

## СОДЕРЖАНИЕ

Основание для проведения санитарно-эпидемиологической экспертизы.....	4
Вопросы экспертизы.....	5
Нормативно-методическая база.....	8
Материалы экспертизы.....	9
Методы и объекты исследования.....	13
Ответы на поставленные вопросы.....	16
Заключение.....	50
Список исполнителей.....	55
<i>Приложение 1.</i> Письмо о проведении медико-биологических исследований.....	56
<i>Приложение 2.</i> Предписание о проведении санитарно-эпидемиологической экспертизы, обследования, исследований, испытаний, токсикологической, гигиенической и иных видов оценок.....	58
<i>Приложение 3.</i> Программа пилотного исследовательского проекта по теме: «Установление связи нарушений здоровья населения с многосредовым воздействием химических факторов в зоне влияния предприятий по производству алюминия и кремния (г. Шелехов, Иркутская область)».....	59
<i>Приложение 4.</i> Общие сведения о городе Шелехове как территории исследования ....	83
<i>Приложение 5.</i> Гигиеническая оценка качества атмосферного воздуха города Шелехова и поселка Листвянка .....	121
<i>Приложение 6.</i> Гигиеническая оценка качества воды города Шелехова и поселка Листвянка .....	139
<i>Приложение 7.</i> Гигиеническая оценка качества почвы города Шелехова и поселка Листвянка .....	146
<i>Приложение 8.</i> Гигиеническая оценка качества пищевых продуктов территории города Шелехова и поселка Листвянка .....	155
<i>Приложение 9.</i> Оценка риска здоровью населения г. Шелехов, п. Листвянка.....	161
<i>Приложение 10.</i> Оценка долевого вклада крупных промышленных предприятий и автотранспорта в риск здоровью населения в разрезе химических веществ .....	231
<i>Приложение 11.</i> Установление количества населения, находящегося в зоне экспозиции факторов риска .....	288
<i>Приложение 12.</i> Анализ заболеваемости и смертности населения г. Шелехов.....	302
<i>Приложение 13.</i> Эпидемиологическая оценка уровня заболеваемости населения города Шелехов Иркутской области.....	327
<i>Приложение 14.</i> Экономическая оценка потерь от заболеваемости .....	348
<i>Приложение 15.</i> Оценка причинно-следственных связей в системе «доза химического вещества из внешней среды – заболеваемость населения г. Шелехов».....	357

<i>Приложение 16.</i> Прогнозирование дополнительного риска нарушений состояния здоровья населения г. Шелехов в условиях многосредового поступления химических веществ (по результатам эволюционного моделирования) .....	361
<i>Приложение 17.</i> Результаты химико-аналитического исследования содержания химических веществ в биосредах взрослых и детей, фракционного состава взвешенных частиц атмосферного воздуха г. Шелехов .....	366
<i>Приложение 18.</i> Результаты биохимического, гематологического и цитогенетического обследования детей и взрослых г. Шелехов.....	380
<i>Приложение 19.</i> Результаты иммунологического обследования детей и взрослых г. Шелехов .....	422
<i>Приложение 20.</i> Результаты клинико-функционального обследования состояния здоровья детей и взрослых, проживающих в г. Шелехов и пгт Листвянка Иркутской области .....	456
<i>Приложение 21.</i> Результаты социологического опроса взрослых и детей г. Шелехов...	522
<i>Приложение 22.</i> Потребность и объем специализированной медицинской помощи, не входящей в программы фонда обязательного медицинского страхования, по лечению заболеваний, связанных с реализацией существующего риска здоровью при длительном многосредовом воздействии марганца, хрома, фторидов, бензола, ксилола, фенола, формальдегида, бенз(а)пирена .....	551

**Целью работы экспертов** являлось выявление, количественная оценка и доказательство наличия или отсутствия связи нарушений здоровья населения г. Шелехов Иркутской области с многосредовым воздействием химических факторов в зоне влияния предприятий по производству алюминия и кремния.

## **ОСНОВАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ**

### **Подготовка экспертного заключения выполнена на основании:**

– Письмо Администрации Шелеховского муниципального района Иркутской области (исх. № 1752/2016 24.05.2016) о необходимости проведения медико-биологических исследований, направленных на установление связи нарушений здоровья населения с многосредовым воздействием химических факторов в зоне влияния предприятий по производству алюминия и кремния (г. Шелехов, Иркутская область) (*Приложение 1*).

– Предписание о проведении санитарно-эпидемиологической экспертизы, обследования, исследований, испытаний, токсикологической, гигиенической и иных видов оценок Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Иркутской области от 28.11.2017 № 1638, включающих санитарно-гигиеническую оценку воздействия факторов среды обитания и оценку риска для здоровья населения города Шелехова Иркутской области в зоне влияния выбросов предприятий по производству алюминия и кремния, проведение углубленных медико-биологических исследований состояния здоровья населения (*Приложение 2*).

– Программа проведения экспертизы по теме: «Установление связи нарушений здоровья населения с многосредовым воздействием химических факторов в зоне влияния предприятий по производству алюминия и кремния (г. Шелехов, Иркутская область)» (далее Программа исследований), утвержденная Руководителем Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Иркутской области А.Н. Пережогиным в 03.03.2017 году и согласованная с Мэром Шелеховского муниципального района Иркутской области М.Н. Модиним 27.03.2017 году (*приложение 3*).

Подготовка экспертного заключения поручена специалисту ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», заведующей отделом биохимических и цитогенетических методов диагностики, д.м.н. М.А. Земляновой. Землянова Марина Александровна предупреждена об ответственности за дачу заведомо ложного заключения.

---

подпись

## ВОПРОСЫ ЭКСПЕРТИЗЫ

**Перед экспертами были поставлены следующие вопросы:**

1. Соответствует ли качество среды обитания (атмосферного воздуха, питьевой воды, почвы, пищевых продуктов) в жилой застройке г. Шелехов гигиеническим нормативам содержания фтористых газообразных соединений, фторидов неорганических плохо растворимых, бенз(а)пирена, алюминия, взвешенных веществ, бензола, толуола, этилбензола, ксилола, фенола, формальдегида, углерода оксида, оксидов азота, серы диоксида, сероводорода, серной кислоты, метана, образующихся в результате хозяйственной деятельности филиала ПАО «Русал Братск» в г. Шелехов и АО «Кремний»?

2. На фоне каких компонентов, не образующихся в результате хозяйственной деятельности филиала ПАО «Русал Братск» в г. Шелехов и АО «Кремний», происходит формирование загрязнения атмосферного воздуха в жилой застройке г. Шелехов?

3. Каков доленой вклад филиала ПАО «Русал Братск» в г. Шелехов и АО «Кремний» в суммарные валовые выбросы от стационарных источников по тем химическим компонентам, которые формируют превышение ПДКм.р. и/или ПДКс.с. в жилой застройке г. Шелехова?

4. Соответствует ли качество атмосферного воздуха в жилой застройке г. Шелехов гигиеническим нормативам по содержанию марганца, свинца, хрома шестивалентного, меди, никеля и есть ли необходимость установления стационарных источников поступления данных химических веществ атмосферный воздух г. Шелехов?

5. Имеется ли недопустимый индивидуальный канцерогенный риск для здоровья детского и взрослого населения г. Шелехов, проживающего в условиях существующего качества среды обитания в период 2012-2017 гг. по содержанию бенз(а)пирена, хрома, свинца, никеля, бензола, этилбензола, формальдегида?

6. Какова величина популяционного канцерогенного риска для населения г. Шелехов вследствие воздействия исследуемых канцерогенных химических факторов в течение всей жизни человека?

7. Имеется ли недопустимый индивидуальный неканцерогенный риск для здоровья населения г. Шелехов, проживающего в условиях существующего качества среды обитания в период 2012-2017 гг. по содержанию фтористого водорода, фторидов плохо растворимых, бенз(а)пирена, алюминия, марганца, свинца, хрома шестивалентного, никеля, меди, взвешенных веществ, бензола, толуола, этилбензола, ксилола, фенола,

углерода оксида, азота диоксида, азота оксида, серы диоксида, сероводорода, формальдегида?

8. Какова численность населения г. Шелехов, находящего под длительным воздействием идентифицированных факторов неприемлемого риска здоровью, связанных с хозяйственной деятельностью учтенных источников загрязнения атмосферы г. Шелехов?

9. Каков вклад в формирование канцерогенных рисков здоровью населения г. Шелехов химических факторов при аэрогенном воздействии, связанных с хозяйственной деятельностью филиала ПАО «Русал Братск» в г. Шелехов, АО «Кремний»?

10. Каков вклад в формирование неканцерогенных рисков здоровью населения г. Шелехов химических факторов при аэрогенном воздействии, связанных с хозяйственной деятельностью филиала ПАО «РУСАЛ Братск» в г. Шелехов, АО «Кремний»?

11. Установлен ли повышенный уровень смертности и заболеваемости в целом и по критическим органам и системам, соответствующим воздействию идентифицированных факторов риска, у населения г. Шелехов относительно территории сравнения за анализируемый период (2013-2016 гг.)?

12. Установлен ли риск повышенной заболеваемости населения г. Шелехов по критическим органам и системам, ассоциированный с воздействием идентифицированных факторов риска, относительно территории сравнения?

13. Какова вероятность популяционного риска возникновения дополнительных случаев заболеваний среди детского и взрослого населения г. Шелехов, связанных с воздействием идентифицированных факторов риска, в следующем году?

14. Установлена ли связь повышенного уровня заболеваемости населения г. Шелехов по критическим органам и системам с воздействием идентифицированных факторов риска?

15. Какова прогнозная ориентировочная экономическая оценка потерь при реализации всех дополнительных случаев заболеваний, ассоциированных с воздействием идентифицированных химических факторов риска у детского и взрослого населения г. Шелехов?

16. Установлена ли зависимость повышенного уровня заболеваемости населения г. Шелехов по критическим органам и системам от идентифицированных факторов риска?

17. Прогнозируется ли нарастание риска нарушений состояния здоровья населения г. Шелехов в условиях многосредового поступления химических веществ?

18. Доказана ли связь нарушений здоровья населения г. Шелехов с воздействием идентифицированных факторов риска?

18.1. Установлен ли риск повышенной заболеваемости экспонированных детей и взрослых г. Шелехов по критическим органам и системам, ассоциированный с воздействием идентифицированных факторов риска, относительно группы сравнения?

18.2. Какова вероятность популяционного риска возникновения дополнительных случаев заболеваний среди экспонированных детей и взрослых г. Шелехов, связанных с воздействием идентифицированных факторов риска, в следующем году?

18.3. Какова прогнозная ориентировочная экономическая оценка потерь при реализации всех дополнительных случаев риска детского и взрослого населения г. Шелехов?

18.4. Установлена ли связь повышенного уровня заболеваемости экспонированных детей и взрослых г. Шелехов по критическим органам и системам с воздействием идентифицированных факторов риска?

18.5. Установлено ли повышенное содержание химических веществ, адекватных идентифицированным воздействующим факторам риска, в биосредах экспонированных детей и взрослых г. Шелехов?

18.6. Имеется ли связь установленного спектра повышенного содержания химических веществ в биосредах экспонированных детей и взрослых г. Шелехов с экспозицией/или концентрацией идентифицированных факторов риска при многосредовом/или изолированном поступлении?

18.7. Имеются ли отклонения биохимических, цитогенетических, иммунологических, иммуногенетических, функциональных и клинических показателей негативных эффектов по критическим органам и системам, доказано связанных с воздействием спектра повышенного содержания в биосредах химических веществ, ассоциированных с факторами риска?

19. Имелись ли иные причины повышенного риска возникновения заболеваний у населения г. Шелехов?

20. Что может являться источником и причиной загрязнения среды обитания выявленными химическими веществами?

21. Имеется ли потребность в специализированной медицинской помощи, не входящей в программы ФОМС по лечению и профилактике заболеваний у населения г. Шелехов, связанных с реализацией существующего риска здоровью при длительном многосредовом воздействии марганца, хрома, фторидов, бензола, толуола, ксилола, ксилола, фенола, формальдегида, бенз(а)пирена?

## НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ БАЗА

**При подготовке экспертного заключения были использованы следующие нормативные и подзаконные документы:**

1. Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».
2. Федеральный закон от 04.05.1999 № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха».
3. Технический регламент «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011).
4. СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения».
5. СанПиН 2.1.4.1175-02 «Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников».
6. СанПиН 2.1.7.1287-03 «Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы».
7. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1032-01 «Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест».
8. ГН 2.1.6.1338-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест».
9. ГН 2.1.7.2041-06 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве».
10. ГН 2.1.7.2511-09 «Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве».
11. ГН 2.2.5.1315-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования».
12. ГОСТ 17.2.3.07-86 «Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов»
13. ГОСТ 17.4.4.02-84 «Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа».
14. ГОСТ 31862-2012 «Вода питьевая. Отбор проб».

