.	5,4E-04	2,1E-01	2,4E-04	4,6E-02	4,6E-02	2,6E-09	3,3E-06	3,0E-06	1,3E-02	2,6E-07
33.	5,7E-04	2,4E-01	2,4E-04	5,2E-02	5,2E-02	3,4E-09	4,7E-06	2,4E-06	1,3E-02	7,1E-07
34.	4,4E-04	2,3E-01	2,0E-04	5,0E-02	5,0E-02	8,3E-09	1,1E-05	2,3E-06	8,1E-03	1,9E-06
35.	3,7E-04	2,0E-01	1,4E-04	4,4E-02	4,4E-02	3,1E-08	4,3E-05	9,7E-07	3,8E-03	9,3E-07
36.	2,4E-04	1,5E-01	9,8E-05	3,4E-02	3,4E-02	5,9E-09	8,0E-06	5,7E-07	2,1E-03	3,1E-07
37.	2,6E-04	1,0E-01	1,6E-04	2,2E-02	2,2E-02	1,1E-09	1,5E-06	9,7E-07	4,8E-03	1,4E-07
38.	3,7E-04	1,5E-01	1,8E-04	3,2E-02	3,2E-02	1,4E-09	1,9E-06	1,7E-06	8,0E-03	2,6E-07
39.	4,0E-04	1,7E-01	1,8E-04	3,8E-02	3,8E-02	2,5E-09	3,3E-06	1,8E-06	8,3E-03	6,2E-07
40.	2,8E-04	1,5E-01	1,2E-04	3,2E-02	3,2E-02	1,3E-08	1,7E-05	8,3E-07	3,4E-03	7,1E-07
41.	2,0E-04	1,2E-01	8,8E-05	2,6E-02	2,6E-02	6,0E-09	8,0E-06	4,7E-07	1,9E-03	3,2E-07
42.	7,0E-05	1,7E-02	6,4E-05	4,4E-03	4,5E-03	2,6E-10	3,3E-07	2,0E-07	5,0E-04	3,4E-08
43.	7,4E-05	1,8E-02	6,8E-05	4,6E-03	4,7E-03	2,6E-10	3,7E-07	2,2E-07	5,2E-04	3,6E-08
44.	8,0E-05	1,9E-02	7,4E-05	4,8E-03	4,9E-03	2,8E-10	3,7E-07	2,3E-07	5,5E-04	3,8E-08
45.	9,4E-05	2,2E-02	8,8E-05	5,6E-03	5,7E-03	3,1E-10	4,0E-07	2,7E-07	6,2E-04	4,2E-08
46.	1,1E-04	2,4E-02	1,1E-04	6,4E-03	6,5E-03	3,4E-10	4,7E-07	3,3E-07	7,0E-04	4,7E-08
47.	1,3E-04	2,8E-02	1,3E-04	7,2E-03	7,3E-03	3,7E-10	5,0E-07	4,3E-07	8,0E-04	5,2E-08
48.	1,5E-04	3,1E-02	1,5E-04	8,2E-03	8,4E-03	4,0E-10	5,3E-07	4,0E-07	8,7E-04	5,6E-08
49.	1,6E-04	3,1E-02	1,6E-04	8,4E-03	8,6E-03	4,1E-10	5,7E-07	7,3E-07	9,1E-04	5,8E-08
50.	3,3E-04	4,7E-02	3,6E-04	1,4E-02	1,5E-02	5,5E-10	7,3E-07	6,7E-07	1,3E-03	7,9E-08