15. ГОСТ Р 51447-99 «Мясо и мясные продукты. Методы отбора проб».
16. ГОСТ Р ИСО 707-2010 «Молоко и молочные продукты. Руководство по отбору проб».
17. МУ 2.1.10.3165-14 «Порядок применения результатов медико-биологических исследований для доказательства причинения вреда здоровью населения негативным воздействием химических факторов среды обитания».
18. МУ 2.1.7.730-99 «Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест».
19. Р 2.1.10.1920-04 «Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду».
20. РД 52.04.186-89 «Руководство по контролю загрязнения атмосферы».

## **МАТЕРИАЛЫ ЭКСПЕРТИЗЫ**

В распоряжение экспертов переданы следующие материалы:

– Векторная карта г. Шелехов в формате ГИС-Панорама и в формате ARCGIS в виде share-файлов, включающих границы города, кварталов, функциональное зонирование территории, дороги, зоны ограничений, здания и сооружения с адресным реестром и указанием автономных источников теплоснабжения, переданные «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Администрацией Шелеховского муниципального района Иркутской области (в рамках Программы исследований от 27.03.2017 г.);

– Сведения по форме 2-ТП (воздух) «Сведения об охране атмосферного воздуха» филиала ПАО «Русал Братск» в г. Шелехов, АО «Кремний», АО «Иркутсккабель», «Ново-Иркутская ТЭЦ» Шелеховский участок ПАО «Иркутскэнерго», «Сведения Иркутскстата о количестве и составе выбросов загрязняющих веществ в атмосферу г. Шелехов» за период 2012-2016 гг., переданные «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Управлением Роспотребнадзора по Иркутской области (в рамках Соглашения о взаимодействии от 28.01.2016 г.);

– Проект нормативов предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу ОАО «РУСАЛ Братский алюминиевый завод» в г. Шелехов от 2015 г., санитарно-эпидемиологическое заключение № 38.ИЦ.06000.Т.000780.10.13 от 04.10.2013 г. по экспертизе проекта «Проект нормативов предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух (ПДВ) для ЗАО «Кремний» в г. Шелехов, проект нормативов

предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для «Производственного блока с установкой для термического уничтожения медицинских отходов классов Б и В в г. Шелехов» ООО «Сибэкс» от 2016 г., отчет по инвентаризации выбросов вредных веществ в атмосферный воздух и их источников для ОАО «Иркутсккабель» от 2015 г., проект «Инвентаризация источников выбросов вредных веществ в атмосферу для Шелеховского участка Ново-Иркутской ТЭЦ (ТЭЦ-5) филиала ОАО «Иркутскэнерго» от 2012 г., переданные ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Управлением Роспотребнадзора по Иркутской области (в рамках Соглашения о взаимодействии от 28.01.2016 г.);

– Сведения по структуре автотранспортных потоков г. Шелехов, сформированной по результатам натурных замеров (24.05.2018 в течение 20 мин. в часы пик с 8.00 час до 9.00 час), включающей 77 участков улично-дорожной сети, переданные «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Администрацией Шелеховского муниципального района Иркутской области (в рамках Программы исследований от 27.03.2017 г.);

– Электронная карта-схема г. Шелехов, на которую нанесен адресный реестр зданий и сооружений, переданная «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Администрацией Шелеховского муниципального района Иркутской области (в рамках Программы исследований от 27.03.2017 г.);

– Сведения по медико-демографическим показателям населения г. Шелехов за 2011–2017 гг. (данные Иркутскстата), переданные ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Управлением Роспотребнадзора по Иркутской области (в рамках Соглашения о взаимодействии от 28.01.2016 г.).

– Сведения по обращаемости населения г. Шелехов и п. Листвянка за медицинской помощью в амбулаторно-поликлиническую службу территории за 2014-2016 гг., переданные ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Управлением Роспотребнадзора по Иркутской области (в рамках Соглашения о взаимодействии от 28.01.2016 г.).

– Сведения по заболеваемости населения г. Шелехов 2011–2017 гг. и п. Листвянка 2013–2016 гг. по данным государственной статистической отчетности (форма 12), смертности населения г. Шелехов 2013–2016 гг. и п. Листвянка 2013–2016 гг. по данным государственной статистической отчетности (форма С51) и количестве прикрепленного населения в г. Шелехов и п. Листвянка за 2017 г. (информация предоставлена министерством

здравоохранения Иркутской области), переданные ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Управлением Роспотребнадзора по Иркутской области (в рамках Соглашения о взаимодействии от 28.01.2016 г.).

– Данные лабораторных исследований атмосферного воздуха, почвы, продуктов питания, питьевой воды, выполненные в рамках СГМ ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Иркутской области» в г. Шелехов в 2014–2017 гг. и в п. Листвянка в 2014–2017 гг., с адресами постов и точек наблюдений, переданные ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Управлением Роспотребнадзора по Иркутской области (в рамках Соглашения о взаимодействии от 28.01.2016 г.).

– Данные лабораторных исследований атмосферного воздуха, поверхностных вод, почв, выполненные в рамках экологического мониторинга Росгидрометом в г. Шелехов и в п. Листвянка в 2012–2017 гг., с адресами постов и точек наблюдения, переданные ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Управлением Роспотребнадзора по Иркутской области (в рамках Соглашения о взаимодействии от 28.01.2016 г.).

– Фильтры для определения фракционного состава взвешенных веществ в атмосферном воздухе г. Шелехов, отобранные ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Иркутской области» в г. Шелехов в период 19.01.2018-04.07.2018 гг. и переданные ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» (в рамках Соглашения о взаимодействии от 28.01.2016 г.).

– Информация о количестве домов с печным отоплением, расположенных на территории г. Шелехов, представленная Администрацией Шелеховского городского поселения (письмо от 10.04.2018 № 1690/2018), переданная ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Управлением Роспотребнадзора по Иркутской области (в рамках Соглашения о взаимодействии от 28.01.2016 г.).

– Электронная карта-схема г. Шелехов с нанесенными точками отбора проб атмосферного воздуха, почв, пищевых продуктов, питьевой воды, точками расположения детских организованных коллективов, дети и родители которых подлежали обследованию и застрахованы в системе ОМС населения.

– Результаты социологического опроса населения г. Шелехов и п. Листвянка, проведенного в декабре 2017 г.

– Результаты гигиенической оценки качества атмосферного воздуха, питьевой воды, почвы. Продуктов питания г. Шелехов и п. Листвянка.

– Результаты гигиенической оценки фракционного состава пыли в пробах атмосферного воздуха г. Шелехов.

– Результаты оценки канцерогенного и неканцерогенного риска здоровью детского и взрослого населения г. Шелехов и п. Листвянка.

– Результаты оценки вкладов филиала ПАО «Русал Братск» в г. Шелехов, АО «Кремний», АО «Иркутсккабель», филиала «Ново-Иркутская ТЭЦ» ПАО «Иркутскэнерго», ООО «Сибэкс», автотранспорта и АИТ в риск здоровью населения г. Шелехов.

– Результаты химико-аналитических исследований фильтров на фракционный и химический состав взвешенных веществ в атмосферном воздухе жилой застройки г. Шелехов,

– Результаты химико-аналитических измерений содержания загрязняющих веществ в крови и моче детского и взрослого населения г. Шелехов и п. Листвянка.

– Результаты углубленных химико-аналитических, лабораторных, клинических и клинико-функциональных исследований состояния здоровья детского и взрослого населения г. Шелехов и п. Листвянка.

– Результаты анализа медико-демографических показателей населения г. Шелехов и п. Листвянка.

– Результаты анализа заболеваемости детского (4-17 лет) и взрослого трудоспособного населения г. Шелехов и п. Листвянка по данным государственной статистической отчетности и обращаемости за медицинской помощью.

– Результаты эпидемиологической оценки заболеваемости детского (4-17 лет) и взрослого трудоспособного населения г. Шелехов и п. Листвянка, установления связи с воздействием химических факторов риска

– Результаты математического моделирования и анализа причинно-следственных связей в системе «среда – экспозиция», «экспозиция – маркер экспозиции», «экспозиция – маркер эффекта», «маркер экспозиции – маркер эффекта».

– Результаты оценки экономических потерь, связанных с заболеваемостью населения г. Шелехов, ассоциированной с воздействием химических факторов риска, по данным обращаемости за медицинской помощью и углубленных исследований.

## МЕТОДЫ И ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Углубленные исследования включали методы гигиенических, социологических, эпидемиологических, клинических, функциональных, инструментальных, химико-аналитических, биохимических, иммунологических, генетических, статистических исследований, оценки риска и математического моделирования причинно-следственных связей в системе «среда-здоровье», представленные в приложении к Экспертному заключению.

Исследования населения выполнены с обязательным соблюдением этических принципов медико-биологических исследований, изложенных в Хельсинкской декларации 1975 года с дополнениями 1983 года, в гармонизации с Национальным стандартом Российской Федерации ГОСТ-Р 52379-2005 «Надлежащая клиническая практика» (ICH E6 GCP). От каждого обследованного, включенного в выборку (или его представителя), получено письменное информированное согласие на добровольное участие в обследовании, выполненном специалистами амбулаторно-поликлинического отделения и клиники ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления риском здоровью населения» на базе организованных дошкольных и школьных детских коллективов при выезде мобильной бригады на территорию г. Шелехов и п. Листвянка в период 04.12.–08.12.2017 года.

Углубленным медицинским обследованием охвачено 337 человек, постоянно проживающих в г. Шелехов и п. Листвянка Иркутской области. В группу наблюдения вошло 189 детей в возрасте 4-11 лет, в том числе 78 человек 4-6 лет, 111 человек 8-11 лет (девочки 45,8%, мальчики 54,2% от общего числа обследованных детей) и 78 взрослых в возрасте 18-53 лет (женщин 97,4%, мужчин 2,6%, в том числе 86,0% – матери обследованных детей), проживающих в селитебной застройке в зоне одновременного влияния изучаемых химических факторов филиала АО «РУСАЛ Шелехов» в г. Шелехов и АО «Кремний», – г. Шелехов Иркутской области. В группу сравнения вошло 45 детей в возрасте 4-11 лет, в том числе 20 человек 4-6 лет, 25 человек 7-11 лет (девочки 52%, мальчики 48% от общего числа обследованных детей) и 22 взрослых в возрасте 26-48 лет (женщин 100%, в том числе 80% – матери обследованных детей), проживающих в селитебной застройке в зоне отсутствия влияния изучаемых химических факторов – поселок городского типа Листвянка Иркутского района Иркутской области. Дети группы наблюдения и группы сравнения посещали типовые дошкольные и школьные образовательные организации, эксплуатируемые в течение 15-16 лет, с проведенным ремонтом помещений в предыдущие 2 года, с одинаковой наполняемостью групп (20-22 человека в ДОУ и 26-28 человек в СОШ). Санитарно-гигиенические условия в данных ДОУ и СОШ удовлетворяли требованиям Сан-

ПиН 2.4.1.2660-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы в дошкольных организациях».

Критериями содержания химических веществ (бенз(а)пирена, алюминия, марганца, хрома, бензола, толуола, этилбензола, о-, м- п-ксилолов, фенола, формальдегида,) в крови, алюминия, фтор-иона в моче детей и взрослых групп наблюдения являлись референтные уровни (по данным научной литературы), а также показатели у детей и взрослых групп сравнения. Критериями отклонений лабораторных, клинических и клинико-функциональных показателей у детей и взрослых групп наблюдения являлись половозрастные физиологические нормы и показатели у детей и взрослых групп сравнения.

Город Шелехов является ведущим промышленным центром Иркутской области с территорией 31 км<sup>2</sup> и населением 47,6 тыс. человек на 01.01.2017. Основным видом промышленного производства в городе является цветная металлургия. Занимает четвертое место по объему промышленной продукции в регионе, уступая только таким крупным городам, как Иркутск и Ангарск.

Градообразующими в Шелехове являются предприятие компании «РУСАЛ» (филиал ПАО «Русал Братск» в г. Шелехов) и АО «Кремний», на долю которых приходится более 80% в общем объеме отгруженной продукции. Филиал ПАО «Русал Братск» в г. Шелехов – одно из крупнейших предприятий алюминиевой отрасли промышленности России, функционирует в Шелехове с 1962 года. Объем производимой продукции составляет более 450 тысяч тонн первичного алюминия в год. АО «Кремний» – является единственным российским производителем рафинированного кремния, функционирует в Шелехове с 1981 года. По объему производства кремния (42 тыс. т в год) занимает первое место в России.

Город Шелехов в 2016 году вошел в список городов России с наибольшим уровнем загрязнения атмосферы (по данным ФГБУ «ГГО им. А.И. Воейкова»<sup>1</sup>). Ранее город Шелехов также входил в этот список, но был исключен из него в 2015 году. Ведущим источником загрязнения объектов среды обитания г. Шелехов является филиал ПАО «Русал Братск в г.Шелехов» в г. Шелехов (расстояние до основной жилой застройки на 1,3 км на север). Вклад его валовых выбросов в общее количество валовых выбросов в атмосферу от стационарных источников выбросов в атмосферу Шелехова стабильно за последние 5 лет составляет 68-69 %. На долю АО «Кремний» (расстояние до основной жилой застройки 2,8 км на север) приходится 13-14 %. Определенный вклад в выбросы в атмосферу вносит филиал « Ново-Иркутская ТЭЦ, Шелеховский участок» (до основной жилой за-

---

<sup>1</sup> Состояние загрязнения атмосферы в городах на территории России за 2016 год: Ежегодник / СПб., 2017. – 227 с.

стройки 2,5 км на северо-запад), вклад 15-16 %, АО «Иркутсккабель» (до основной жилой застройки 1,2 км на север) и ООО «Сибэкс» (от основной жилой застройки удален на 1 км на юг) – вклад порядка 0,1 %. На долю остальных 16 предприятий, не являющихся принципиально значимыми в формировании рисков здоровью населения, суммарно приходится менее 1-4 % (ООО «СУАЛ-Порошковая Металлургия, ООО «Шелеховский асфальто-бетонный завод» и др.).

Деятельность предприятий сопровождается загрязнением объектов среды обитания (атмосферного воздуха, почвы) г. Шелехов. Филиал ПАО «Русал Братск» в г. Шелехов поставлен на государственный учет объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду (Свидетельство № АО2СРУ4М от 27.12.2016). Предприятие является источником выбросов 44 наименований загрязняющих веществ общетоксического и канцерогенного действия. В соответствии с ф. 2-ТП (воздух) и данными Иркутстата о количестве валовых выбросов вклад ПАО «Русал Братск» в г. Шелехов в валовые выбросы в атмосферный воздух некоторых специфических загрязняющих веществ является основным (2015 г.): в выбросы фтористого водорода – 100 %, бенз(а)пирена – 100,0 %, этилбензола – 100,0 %, серной кислоты – 100 %, водорода хлористого – 97,5 %, формальдегида – 97,9 %, фенола – 75,0 % от валовых выбросов данных веществ всеми промышленными предприятиями в атмосферный воздух г. Шелехов. АО «Кремний» является основным источником выбросов пыли неорганической с содержанием более 70 % диоксида кремния (вклад 100 %). Следует отметить, что для филиала ПАО «Русал Братск» в г. Шелехов выбросы отдельных веществ (фтористых газообразных соединений и бенз(а)пирена) и для АО «Кремний» (пыль неорганическая с содержанием диоксида кремния более 70 %) согласованы временно при условии разработки и реализации плана мероприятий по снижению загрязнения в атмосферу для дальнейшего достижения нормативов предельно-допустимых выбросов (ПДВ)<sup>2</sup>.

Вклад выбросов автотранспорта, в состав которых входят азота диоксид, азота оксид, углерод (сажа), метан, серы диоксид, углерода оксид, бенз/а/пирен, формальдегид, керосин, бензин нефтяной малосернистый, в атмосферный воздух селитебной застройки г. Шелехов в суммарном валовом объеме выбросов от стационарных и передвижных источников составляет 2,04% (2017 г.).

Вклад выбросов автономных источников теплоснабжения (АИТ – 1509 точечных источников загрязнения), в состав которых входит монооксид углерода, азота диоксид, азота оксид, акролеин, бенз(а)пирен, летучая зола (при печном отоплении, использующим дрова)

---

<sup>2</sup> В соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 2 марта 2000 г. № 183 «О нормативах выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух и вредных физических воздействий на него»

в атмосферный воздух селитебной застройки г. Шелехов составляет 18,9 % (2017 г.) (Приложение 4).

**Таким образом, филиал ПАО «Русал Братск» в г. Шелехов и АО «Кремний» выбраны в качестве приоритетных предприятий при проведении исследований по установлению связи нарушений здоровья населения г. Шелехов Иркутской области с многосредовым воздействием химических факторов в зоне влияния предприятий по производству алюминия и кремния, что является целью проведения настоящей экспертизы.**

В качестве территории исследования в г. Шелехов выбрана жилая застройка, население которой (38 425 человек, из них 9 997 детей 0-14 лет и 28 428 взрослых трудоспособного возраста) подвергается одновременному многосредовому воздействию химических факторов, связанных с хозяйственной деятельностью филиала ПАО «Русал Братск» в г. Шелехов, АО «Кремний», филиал «Ново-Иркутская ТЭЦ» ПАО "Иркутскэнерго", АО «Иркутскабель» ООО «Сибэкс», автотранспорта и АИТ.

В качестве территории сравнения при проведении исследований выбран п. Листвянка Иркутской области – объект районного подчинения с основным видом хозяйственной деятельности – туризмом, населением 1983 человека на 01.01.2016.

## **ОТВЕТЫ НА ПОСТАВЛЕННЫЕ ВОПРОСЫ**

В результате проведенных исследований сформулированы ответы на поставленные вопросы:

**1. Соответствует ли качество среды обитания (атмосферного воздуха, питьевой воды, почвы, пищевых продуктов) в жилой застройке г. Шелехов гигиеническим нормативам содержания фтористых газообразных соединений, фторидов неорганических плохо растворимых, бенз(а)пирена, алюминия, взвешенных веществ, бензола, толуола, этилбензола, ксилола, фенола, формальдегида, углерода оксида, оксидов азота, серы диоксида, сероводорода, серной кислоты, метана, образующихся в результате хозяйственной деятельности филиала ПАО «Русал Братск» в г. Шелехов и АО «Кремний»?**

**Качество атмосферного воздуха не соответствует требованиям государственных санитарно-эпидемиологических правил и нормативов СанПиН 2.1.6.1032-01 «Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест» и гигиенических нормативов ГН 2.1.6.3492-17 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе городских и сельских поселений» (с изменениями от 31 мая 2018 года) по содержанию следующих исследуемых**

химических веществ (по данным ФГБУ «Иркутское УГМС» за период 2012–2017 гг., ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Иркутской области» за период 2014-2017 гг., ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения за 2017 г.) по содержанию следующих исследуемых химических веществ:

– *не соблюдаются* максимальные разовые ПДК формальдегида (максимальное превышение за 5 лет до 4,4 ПДКм.р.), этилбензола (до 3,5 ПДКм.р.), фтористых газообразных соединений (до 2,0 ПДКм.р.), углерода оксида (до 1,84 ПДКм.р.), сероводорода (до 1,25 ПДКм.р.);

– *не соблюдаются* среднесуточные ПДК формальдегида (максимальное превышение из среднесуточных концентраций за 5 лет до 9 ПДКс.с.), бенз(а)пирена (максимальное превышение из среднегодовых концентраций за 5 лет до 6,4 ПДКс.с., максимальное превышение из среднесуточных концентраций до 34,1 ПДКс.с.), взвешенных веществ (максимальное превышение из среднегодовых концентраций за 5 лет до 2,1 ПДКс.с., максимальное превышение из среднесуточных концентраций до 14 ПДКс.с.), азота диоксида (максимальное превышение из среднесуточных концентраций до 6 ПДКс.с.), фтористых газообразных соединений (максимальное превышение из среднегодовых концентраций за 5 лет до 1,2 ПДКс.с., максимальное превышение из среднесуточных концентраций до 11,4 ПДКс.с.), фторидов неорганических плохо растворимых (максимальное превышение из среднесуточных концентраций до 3 ПДКс.с.), фенола (максимальное превышение из среднесуточных концентраций до 1,17 ПДКс.с.), взвешенных веществ PM<sub>2.5</sub> (среднее превышение из среднесуточных концентраций 2,6 ПДКс.с.; в составе частиц PM<sub>2.5</sub> доля частиц с содержанием алюминия и кремния составляет 53,7±3,4 %) (*приложение 5, 17*).

**Качество атмосферного воздуха соответствует** требованиям государственных санитарно-эпидемиологических правил и нормативов СанПиН 2.1.6.1032-01 «Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест» и гигиенических нормативов ГН 2.1.6.3492-17 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе городских и сельских поселений» (с изменениями от 31 мая 2018 года) по содержанию следующих исследуемых химических веществ (по данным ФГБУ «Иркутское УГМС» за период 2012–2017 гг. и ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Иркутской области» за период 2014-2017 гг.) по содержанию следующих исследуемых химических веществ: марганец, никель, свинец, хром (VI), серы диоксид, аммиак, бензол, взвешенные вещества PM<sub>10</sub> (но доля частиц с содержанием алюминия и кремния составляет 64,2±3,4 %)

Содержание алюминия в 100% исследованных среднесуточных проб атмосферного воздуха установлено ниже предела обнаружения (нпо) (нпо=0,02 мг/дм<sup>3</sup>, НД – М-03-505-120-04). Содержание метана и серной кислоты оценить не представляется возможным в связи с отсутствием данных. Содержание толуола оценить невозможно в связи с отсутствием установленных ПДКс.с. (*приложение 5*).

**Качество питьевой воды** централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения (ЦХПВ), подаваемой населению г. Шелехов из поверхностного водоисточника, **соответствует** требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения» и ГН 2.2.5.1315-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования» (по данным ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Иркутской области» за период 2014–2017 гг.) по содержанию следующих исследуемых химических веществ: аммиак, бенз(а)пирен, толуол, ксилол, фенол, фториды, формальдегид, этилбензол, марганец.

Алюминий, никель, свинец, хром (VI) в исследованных пробах питьевой воды ниже предела обнаружения (*приложение 6*).

**Качество почвы не соответствует** требованиям СанПиН 2.1.7.1287-03 «Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы», ГН 2.1.7.2041-06 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве» и ГН 2.1.7.2511-09 «Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве» (по данным ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Иркутской области» за период 2014–2017 гг.) по содержанию следующих исследуемых химических веществ: фтор (до 14,1 ПДК), медь (до 5,5 ПДК), свинец (до 3,33 ПДК) и марганец (до 1,1 ПДК) (*приложение 7*).

**Качество атмосферных осадков не соответствует** фоновым значениям (по данным ФГБУ «Иркутское УГМС» за период 2012–2017 гг.) по содержанию фтора (среднегодовая плотность выпадений соединений фтора с атмосферными осадками – до 90 фоновых значений) (*приложение 7*).

**Качество пищевых продуктов, реализуемых через торговую сеть, и плодоовощной продукции, выращенной в садоводческих хозяйствах, соответствует** требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01 "Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов", СН 5061-89 «Медико-биологические требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов», Технического регламента «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011) (по данным ФБУЗ «Центр гигиены

и эпидемиологии в Иркутской области» за 2017 г.) по содержанию следующих исследуемых химических веществ: свинец, бенз(а)пирен (*приложение 8*).

**Качество плодоовощной продукции, выращенной в садоводческих хозяйствах,** (по данным ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Иркутской области» за 2017 г.) соответствует требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов», СН 5061-89 «Медико-биологические требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов», Технического регламента «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011) по содержанию свинца.

**2. На фоне каких компонентов, не образующихся в результате хозяйственной деятельности филиала ПАО «Русал Братск» в г. Шелехов и АО «Кремний», происходит формирование загрязнения атмосферного воздуха в жилой застройке г. Шелехов?**

Формирование загрязнения атмосферного воздуха в жилой застройке г. Шелехов происходит на фоне выброса другими источниками в атмосферный воздух следующих компонентов (по данным Иркутскстат на 2015-2017 г.): марганец и его соединения, свинец и его неорганические соединения, хром шестивалентный, меди оксид, никель оксид.

**3. Каков доленой вклад филиала ПАО «Русал Братск» в г. Шелехов и АО «Кремний» в суммарные валовые выбросы от стационарных источников по тем химическим компонентам, которые формируют превышение ПДКм.р. и/или ПДКс.с. в жилой застройке г. Шелехова?**

По данным Иркутскстата о количестве и составе выбросов в атмосферный воздух и формам 2ТП (воздух) за 2015 г., представленных предприятиями, вклад в суммарные валовые выбросы от стационарных источников в целом по городу составляет:

– филиал ПАО «Русал Братск» в г. Шелехов: фтористые газообразные соединения (долевой вклад 100,0 %), бенз(а)пирен (100,0 %), формальдегид (97,9 %), этилбензол (96,7 %), углерода оксид (91,2 %), фенол (75 %), оксиды азота (12,3 %), сероводород (4,5 %), взвешенные вещества и фториды неорганические плохо растворимые (долевой вклад не определен, так как суммарный выброс в атмосферный воздух г. Шелехов не отражен в данных Иркутскстата);

– АО «Кремний»: пыль неорганическая с содержанием двуокси кремния более 70% (100 %), оксиды азота (27,8 %), углерода оксид (8,2 %).

**4. Соответствует ли качество атмосферного воздуха в жилой застройке г. Шелехов гигиеническим нормативам по содержанию марганца, свинца, хрома шестивалентного, меди, никеля и есть ли необходимость установления**

## **стационарных источников поступления данных химических веществ атмосферный воздух г. Шелехов?**

Качество атмосферного воздуха соответствует требованиям государственных санитарно-эпидемиологических правил и нормативов СанПиН 2.1.6.1032-01 «Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест» и ГН 2.1.6.1338-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест» по содержанию марганца, свинца, хрома (VI), меди, никеля (по данным ФГБУ «Иркутское УГМС» и ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Иркутской области» за период 2012–2017 гг.). Стационарными источниками поступления в атмосферный воздух г. Шелехов свинца является АО «Иркутсккабель» (вклад в суммарные валовые выбросы от стационарных источников в целом по городу составляет 100 %), марганца – филиал «Ново-Иркутская ТЭЦ» ПАО "Иркутскэнерго", (вклад 12,5 %), АО «Иркутсккабель» (вклад 50,0 %), хрома шестивалентного – филиал ПАО «Русал Братск» в г. Шелехов (вклад 100 % до 2013 г.). Необходимость установления стационарных источников поступления данных химических веществ атмосферный воздух г. Шелехов в настоящее время отсутствует.

**5. Имеется ли недопустимый индивидуальный канцерогенный риск для здоровья детского и взрослого населения г. Шелехов, проживающего в условиях существующего качества среды обитания в период 2012-2017 гг. по содержанию бенз(а)пирена, хрома, свинца, никеля, бензола, этилбензола, формальдегида?**

Имеется недопустимый индивидуальный канцерогенный риск здоровью детского и взрослого населения (из группы, сформированной для проведения углубленных медико-биологических исследований в 2017 году) при комбинированном ингаляционном поступлении исследуемых канцерогенных химических веществ **из атмосферного воздуха** в период 2012-2017 гг. Уровень риска составил для детей от  $9,81E-05$  до  $4,17E-04$  (в среднем  $2,74E-04$ ), для взрослых – от  $1,28E-04$  до  $4,41E-04$  (в среднем  $2,89E-04$ , что превышает верхнюю границу допустимого уровня риска для населения ( $10^{-6} \leq CR \leq 10^{-4}$ ) и оценивается как неприемлемый.

Вклад в величину суммарного индивидуального канцерогенного риска при ингаляционном комбинированном поступлении химических канцерогенных веществ связан с содержанием в атмосферном воздухе формальдегида (до 49,8 %), этилбензола (до 23,4%), бензола (до 18,6 %), бенз(а)пирена (до 2,5 %), хрома (VI) (до 1,5 %), никеля (до 0,9 %), свинца (до 0,1 %).

Отсутствует недопустимый индивидуальный канцерогенный риск, связанный с пероральным поступлением канцерогенных химических веществ **из воды** системы ЦХПВ. Уровень максимального риска составил для детей до  $7,48E-08$ , для взрослых до  $2,36E-07$ ,

что не превышает верхнюю границу допустимого уровня ( $10^{-6} \leq CR \leq 10^{-4}$ ) и оценивается как приемлемый.

Отсутствует недопустимый индивидуальный канцерогенный риск, связанный с пероральным поступлением канцерогенных химических веществ **с почвой**, Уровень максимального риска составил для детей и для взрослых до  $3,36E-08$ , что не превышает допустимый уровень ( $CR \leq 10^{-6}$ ) и оценивается как пренебрежимо малый.

Отсутствует недопустимый индивидуальный канцерогенный риск, связанный с пероральным поступлением канцерогенных химических веществ **с продуктами питания**, Уровень максимального риска составил для детей до  $7,18E-07$  и для взрослых до  $1,03E-06$ , что не превышает допустимый уровень ( $CR \leq 10^{-6}$ ) и оценивается как пренебрежимо малый.

**Имеется недопустимый индивидуальный суммарный канцерогенный риск при многосредовом поступлении** исследуемых канцерогенных химических веществ. Уровень риска составил для детей от  $5,72E-05$  до  $3,12E-04$  (в среднем  $1,66E-04$ ), для взрослых – от  $1,28E-04$  до  $4,42E-04$  (в среднем  $2,90E-04$ ), что превышает верхнюю границу суммарного риска ( $10^{-6} \leq TCR \leq 10^{-4}$ ) и оценивается как неприемлемый.

Основной вклад в величину индивидуального суммарного канцерогенного риска связан с поступлением канцерогенных веществ из атмосферного воздуха (вклад 99,7 %). Факторами, определяющими индивидуальный суммарный канцерогенный риск, как для детского, так и для взрослого населения, являются бензол (максимальный вклад в TCR до 41,0 %), формальдегид (до 36,0 %), этилбензол (до 23,4 %). Максимальный вклад свинца, бенз(а)пирена, никеля, хрома (VI) составляет меньше 1 % и является пренебрежимо малым (*приложение 9*).

#### **6. Какова величина популяционного канцерогенного риска для населения г. Шелехов вследствие воздействия исследуемых канцерогенных химических факторов в течение всей жизни человека?**

**Популяционный канцерогенный риск** для населения г. Шелехова (46,86 тыс. человек) составляет до 21 дополнительного (к фоновому) числа случаев злокачественных новообразований, способных возникнуть на протяжении жизни (70 лет) вследствие воздействия канцерогенных химических факторов риска, или в год – 0,3 дополнительных случая.

Основными факторами, определяющими популяционный канцерогенный риск, являются формальдегид, бензол, этилбензол, поступающие из атмосферного воздуха.

**7. Имеется ли недопустимый индивидуальный неканцерогенный риск для здоровья населения г. Шелехов, проживающего в условиях существующего качества среды обитания в период 2012-2017 гг. по содержанию фтористого водорода, фторидов плохо растворимых, бенз(а)пирена, алюминия, марганца, свинца, хрома**

**шестивалентного, никеля, меди, взвешенных веществ, бензола, толуола, этилбензола, ксилола, фенола, углерода оксида, азота диоксида, азота оксида, серы диоксида, сероводорода, формальдегида?**

**Имеется недопустимый индивидуальный острый неканцерогенный риск** здоровью населения **при изолированном** ингаляционном поступлении химических веществ **с атмосферным воздухом**, превышающий допустимое значение коэффициента опасности ( $HQ \leq 1$ ) в 2012-2017 гг., в отношении взвешенных веществ ( $HQ_{air}$  до 6,47), формальдегида (до 1,99), азота диоксида (до 1,65), азота оксида (до 1,11).

**Имеется недопустимый индивидуальный острый неканцерогенный риск при комбинированном** ингаляционном поступлении химических веществ **из атмосферного воздуха**, превышающий допустимое значение индекса опасности ( $HI \leq 1$ ), в отношении развития заболеваний органов дыхания ( $HI_{cg}$  до 11,92), системного действия ( $HI_{cg}$  до 6,05), органов зрения (до 1,53). Вклад в величину риска нарушений со стороны органов дыхания связан с содержанием в атмосферном воздухе взвешенных веществ (до 50,8 %), формальдегида (до 12,9 %), азота диоксида (до 10,9 %) и азота оксида (до 9,3 %); системного действия – взвешенные вещества (до 100 %); органов зрения – формальдегида (до 100 %).

**Имеется недопустимый индивидуальный хронический риск** здоровью населения **при изолированном ингаляционном поступлении** химических веществ **с атмосферным воздухом**, превышающий допустимое значение коэффициента опасности ( $HQ \leq 1$ ) для всей группы обследованных детей (192 человек) и взрослых (78 человек) в отношении бенз(а)пирена ( $HQ$  до 7,14), взвешенных веществ ( $HQ$  до 4,04), формальдегида ( $HQ$  до 4,03), меди ( $HQ$  до 2,96), сероводорода ( $HQ$  до 1,75), азота диоксида ( $HQ$  до 1,48),

Для аммиака, бензола, гидроксibenзола (фенола), диметилбензола (ксилола), метилбензола (толуола), этилбензола, серы диоксида, углерода оксида, азота оксида, марганца, никеля, хрома (VI), свинца, фторидов неорганических плохо растворимых, фтористого водорода, при изолированном ингаляционном поступлении не установлено превышений допустимого значения коэффициента опасности ( $HQ \leq 1$ ) во всех точках исследования.

Оценить риск здоровью, связанный с аэрогенным воздействием алюминия (по расчету  $HQ$ ), не представляется возможным в связи с исключением алюминия из исследования на этапе гигиенической оценки качества атмосферного воздуха (100 % проб ниже нпо).

**Имеется недопустимый индивидуальный хронический риск** здоровью населения **при комбинированном ингаляционном поступлении** химических веществ **из атмосферного воздуха**, превышающий допустимое значение индекса опасности ( $HI \leq 1$ ) для всей группы обследованных детей (192 человека) и взрослых (78 человек) в отношении нарушений со

стороны органов дыхания (НІ от 15,27 до 19,48), иммунной системы (от 9,07 до 12,49), процессов развития (от 4,77 до 8,63), органов зрения (от 3,76 до 4,03), дополнительной смертности (от 2,42 до 4,42), ЦНС (от 2,12 до 3,60), системы крови (от 2,54 до 4,0), сердечно-сосудистой системы (от 1,13 до 1,83), костной системы (до 1,16).

Вклад в недопустимый индивидуальный уровень риска, выраженный через индекс опасности, при хроническом ингаляционном поступлении у всей группы обследованных детей и взрослых связан с содержанием в атмосферном воздухе изучаемых химических веществ, характеризующихся аддитивностью в отношении:

– органов дыхания – формальдегида (вклад в величину НІ в среднем у детей и взрослых 20,67 – 21,75 %), взвешенных веществ (18,59 – 19,57 %), меди (15,56 – 16,37 %), сероводорода (9,21 – 9,69 %), азота диоксида (6,13 – 6,45 %), марганца (4,7 – 4,95 %), азота оксида (3,79 – 3,99 %), фенола (2,6 – 2,74 %), фторидов неорганических плохо растворимых (3,02 – 3,18 %), фтористых газообразных соединений (2,15 – 2,27 %), никеля (2,24 – 2,26 %), ксилола (1,17-1,24 %), хрома (VI) (1,19-1,26), серы диоксида, толуола, аммиака (менее 1%);

– иммунной системы – бенз(а)пирена (вклад в величину НІ в среднем 38,96 – 50,94 %), формальдегида (35,63 – 40,17 %), бензола (4,74 – 5,32 %), никеля (4,86 – 5,16%);

– процессов развития – бенз(а)пирена (вклад в величину НІ в среднем 83,51 – 86,01 %), углерода оксида (5,78 – 8,43 %), бензола (7,30 – 8,43 %), толуола (1,71 – 1,98 %), свинца (менее 1 %);

– ЦНС – марганца (вклад в величину НІ в среднем 29,99 – 30,66 %), бензола (14,58 – 14,78 %), никеля (14,03 – 14,31 %), фенола (от 16,28 – 16,62 %), оксида углерода (12,28 – 12,78 %), ксилола (7,34 – 7,42 %), толуола (13,97-14,29 %), свинца 1,41-1,44 %);

– системы крови – азота диоксида (вклад в величину НІ в среднем 35,06 % – 37,15 %), азота оксида (23,37 – 22,86 %), бензола (13,97 – 14,29 %), никеля (13,65-13,96 %), углерода оксида (11,11-12,01 %), свинца, (1,3 %);

– органов зрения – формальдегида (вклад в величину НІ 100 %),

– сердечно-сосудистой системы – фенола (вклад в величину НІ в среднем 37,74 – 38,40 %), бензола (34,38 – 33,79 %), углерода оксида (102,28 – 12,78 %),

– костной системы – фтористых газообразных соединений (вклад в величину НІ в среднем 35,35 %) и фторидов неорганических плохо растворимых (64,65 %);

– дополнительной смертности – взвешенных веществ (вклад в величину НІ в среднем 91,22 %), серы диоксида (8,78 %).

**Имеется недопустимый индивидуальный неканцерогенный риск здоровью при хроническом многосредовом поступлении изучаемых химических веществ, превышаю-**

щий допустимое значение суммарного индекса опасности ( $TNI \leq 1$ ) в период 2012–2017 гг., для всей группы обследованных взрослых (78 человек) и детей (192 человека) в отношении нарушений со стороны органов дыхания ( $TNI$  до 19,48 для взрослых и детей); иммунной системы ( $TNI$  до 12,49 для взрослых и детей); процессов развития ( $TNI$  до 8,95 для взрослых, до 9,49 для детей); системы крови ( $TNI$  до 4,39 для взрослых и детей), органов зрения ( $TNI$  до 4,03 для взрослых и детей); ЦНС ( $TNI$  до 3,92 для взрослых и 4,46 для детей); системы крови ( $TNI$  от 3,75 до 6,39 для взрослых и от 3,71 до 6,20 для детей); ВНС ( $TNI$  до 1,29 для взрослых и до 1,83 для детей), костной системы ( $TNI$  до 1,28 для взрослых и до 1,35 для детей), дополнительной смертности ( $TNI$  до 4,42 для взрослых и детей), сердечно-сосудистой системы ( $TNI$  до 1,83 для взрослых и детей), костной системы ( $TNI$  до 1,28 для взрослых и до 1,35 для детей), репродуктивной системы ( $TNI$  до 1,35 для детей), вегетативной нервной системы ( $TNI$  до 1,29 для взрослых и до 1,83 для детей).

Приоритетным объектом среды обитания, определяющим неприемлемый риск возникновения нарушений со стороны большинства критических органов и систем (органы дыхания, иммунная система, органы зрения, системное действие, уровень дополнительной смертности, является атмосферный воздух (вклад в величину  $TNI$  до 99,99 %).

Факторами, определяющими индивидуальный неприемлемый риск здоровью детей и взрослых, являются изучаемые химические вещества при многосредовом поступлении, характеризующиеся аддитивностью в отношении:

- органов дыхания – формальдегид, взвешенные вещества, сероводород, фенол, азота оксид, азота диоксид, фториды неорганические плохо растворимые, фтористые газообразные соединения, никель, марганец, хром (VI), медь, серы диоксид, толуол, аммиак (вклад в величину  $TNI$  до 21,75 %);

- ЦНС – марганец, оксид углерода, никель, свинец, фенол, бензол, ксилол, толуол (вклад до 30,66 %);

- системы крови – никель, азота диоксид, азота оксид, углерода оксид, бензол, свинец (вклад до 37,15 %);

- иммунной системы – бенз(а)пирен, формальдегид, бензол, никель (вклад до 76,9 %);

- процессов развития – бенз(а)пирен, бензол, толуол, оксид углерода, свинец, (вклад до 50,94 %);

- органов зрения – формальдегид (вклад 100 %);

- костной системы – фтористые газообразные соединения, фториды неорганические плохо растворимые (вклад до 64,65 %);

- сердечно-сосудистой системы – фенол, углерода оксид, бензол (вклад до 38,40 %);

– дополнительной смертности – серы диоксид, взвешенные вещества (вклад до 91,22 %) (приложение 9).

**8. Какова численность населения г. Шелехов, находящего под длительным воздействием идентифицированных факторов неприемлемого риска здоровью, связанных с хозяйственной деятельностью учтенных источников загрязнения атмосферы г. Шелехов?**

Оценка численности населения г. Шелехов, находящегося под длительным воздействием идентифицированных факторов неприемлемого риска здоровью, выполнена с учетом вклада хозяйственной деятельности в риск филиала ПАО «РУСАЛ Братск» в г. Шелехов, АО «Кремний», АО «Иркутсккабель», ООО «Сибэкс», филиала «Ново-Иркутская ТЭЦ, Шелеховский участок ОАО», АИТ, автотранспорта.

Численность населения в г. Шелехов, находящегося под длительным воздействием идентифицированных факторов неприемлемого неканцерогенного риска здоровью, составляет порядка 46,86 тыс. человек, в том числе 10,71 тыс. детей в возрасте 4-17 лет и 36,15 тыс. взрослых трудоспособного возраста. При этом, в зоне максимального хронического неканцерогенного риска (по критерию нарушение процессов развития) находится более 15 тыс. человек, из них порядка 4,9 тыс. детей 4-17 лет (приложение 11).

**9. Каков вклад в формирование канцерогенных рисков здоровью населения г. Шелехов химических факторов при аэрогенном воздействии, связанных с хозяйственной деятельностью филиала ПАО «Русал Братск» в г. Шелехов, АО «Кремний»?**

Оценка вклада в канцерогенный риск здоровью населения г. Шелехов при ингаляционном воздействии химических веществ, связанных с хозяйственной деятельностью филиала ПАО «РУСАЛ Братск» в г. Шелехов и АО «Кремний», выполнена по результатам расчетов приземных концентраций 5 канцерогенных химических веществ (углерод (сажа), формальдегид, бензол, этилбензол, бенз(а)пирен) от 200 источников филиала ПАО «РУСАЛ Братск» в г. Шелехов, 46 источников АО «Кремний». Дополнительно учли 6 канцерогенных химических веществ (свинец, этилбензол, хлорэтен, хлороформ, ацетальдегид, хром шестивалентный) от 89 источников АО «Иркутсккабель», 5 источников ООО «Сибэкс», 13 источников филиала «Ново-Иркутская ТЭЦ» ПАО «Иркутскэнерго», 25 источников АИТ (1509 труб печного отопления частных жилых домов) и 149 источников автотранспорта (всего 527 источников).

**Вклад в формирование канцерогенных рисков здоровью населения г. Шелехов при аэрогенном воздействии химических факторов от всех учтенных источников в среднем составил:**

- филиал ПАО «РУСАЛ Братск» в г. Шелехов – 0,8 % (углерод (сажа) – 67,8 %, бенз(а)пирен – 23,7 %, формальдегид – 5,6 %),
- АО «Кремний» – 0,03 % (углерод (сажа) – 50,9 %, формальдегид – 49,1 %),
- АО «Иркутсккабель» – 0,08 % (хлорэтен – 39,8 %, этенилбензол – 32,8 %, бензол – 9,03 %, углерод (сажа) – 8,6 %, формальдегид – 6,0 %),
- филиал «Ново-Иркутская ТЭЦ» ПАО "Иркутскэнерго", – 0,1 % (углерод (сажа) – 99,8 %),
- ООО «Сибэкс» – 58,5 % (хром (VI) – 99,1 %),
- автотранспорт – 36,8 % (углерод (сажа) – 99,2 %, формальдегид – 32,8 %),
- АИТ – 3,8 % (бенз(а)пирен – 100 %) (*приложение 10*).

**10. Каков вклад в формирование неканцерогенных рисков здоровью населения г. Шелехов химических факторов при аэрогенном воздействии, связанных с хозяйственной деятельностью филиала ПАО «РУСАЛ Братск» в г. Шелехов, АО «Кремний»?**

Оценка вклада в неканцерогенный риск здоровью населения г. Шелехов при аэрогенном воздействии химических веществ, связанных с хозяйственной деятельностью филиала ПАО «РУСАЛ Братск» в г. Шелехов и АО «Кремний», выполнена по результатам расчетов приземных концентраций 70 химических веществ от 200 источников филиала ПАО «РУСАЛ Братск» в г. Шелехов и 46 источников АО «Кремний». Дополнительно учли 89 источников АО «Иркутсккабель», 5 источников ООО «Сибэкс», 13 источников филиала «Ново-Иркутская ТЭЦ» ПАО "Иркутскэнерго", 25 источников АИТ и 149 источников автотранспорта (всего 527 организованных и неорганизованных источников).

**Вклад в формирование неканцерогенных рисков здоровью населения г. Шелехов химических факторов при аэрогенном воздействии, связанных с хозяйственной деятельностью учтенных источников, составил** (максимальный доленой вклад в риск в разрезе критических органов и систем и факторов риска, составляющий более 5 %):

**• вклад филиала ПАО «РУСАЛ Братск» в г. Шелехов**

В острый риск развития нарушений со стороны:

- органов дыхания вклад до 26,8 % (вклад в риск серы диоксида – 49,2, азота диоксида – 29,4 %, фтористых газообразных соединений – 13,0 %, взвешенных веществ – 14,9 %).

В хронический риск развития нарушений со стороны:

- дополнительной смертности до 26,9 % (вклад в риск серы диоксида до 93,8 %; взвешенных веществ 24,6 %),

– органов дыхания до 12,4 % (вклад в риск азота диоксида до 57,9 %, серы диоксида до 23,8 %, диАлюминия триоксида до 21,9 %, соляной кислоты до 9,2 %, фторидов неорганических плохо растворимых и фтористых газообразных соединений до 5,6-15,0 %, пыли неорганической с содержанием до 20% SiO<sub>2</sub> 19,1 %),

– процессов развития до 8,9 % (вклад в риск бенз(а)пирена до 98,3 %);

– системы крови до 16,8 % (вклад в риск азота оксида до 9,7 %, азота диоксида до 89,6 %, углерода оксида до 8,4 %);

– иммунной системы до 10,5 % (вклад в риск бенз(а)пирена до 99,3 %).

• **вклад АО «Кремний».**

В острый риск развития заболеваний со стороны критических органов и систем менее 5 %.

В хронический риск развития заболеваний со стороны:

– органов дыхания до 55,1 % (вклад в риск пыли неорганической с содержанием более 70% SiO<sub>2</sub> 97,5 %) (*приложение 11*).

• **вклад филиал «Ново-Иркутская ТЭЦ» ПАО "Иркутскэнерго",**

В острый риск развития нарушений со стороны:

– органов дыхания до 51,8 % (вклад в риск серы диоксида в среднем 73,2 %, азота диоксида – 17,9 %, взвешенных веществ – 6,4 %).

В хронический риск развития нарушений со стороны:

– дополнительной смертности до 15,0 % (вклад в риск серы диоксида до 98,5 %; взвешенных веществ до 9,9 %),

• **вклад АО «Иркутсккабель»**

В острый и хронический риск развития нарушений со стороны критических органов и систем менее 5 %.

• **вклад ООО «Сибэкс»**

В острый риск развития нарушений со стороны критических органов и систем долевой вклад в риск менее 5 %:

В хронический риск развития нарушений со стороны:

– органов дыхания до 29,1 % (вклад в риск марганца и его соединений до 34,9 %, меди оксида до 48,4 %, хрома (VI) оксида до 9,7 %);

– ЦНС до 46,6 % (вклад в риск марганца и его соединений до 99,6 %);

– системы крови до 6,4 % (вклад в риск никель оксида до 97,6 %).

• **вклад автотранспорта**

В острый риск развития нарушений со стороны:

– органов дыхания до 50,6 % (вклад в риск азота диоксида – 89,0 %, азота оксида – 9,4 %),

В хронический риск нарушений со стороны:

– ЦНС до 17,1 % (вклад в риск бензина до 90,5 %);

– системы крови до 41,1 % (вклад в риск азота диоксида до 88,7 %, азота оксида до 9,6 %).

– органов дыхания до 46,6 % (вклад в риск азота диоксида 75,9 %, азота оксида 8,2%, бензина до 21,0 %),

• **вклад АИТ:**

В острый риск развития нарушений со стороны:

– органов дыхания до 36,4 % (вклад в риск взвешенных веществ – 87,7 %, азота диоксида – 11,6 %),

В хронический риск нарушений со стороны:

– органов дыхания до 93,5 % (вклад в риск взвешенных веществ до 70,7 %, азота диоксида до 27,4 %),

– ЦНС до 99,7 % (вклад в риск углерода оксида до 100,0 %).

– системы крови до 99,5 % (вклад в риск азота диоксида 14,8 %, углерода оксида до 84,0 %),

– сердечно-сосудистой системы до 99,9 % (вклад в риск углерода оксида до 100,0 %),

– иммунной системы до 99,9 % (вклад в риск бенз(а)пирена до 100,0 %),

– дополнительной смертности до 99,6 % (вклад в риск взвешенных веществ до 100,0 %),

– процессы развития до 99,9 % (вклад в риск бенз(а)пирена до 80,9 %) (*приложение 10*).

**11. Установлен ли повышенный уровень смертности и заболеваемости в целом и по критическим органам и системам, соответствующим воздействию идентифицированных факторов риска, у населения г. Шелехов относительно территории сравнения за анализируемый период (2013-2016 гг.)?**

Не установлен повышенный уровень *смертности* в целом и по критическим органам и системам, соответствующим воздействию идентифицированных факторов риска, у населения г. Шелехов относительно территории сравнения за анализируемый период (2013-2016 гг.)

**Установлен повышенный уровень первичной заболеваемости в целом у взрослого и детского населения г. Шелехов** (в 1,4-1,7 раза), в том числе по классам болезней, ассоциированный с воздействием идентифицированных факторов риска (по

МКБ-10), относительно уровня первичной заболеваемости населения территории сравнения (по данным государственной статистической отчетности по форме 12 за 2013-2016 гг.).

**У детского населения** повышенный уровень первичной заболеваемости установлен по следующим классам болезней:

- G00-G98 Болезни нервной системы – в 6,8 раза;
- I00-I99 Болезни системы кровообращения – в 5,2 раза;
- H00-H59 Болезни глаза и его придаточного аппарата – в 3,8 раза;
- M00-M99 Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани – в 3,0 раза;
- D50-D89 Болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм – в 2,2 раза;
- C00-C97 Новообразования – в 1,6 раза;
- N00-N99 болезни мочеполовой системы – в 3,3 раза, из них N00-N29 Болезни почек (гломерулярные, тубулоинтерстициальные болезни почек, другие болезни почки и мочеточника) – в 6,4 раза;
- K00-K92 Болезни органов пищеварения – в 1,6 раза;
- E00-E89, E90 Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ – средний уровень за 3 года 40,91 сл./1000 при отсутствии на территории сравнения;
- J00-J98 болезни органов дыхания – в 1,3 раза (различие недостоверно), но темп прироста за 3 года 61,93 % (на территории сравнения темп убыли 41,11 %).

**У взрослого населения** повышенный уровень первичной заболеваемости установлен по следующим классам болезней:

- E00-E89, E90 Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ – в 84,6 раза;
- D50-D89 Болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм - в 6,0 раза;
- K00-K92 Болезни органов пищеварения – в 4,1 раза, из них K70-K76 Болезни печени – в 5,6 раза;
- N00-N99 болезни мочеполовой системы – в 2,6 раза, из них N00-N29 Болезни почек (гломерулярные, тубулоинтерстициальные болезни почек, другие болезни почки и мочеточника) – в 4,9 раза;
- C00-D97 Новообразования – в 2,9 раза;

- D50-D89 Болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм – в 2,2 раза;
- I00-I99 Болезни системы кровообращения – в 1,9 раза;
- H00-H59 Болезни глаза и его придаточного аппарата – в 1,8 раза;
- G00-G98 Болезни нервной системы – в 1,6 раза;
- M00-M99 Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани – в 1,01 раза (различие недостоверно), но темп прироста за 3 года 28,89 % (на территории сравнения темп убыли 89,53 %).

**Установлен повышенный уровень обращаемости за медицинской помощью населением г. Шелехов относительно уровня обращаемости населением территории сравнения** по ряду анализируемых классов болезней у детского (в 1,7–3,6 раза) и взрослого (в 1,7–4,3 раза) населения относительно территории сравнения (по данным Территориального Фонда обязательного медицинского страхования по обращаемости за медицинской помощью среди населения г. Шелехов и п. Листвянка за 2013-2016 гг.).

**У детского населения** повышенный уровень обращаемости за медицинской помощью установлен по следующим анализируемым классам болезней:

- G00-G98 Болезни нервной системы – в 2,9 раза;
- N00-N99 Болезни мочеполовой системы – в 2,5 раза, из них N00-N29 Болезни почек (гломерулярные, тубулоинтерстициальные болезни почек, другие болезни почки и мочеточника) – в 2,0 раза, темп прироста 31,3 % (на территории сравнения темп убыли 20,02 %);
- M00-M99 Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани – в 2,3 раза (в 2015 г.);
- Q00-Q99 Врожденные аномалии [пороки развития], деформации и хромосомные нарушения – в 2,1 раза;
- E00-E89, E90 Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ – в 1,7 раза;
- H00-H59 Болезни глаза и его придаточного аппарата: – в 1,7 раза;
- J00-J98 Болезни органов дыхания – в 1,04 раза (различие недостоверно), но темп прироста за 3 года 17,97 % (на территории сравнения темп убыли 37,74 %);
- G00-G98 Болезни крови, кроветворных органов и возникновение отдельных нарушений, вовлекающих иммунный механизм – в 1,1 раза (различие недостоверно), но темп прироста за 3 года 10,36 % (на территории сравнения темп убыли 27,78 %).

*У взрослого населения* повышенный уровень обращаемости за медицинской помощью установлен по следующим анализируемым классам болезней:

- D50-D89 Болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм – в 4,3 раза;
- E00-E89, E90 Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ – в 1,9 раза;
- N00-N99 Болезни мочеполовой системы – в 1,3 раза, из них N00-N29 Болезни почек (гломерулярные, тубулоинтерстициальные болезни почек, другие болезни почки и мочеточника) – в 1,9 раза;
- K00-K92 Болезни органов пищеварения – в 1,81 раза, из них K70-K77 Болезни печени – в 4,4 раза;
- I00-I99 Болезни системы кровообращения – в 1,8 раза;
- C00-D97 Новообразования – в 1,7 раза;
- M00-M99 Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани – в 1,7 раза, темп прироста 26,4 % (на территории сравнения темп убыли 76,6 %);
- G00-G98 Болезни нервной системы – 1,4 раза (*приложение 12*).

**12. Установлен ли риск повышенной заболеваемости населения г. Шелехов по критическим органам и системам, ассоциированный с воздействием идентифицированных факторов риска, относительно территории сравнения?**

Установлен риск повышенной заболеваемости населения г. Шелехов по критическим органам и системам, ассоциированным с воздействием идентифицированных факторов риска, относительно территории сравнения (по результатам эпидемиологического исследования данных по обращаемости за медицинской помощью в 2016 году населением г. Шелехов, численность которых составила 38 425 человек, из них 9 997 детей (0-14 лет) и 28 428 взрослых трудоспособного возраста, и населением территории сравнения – п. Листвянка, численность которых составила 1 254 человека, из них 310 детей и 944 взрослых).

*У детского населения* риск развития болезней ЦНС относительно показателя территории сравнения выше в 1,6 раза; костно-мышечной системы и соединительной ткани в 1,6 раза; болезней мочеполовой системы – в 1,6 раза, врожденных аномалий [пороки развития], деформаций и хромосомных нарушений – в 1,8 раза; болезней органов пищеварения в 1,3 раза; болезней органов дыхания – в 1,1 раза.

*У взрослого населения* риск развития болезней крови, кроветворных органов и отдельных нарушений, вовлекающих иммунный механизм относительно показателя территории сравнения выше в 3,4 раза; болезней костно-мышечной системы и соединительной

ткани – в 2,8 раза; новообразований – в 1,8 раза; болезней системы кровообращения – в 1,8 раза; болезней мочеполовой системы – в 1,6 раза; болезней органов пищеварения – в 1,4 раза; болезней ЦНС – в 1,2 раза (*приложение 7*).

**13. Какова вероятность популяционного риска возникновения дополнительных случаев заболеваний среди детского и взрослого населения г. Шелехов, связанных с воздействием идентифицированных факторов риска, в следующем году?**

**Популяционный риск возникновения дополнительных случаев заболевания населения г. Шелехов в следующем году может составить:**

• **для детского населения** 2 493 случая (из них 1 087 случаев или 43,6 % связано с воздействием идентифицированных факторов риска), в том числе:

– болезней нервной системы – 335 случаев (из них 221 связано с воздействием марганца, толуола, никеля, свинца);

– болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани 321 случай (из них 218 связано с воздействием фтористых газообразных соединений, фторидов неорганических плохо растворимых);

– болезней органов дыхания – 404 случая (из них 170 связано с воздействием аммиака, взвешенных веществ, фенола, ксилола, меди, никеля, формальдегида, марганца, диоксида серы);

– болезней органов пищеварения – 748 случаев (из них 142 связано с воздействием фенола, меди, никеля, формальдегида, хрома, этилбензола);

– болезней мочеполовой системы – 422 случая (из них 152 связаны с воздействием фенола, ксилола, свинца, формальдегида, этилбензола);

– врожденных аномалий [пороки развития], деформаций и хромосомных нарушений – 265 случаев (из них 186 связано с поступлением бенз(а)пирена, фенола, бензола, свинца, оксида углерода, этилбензола).

• **для взрослого населения** 9 615 случаев (из них 3 810 случая или 39,6 % связано с воздействием идентифицированных факторов риска), в том числе:

– новообразований – 690 случаев (из них 324 связаны с воздействием формальдегида, хрома шестивалентного);

– болезней эндокринной системы, расстройства питания и нарушение обмена веществ – 1 016 (из них 112 связаны с воздействием никеля);

– болезней органов пищеварения – 1 726 случая (из них 880 связаны с воздействием фенола, меди, никеля, формальдегида, хрома, ксилола, этилбензола);

– болезней костно-мышечной и соединительной ткани 3 006 случая (из них 1 834 связано с воздействием фтористых газообразных соединений);

– болезней нервной системы – 4 407 (из них 3 217 связано с воздействием марганца, никеля, свинца);

– болезней крови, кроветворных органов и отдельных нарушений, вовлекающих иммунный механизм – 220 случаев (из них 112 связаны с поступлением марганца, никеля, свинца, углерода оксида);

– болезней системы кровообращения – 1 199 (из них 444 связаны с воздействием бензола, ксилола, никеля) (приложение 13).

#### **14. Установлена ли связь повышенного уровня заболеваемости населения г. Шелехов по критическим органам и системам с воздействием идентифицированных факторов риска?**

Установлена достоверная связь между повышенным уровнем первичной заболеваемости населения г. Шелехов по критическим органам и системам с воздействием идентифицированных факторов риска (по результатам эпидемиологического исследования данных обращаемости за медицинской помощью населением г. Шелехов и населением территории сравнения – п. Листвянка, за 2015 год).

*У детского населения* установлена достоверная связь между воздействием идентифицированных факторов риска при многосредовом поступлении и уровнем первичной заболеваемости по анализируемым классам болезней:

- Болезни центральной нервной системы (OR=1,7, CI=1,04-2,7);
- Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани преимущественно в виде других приобретенных деформаций конечностей (OR=1,7, CI=1,03-2,7);
- Болезни органов дыхания (OR=1,4, CI=1,1-1,7);
- Болезни мочеполовой системы (OR=1,7, CI=1,1-2,7).
- Болезни органов пищеварения (OR=1,6, CI=1,3-2,1).
- Врожденные аномалии, деформации и хромосомные нарушения (преимущественно в виде других уточненных врожденных аномалий сердца) (OR=1,9, CI=1,02-3,6).

*У взрослого населения* установлена достоверная связь между воздействием идентифицированных факторов риска при многосредовом поступлении и уровнем первичной заболеваемости по анализируемым классам болезней:

- Болезни центральной нервной системы (OR=1,3, CI=1,0-1,6);
- Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани преимущественно в виде плоской стопы (OR=3,4, CI=2,6-4,5);
- Болезни крови, кроветворных органов и отдельных нарушений, вовлекающих иммунный механизм (OR=3,5, CI=1,1-10,9);
- Новообразования (OR=1,8, CI=1,3-1,6);

- Болезни системы кровообращения (OR=1,9, CI=1,4-2,5);
- Болезни органов дыхания (OR=1, CI=1,01-1,2),
- Болезни органов пищеварения (OR=1,6, CI=1,3-1,8),
- Болезни эндокринной системы, расстройств питания и нарушений обмена веществ системы (OR=2,2, CI=1,5-3,1) (*приложение 13*).

**15. Какова прогнозная ориентировочная экономическая оценка потерь при реализации всех дополнительных случаев заболеваний, ассоциированных с воздействием идентифицированных химических факторов риска у детского и взрослого населения г. Шелехов?**

Прогнозная ориентировочная экономическая оценка потерь *при реализации дополнительных случаев заболеваний, ассоциированных с воздействием идентифицированных химических факторов риска, в целом (по данным обращаемости за медицинской помощью в 2016 году)* составит:

- по недополученному внутреннему валовому продукту (ВВП) 402 313,82 тыс. руб. (за счет взрослого населения), 24 442,80 тыс. руб. (за счет детского населения), в том числе в зависимости от идентифицированных химических факторов риска – 117 224,97 тыс. руб. (за счет взрослого населения), 10 360,50 тыс. руб. (за счет детского населения);
- по налоговым поступлениям – 36 243,37 тыс. руб. (за счет взрослого населения), 2 197,49 тыс. руб. (за счет детского населения), в том числе в зависимости от идентифицированных химических факторов риска – 10 560,30 тыс. руб. (за счет взрослого населения), 932,86 тыс. руб. (за счет детского населения);
- потери федерального бюджета по налоговым поступлениям – 16 614,99 тыс. руб. (за счет взрослого населения), 1 009,37 тыс. руб., (за счет детского населения), в том числе в зависимости от идентифицированных химических факторов риска – 4 841,19 тыс. руб. (за счет взрослого населения), 427,87 тыс. руб. (за счет детского населения) (*приложение 14*).

**16. Установлена ли зависимость повышенного уровня заболеваемости населения г. Шелехов по критическим органам и системам от идентифицированных факторов риска?**

**Установлена достоверная зависимость** повышенного уровня заболеваемости населения г. Шелехов по критическим органам и системам от идентифицированных факторов риска (по результатам математического моделирования причинно-следственных связей заболеваемости населения с экспозицией факторов риска. ).

**У детского населения** установлена прямая зависимость вероятности повышения уровня первичной заболеваемости от воздействия хронической многосредовой

экспозиции идентифицированных факторов риска по следующим анализируемым классам болезней:

– «Болезни нервной системы» – от повышения суммарных доз марганца, толуола, никеля, свинца ( $R^2=0,40-0,84$ ;  $F=4,1-174,5$ ;  $p=0,0001-0,047$ );

– «Болезни органов дыхания» – от повышения суммарных доз аммиака, взвешенных веществ, фенола, сероводорода, ксилола, меди, толуола, никеля, оксида азота, формальдегида, фторидов неорганических плохо растворимых, фтористых газообразных соединений, диоксида азота, марганца и диоксида серы ( $R^2=0,25-0,88$ ;  $F=42,7-594,6$ ;  $p=0,0001$ );

– «Процессы развития» – от повышения дозы бенз(а)пирена, фенола, свинца, бензола, этилбензола, оксида углерода ( $R^2=0,63-0,88$ ;  $F=44,1-145,9$ ;  $p=0,0001-0,0004$ );

– «Болезни системы кровообращения» – от повышения дозы фенола ( $R^2=0,88$ ;  $F=44,1$ ;  $p=0,0004$ );

– «Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани» – от суммарной дозы фтористых газообразных соединений и фторидов неорганических плохо растворимых ( $R^2=0,82$ ;  $F=154,8-175,9$ ;  $p=0,0001$ );

– «Болезни органов пищеварения» – от суммарных доз меди, фенола, никеля, хрома шестивалентного, этилбензола формальдегида ( $R^2=0,06-0,31$ ;  $F=12,1-77,3$ ;  $p=0,0001-0,002$ ).

**У взрослого населения** установлена прямая зависимость вероятности повышения уровня первичной заболеваемости от воздействия хронической многосредовой экспозиции идентифицированных факторов риска по следующим анализируемым классам болезней:

– «Болезни нервной системы» от повышения суммарных доз марганца, никеля и свинца ( $R^2=0,08-0,47$ ;  $F=4,7-5,6$ ;  $p=0,00-0,04$ );

– «Болезни органов дыхания» – от повышения суммарных доз взвешенных веществ, диоксида серы, хрома ( $R^2=0,72-0,83$ ;  $F=23,4-80,8$ ;  $p=0,0001-0,0016$ );

– «Болезни системы кровообращения» – от суммарной дозы бензола, ксилола, никеля ( $R^2=0,17-0,50$ ;  $F=9,7-16,5$ ;  $p=0,0007-0,0064$ );

– «Болезни органов пищеварения» – от суммарных доз ксилола, фенола, этилбензола, меди, никеля, хрома, формальдегида ( $R^2=0,10-0,20$ ;  $F=8,1-75,4$ ;  $p=0,0001-0,008$ );

– «Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани» – от суммарной дозы фтористых газообразных соединений ( $R^2=0,61$ ;  $F=15,7$ ;  $p=0,003$ );

– «Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ» – от суммарных дозы никеля ( $R^2=0,11$ ;  $F=6,1$ ;  $p=0,018$ );

– «Новообразования» – от суммарной дозы формальдегида, хрома шестивалентного ( $R^2=0,36-0,58$ ;  $F=9,1-19,18$ ;  $p=0,002-0,008$ ) (*приложение 15*).

### **17. Прогнозируется ли нарастание риска нарушений состояния здоровья населения г. Шелехов в условиях многосредового поступления химических веществ?**

Прогноз нарастания риска нарушений состояния здоровья населения г. Шелехов в условиях многосредового поступления химических веществ выполнен по результатам эволюционного моделирования накопления нарушений функций критических органов и систем, при сохраняющейся экспозиции идентифицированных факторов риска здоровью.

**Прогнозируется нарастание уровня риска нарушений функций критических органов и систем у населения г. Шелехов** (по результатам эволюционного моделирования) при постоянной экспозиции, обусловленной концентрацией в атмосферном воздухе взвешенных частиц – до 6 ПДКс.с., фенола – до 1,2 ПДКс.с., фтористых газообразных соединений – до 4 ПДКс.с., фторидов неорганических плохо растворимых – до 3 ПДКс.с., хрома (VI) – 0,01 ПДКс.с., никеля – 0,02 ПДКс.с, марганца и его соединений – 0,03 ПДКс.с, свинца – 0,04 ПДКс.с.; в питьевой воде марганца – до 0,3 ПДК, фенола – до 1 ПДК; в почве марганца – до 1,1 ПДК, свинца – до 3,3 ПДК, фтора – до 14,1 ПДК по следующим классам болезней:

– с 29 до 40 лет жизни – риск развития заболеваний органов дыхания, оцениваемый как высокий (приведенный индекс риска 0,36), с 41 года и выше – как очень высокий (приведенный индекс риска – 0,62);

– с 30 лет и старше – риск развития заболеваний пищеварительной системы, оцениваемый как умеренный (приведенный индекс риска – 0,052) (*приложение 16*).

### **18. Доказана ли связь нарушений здоровья населения г. Шелехов с воздействием идентифицированных факторов риска?**

Доказательство связи нарушений здоровья населения г. Шелехов с воздействием идентифицированных факторов риска выполнено по результатам реализации этапа углубленных медицинских исследований, выполненных в период 06.02.-16.02.2017 г. у 279 человек (189 детей и 90 взрослых) г. Шелехов (группа наблюдения) и 67 человек (45 детей и 22 взрослых) п. Листвянка (группа сравнения).

**18.1. Установлен ли риск повышенной заболеваемости экспонированных детей и взрослых г. Шелехов по критическим органам и системам, ассоциированный с воздействием идентифицированных факторов риска, относительно группы сравнения?**

**Установлен риск повышенной заболеваемости детей и взрослых г. Шелехов** по критическим органам и системам, ассоциированный с воздействием идентифицированных факторов риска, относительно группы сравнения (по результатам эпидемиологического исследования данных медицинских объективных осмотров детей и взрослых группы наблюдения и группы сравнения) по следующим анализируемым классам болезней:

**У детского населения** группы наблюдения относительно показателя группы сравнения риск развития болезней нервной системы выше в 2,2-3,1 раза выше, органов дыхания – в 2 раза.

**У взрослого населения** группы наблюдения относительно показателя группы сравнения риск развития болезней нервной системы выше в 2,1 раза, болезней органов пищеварения – в 5,3 раза (*приложение 13*).

**18.2. Какова вероятность популяционного риска возникновения дополнительных случаев заболеваний среди экспонированных детей и взрослых г. Шелехов, связанных с воздействием идентифицированных факторов риска, в следующем году?**

**Для детей группы наблюдения** популяционный риск возникновения дополнительных случаев заболевания в следующем году может составить 59 случаев (из них 35 случаев или 59,3 % связано с воздействием идентифицированных факторов риска (по результатам эпидемиологического исследования данных медицинских объективных осмотров детей и взрослых группы наблюдения и группы сравнения в 2017 году), в том числе:

- болезнью нервной системы ткани 45 случаев (из них 30 случаев связано с воздействием бензола, фенола, ксилола, марганца, толуола, оксида углерода);
- болезнью органов дыхания – 14 случаев (из них 5 связано с воздействием серы диоксида, формальдегида, фторидов неорганических плохо растворимых, взвешенных веществ, фенола).

**Для взрослых группы наблюдения** популяционный риск возникновения дополнительных случаев заболевания в следующем году может составить 29 случаев (из них 11 случаев или 38 % связано с воздействием идентифицированных факторов риска), в том числе:

- болезнью нервной системы – 14 случаев (из них 3 случая связаны с воздействием фенола, марганца, свинца, оксида углерода);
- болезнью органов пищеварения – 15 случаев (из них 8 связано с воздействием фенола, хрома) (*приложение 13*).

**18.3. Какова прогнозная ориентировочная экономическая оценка потерь при реализации всех дополнительных случаев риска детского и взрослого населения г. Шелехов?**

Прогнозная ориентировочная экономическая оценка потерь при реализации дополнительных случаев риска всего (по данным углубленных медицинских осмотров в 2017 году) составит:

– по недополученному внутреннему валовому продукту (ВВП) 682,33 тыс. руб. (за счет взрослого населения), 4003,82 тыс. руб. (за счет детского населения), в том числе в зависимости от идентифицированных химических факторов риска – 55,46 тыс. руб. (за счет взрослого населения), 2575,9 тыс. руб. (за счет детского населения);

– по налоговым поступлениям – 421,6 тыс. руб. (за счет взрослого населения), 432,33 тыс. руб. (за счет детского населения), в том числе в зависимости от идентифицированных химических факторов риска – 132,30 тыс. руб. (за счет взрослого населения), 258,42 тыс. руб. (за счет детского населения);

– потери федерального бюджета по налоговым поступлениям – 193,24 тыс. руб. (за счет взрослого населения), 198,18 тыс. руб. (за счет детского населения), в том числе в зависимости от идентифицированных химических факторов риска – 60,65 тыс. руб. (за счет взрослого населения), 118,53 тыс. руб. (за счет детского населения) (*приложение 14*).

**18.4. Установлена ли связь повышенного уровня заболеваемости экспонированных детей и взрослых г. Шелехов по критическим органам и системам с воздействием идентифицированных факторов риска?**

**Установлена достоверная связь** между повышенным уровнем заболеваемости по критическим органам и системам экспонированных детей и взрослых с воздействием идентифицированных факторов риска (по результатам эпидемиологического исследования данных медицинских объективных осмотров детей и взрослых группы наблюдения и группы сравнения) по следующим анализируемым классам болезней:

**У детей группы наблюдения** установлена достоверная связь между воздействием идентифицированных факторов риска при многосредовом поступлении и уровнем заболеваемости по анализируемым классам болезней:

- Болезни нервной системы (OR=4,7, CI=1,1-22,5);
- Болезни органов дыхания (OR=3,3, CI=1,02-10,9);

**У взрослых группы наблюдения** установлена достоверная связь между воздействием идентифицированных факторов риска при многосредовом поступлении и уровнем первичной заболеваемости по анализируемым классам:

- Болезни нервной системы (OR=3,6, CI=1,1-11,8);

– Болезни органов пищеварения в виде гастродуоденита неуточненного (OR=8,1, CI=1,02-64,85) (приложение 13).

**18.5. Установлено ли повышенное содержание химических веществ, адекватных идентифицированным воздействующим факторам риска, в биосредах экспонированных детей и взрослых г. Шелехов?**

**Установлено повышенное содержание химических веществ адекватных идентифицированным воздействующим факторам риска, в биосредах экспонированных детей и взрослых г. Шелехов** (по результатам химико-аналитических исследований).

**У детей в возрасте 4-11 лет группы наблюдения** установлено достоверно **повышенное содержание в крови** алюминия, марганца, хрома (в 1,4-3,0 раза выше показателя группы сравнения и в 3,7-4,8 раза выше относительно референтного уровня в крови); о,м,п-ксилолов, этилбензола, формальдегида (в 1,2-3,0 раза выше показателей группы сравнения). Частота регистрации проб крови с повышенным содержанием металлов составила от 38,3 % (по алюминию) до 100,0 % (по хрому) от общего количества исследованных проб; формальдегида до 92,1 %, ксилолов – до 62,9 %, этилбензола – до 17,2 %. Идентифицирован в крови бенз(а)пирен на уровне  $0,0118 \pm 0,007) \cdot 10^{-3}$  мг/дм<sup>3</sup> (до 25,7 % проб от общего количества исследованных проб), не идентифицированный в крови детей группы сравнения.

Установлено достоверно **повышенное выведение с мочой** алюминия (до 2,2 раза выше показателя группы сравнения и 1,5-1,7 раза выше референтного уровня), фторид-иона (до 1,8 раза выше показателя группы сравнения и в 2,7-4,8 раза выше референтного уровня). Частота регистрации проб мочи с повышенным содержанием алюминия составила до 58,8 % проб от общего количества исследованных проб, фторид-иона – до 45,5 % проб.

**У взрослых группы наблюдения** установлено достоверно **повышенное содержание в крови** алюминия, марганца, хрома (в 2,0-2,7 раза выше показателей группы сравнения и в 3,6-4,5 раза выше референтного уровня), о,п,м-ксилолов, формальдегида, бенз(а)пирена (в 1,8-5,0 раза выше показателей группы сравнения). Частота регистрации проб крови с повышенным содержанием металлов составила от 54,50 % (по алюминию) до 90,9 % (по марганцу) от общего количества исследованных проб; формальдегида – до 100 % проб, ксилолов – до 90,6 %, бензола – до 15,6 %. Идентифицирован в крови этилбензол на уровне  $0,0005 \pm 0,0002$  мг/дм<sup>3</sup> (в 18,8 % проб), не идентифицированный в крови взрослых группы сравнения.

Установлено достоверно **повышенное выведение с мочой** алюминия (в 6,0 раз выше показателя группы сравнения и в 1,9 раза выше референтного уровня). По выведению фторид-иона с мочой не установлено превышения показателя группы сравнения, но установлено превышение референтного предела содержания фторид-иона в моче в 3,7 раза. Частота регистрации проб мочи с повышенным содержанием алюминия относительно показателя группы сравнения составила 90,3 %, с повышенным содержанием фторид-иона – 13,3 % от общего количества исследованных проб (приложение 17).

**18.6. Имеется ли связь установленного спектра повышенного содержания химических веществ в биосредах экспонированных детей и взрослых г. Шелехов с экспозицией/или концентрацией идентифицированных факторов риска при многосредовом/или изолированном поступлении?**

Установлены достоверные прямые зависимости спектра и уровня содержания в биосредах химических веществ, адекватных воздействующим факторам риска, с хронической экспозицией идентифицированных факторов риска при многосредовом/или изолированном поступлении:

- «Доза фтористого водорода из атмосферного воздуха, питьевой воды, почвы – концентрация фторид-иона в моче» ( $R^2=0,38$ ,  $p=0,002$ );
- «Доза марганца из атмосферного воздуха, питьевой воды – концентрация марганца в крови» ( $R^2=0,38$ ,  $p=0,0001$ ),
- «Доза хрома из атмосферного воздуха, питьевой воды – концентрация хрома в крови» ( $R^2=0,40$ ,  $p=0,0001$ );
- «Доза бензола из атмосферного воздуха – концентрация бензола в крови» ( $R^2=0,42$ ,  $p=0,001$ );
- «Доза ксилола из атмосферного воздуха – концентрация о-ксилола в крови» ( $R^2=0,30$ ,  $p=0,003$ );
- «Доза формальдегида из атмосферного воздуха и питьевой воды – концентрация формальдегида в крови» ( $R^2=0,19$ ,  $p=0,0001$ ).
- «Доза фенола из атмосферного воздуха и питьевой воды – концентрация фенола в крови» ( $R^2=0,19$ ,  $p=0,0001$ ).

Зависимости содержания этилбензола в крови от хронической экспозиции этилбензола не установлено. Зависимость содержания алюминия в моче и крови от хронической экспозиции алюминия с атмосферным воздухом установить не представляется возможным в связи с содержанием алюминия в атмосферном воздухе за

период 2014-2017 гг.) на уровне нпо (нпо=0,02 мг/дм<sup>3</sup>, НД – М-03-505-120-04 по данным ФБУЗ ЦГиЭ в Иркутской области) (приложение 17).

**18.7. Имеются ли отклонения биохимических, цитогенетических, иммунологических, иммуногенетических, функциональных и клинических показателей негативных эффектов по критическим органам и системам, доказано связанных с воздействием спектра повышенного содержания в биосредах химических веществ, ассоциированных с факторами риска?**

**Установлен комплекс отклонений биохимических, цитогенетических, иммунологических, иммуногенетических, показателей у детей и взрослых г. Шелехов** относительно показателей в группе сравнения, **доказано связанных с воздействием** повышенного уровня в биосредах химических веществ, адекватных обусловленных экспозицией идентифицированных факторов риска, и характеризующих развитие негативных эффектов по критическим органам и системам (по результатам биохимических, цитогенетических, иммунологических, иммуногенетических, функциональных и клинических исследований):

*По результатам биохимических и цитогенетических исследований*

**У детей группы наблюдения** установлен комплекс негативных эффектов, показатели которых имеют достоверно большую распространенность (1,8-7,5 раза чаще) и степень выраженности (1,2-3,4 раза) отклонений относительно показателей группы сравнения, доказано связанных с повышенным содержанием в крови марганца, хрома, бензола, фенола, о-, м-, п-ксилолов, формальдегида; в моче – алюминия, фторид-иона, характеризующих: повышение активности окислительных процессов на уровне мембраны клеток (в 1,2-1,7 раза); снижение активности антиоксидантной защиты организма (в 1,6-2,4 раза); усиление процесса возбуждения и снижение процесса торможения в нейронах (нарушение баланса нейромедиаторов в 1,3 раза) и активации повреждения нейрональных структур ЦНС; нарушение метаболизма костной ткани в виде недостаточной минерализации и снижения активности синтеза костных клеток (в 2,7-3,4 раза); ранний риск сосудистых нарушений (1,2-2,0 раза выше); снижение клубочковой фильтрации в почках; развитие местной и общей сенсibilизации верхних и нижних отделов дыхательных путей (в 2,2-3,3 раза выше); реакцию неспецифического воспаления средних отделов органов дыхания (в 1,2 раза выше); тенденции к нарушению процесса кроветворения в виде снижения эритропоэза (в 1,4 раза) и тенденции к нарушению обмена железа (повышение его связывания в 1,2-1,3 раза); снижение экскреторной (билирубин-выделительной) функции печени (в 1,6 раза); активация пролиферации и цитогенетических повреждений клеток (в 1,8-2,1 раза).

**У взрослых группы наблюдения** установлен комплекс негативных эффектов, показатели которых имеют достоверно большую распространенность (1,3-5,1 раза чаще) и

степень выраженности (1,2-9,4 раза) отклонений относительно показателей группы сравнения, доказано связанных с повышенным содержанием в крови марганца, хрома, формальдегида, фенола, о-ксилола, в моче – алюминия, фторид-иона, характеризующие: активацию окислительных процессов на уровне мембраны клеток (в 2,4 раза), снижение антиоксидантной активности; снижение синтеза костной ткани в результате недостаточной минерализации костных клеток (в 1,2-9,4 раза); усиление процесса возбуждения в нейронах ЦНС; снижение экскреторной (билирубин-выделительной) функции печени (в 1,3 раза); снижение клубочковой фильтрации в почках (в 1,6 раза); реакция неспецифического воспаления дыхательных путей (в 1,2-1,3 раза); тенденция к повышению риска атеросклеротических изменений сосудов (в 1,2 раза выше) и нарушению процессов кроветворения (в 1,2-1,3 раза ниже); активация пролиферации и цитогенетических повреждений клеток (1,6-2,5 раза), выраженная в большей степени по сравнению с активностью у детей (*приложение 18*).

*По результатам иммунологических и иммуногенетических исследований*

**У детей группы наблюдения** выявлен комплекс негативных эффектов, показатели которых имеют достоверные отклонения от показателей группы сравнения, доказано связанные с повышенным содержанием в крови марганца, хрома, фенола, бензола, о-ксилола, формальдегида; в моче алюминия и фторид-ионы, характеризующие: нарушение процесса иммунорегуляции в виде снижения активности клеточного иммунитета, обеспечивающего естественную резистентность организма; активацию компонентов клеточного иммунитета, отвечающих за его саморазрушение (апоптоз), и активацию цитокиновой регуляции; активацию специфического гуморального иммунитета с развитием процессов повышенной чувствительности к компонентам аэрозолей (к алюминию, марганцу, хрому, формальдегиду, кремнию и бенз(а)пирену) (IgE специфический в 3,5-6,4 раза выше относительно группы сравнения); увеличение активности маркеров пролиферации (нейронспецифическая энолаза и карцино-эмбриональный антиген выше в 1,5-3,4 раза относительно группы сравнения); нарушение координации действий в функционировании иммунной системы (повышение цитокиновой регуляции), снижение функциональной активности желудка

Негативные эффекты могут усугубляться выявленной генетической предрасположенностью у детей к нарушениям иммунного ответа, ассоциированных с развитием онкологических процессов, сенсibilизации: центральной нервной системы (интеллектуальное развитие); детоксикационных функций печени; сосудистых нарушений (эндотелиальной дисфункции).

**У взрослых группы наблюдения** установлен комплекс негативных эффектов, показатели которых имеют достоверные отклонения от показателей группы сравнения

доказано связанные с повышенным содержанием в крови марганца, хрома, фенола, о-ксилола, формальдегида; в моче алюминия и фторид-ионы, характеризующие: нарушение процесса иммунорегуляции в виде снижения естественной иммунорезистентности организма, повышение активности клеточного звена иммунитета и апоптоза, повышение активности онкопролиферативных процессов; развитие общей и специфической сенсибилизации к алюминию, формальдегиду и бенз(а)пирену; нарушение цитокиновой регуляции иммунной системы, снижение функциональной активности желудка

Негативные эффекты могут усугубляться выявленной генетической предрасположенностью у взрослых к нарушениям функций сердечно-сосудистой системы (нарушению состояния эндотелия сосудов), детоксикационной функций печени, к развитию онкологических процессов (органов малого таза) (*приложение 19*),

*По результатам клинических и функциональных исследований*

**У детей и взрослых г. Шелехов установлен комплекс заболеваний и функциональных нарушений критических органов и систем, адекватных установленной экспозиции** (по данным объективного осмотра и инструментального обследования)

**У детей группы наблюдения в возрасте 4-11 лет, проживающих не менее 3 лет в г. Шелехов** выявлен **ряд особенностей** распространенности и степени выраженности достоверных отклонений показателей, относительно группы сравнения, характеризующих развитие негативных эффектов, ассоциированных с повышенным содержанием в биосредах марганца, хрома, алюминия, фенола, о-ксилола, фторидов, формальдегида, а именно:

Более высокая распространенность заболеваний *органов дыхания, нервной системы, болезни крови и кроветворных органов и состояний, вовлекающих иммунный механизм (1,4-1,5 раза), болезней опорно-двигательного аппарата, нарушения процессов развития, системы кровообращения (1,9 -6,5 раза).*

– хронические заболевания органов дыхания, характеризующиеся преимущественным вовлечением в патологический процесс верхних отделов дыхательного тракта с формированием хронических воспалительных заболеваний, развитием лимфо-пролиферативных процессов, распространенность которых зарегистрирована в 2,0-6,2 раза чаще, доказано связанные с повышенным уровнем содержания алюминия, хрома, о-ксилола, марганца в крови, алюминия и фторидов в моче;

– функциональные заболевания нервной системы, зарегистрированные в 1,5 раза чаще, протекающие на фоне истощения регуляторных систем с преобладанием в 1,6 раза чаще регистрируемых, не выгодных для организма, ваготонических механизмов вегета-

тивной регуляции, доказано связанные с повышенным содержанием алюминия, марганца, о-ксилола в крови, алюминия в моче;

– нарушения вегетативной регуляции, проявляющиеся в 1,3-1,4 раза более частыми нарушениями автоматизма синусового узла, внутрисердечной проводимости, метаболическими нарушениями. Нарушения вегетативной регуляции сопровождаются большей частотой встречаемости и степени выраженности изменений содержания гормонов гипофизарно-надпочечниковой оси, обеспечивающих нейро-вегетативную и сосудистую регуляцию (серотонин в крови в 3,6 раза ниже, кортизол в крови в 1,2 раза выше);

– дискинетические нарушения билиарного тракта, выявляемые в 1,9 раза чаще, ассоциированы с повышенной концентрацией хрома, о-ксилола, формальдегида в крови;

– признаки вторичного транзиторного иммунодефицита, выявляемые в 1,9 раза чаще, доказано связанные с повышенным содержанием марганца и о-ксилола в крови.

– нарушения массо-ростовых показателей в виде избытка веса тела, низкорослости и высокорослости, выявляемые в 2,4-3,2 раза чаще, доказано связанные с повышенным содержанием хрома в крови в крови;

– нарушение процессов развития в виде аномалий и врожденных пороков развития (почек, сердца, желчевыводящих путей), выявляемые в 1,6-6,5 раза чаще, доказано связанные с повышенным содержанием в крови формальдегида и хрома.

В ходе обследования на групповом уровне не установлено объективных признаков (клинических, функциональных и инструментальных) повышенной заболеваемости детей г. Шелехова хронической патологией системы крови, почек и органа зрения, развитие которой опосредовано влиянием идентифицированных факторов риска.

**У взрослых группы наблюдения** преимущественно в возрасте 33-48 лет, проживающих в г. Шелехов более 20 лет, **выявлен ряд особенностей** распространенности и степени выраженности достоверных отклонений показателей, характеризующих развитие негативных эффектов, ассоциированных с повышенным содержанием в биосредах марганца, хрома, алюминия, фенола, о-ксилола, фторидов, в том числе:

1. Более высокая (в 1,4-2 раза) распространенность заболеваний *хронической патологией органов дыхания, сердечно-сосудистой, нервной, эндокринной, иммунной систем, желудочно-кишечного тракта, опорно-двигательного аппарата и неопластическими процессами:*

– развитие у каждого десятого обследованного взрослого заболеваний крови, манифестирующих вторичным транзиторным иммунодефицитом, доказано связанных с повышенным содержанием марганца в крови;

– формирование у каждого пятого обследованного заболеваний сердечно-сосудистой системы, проявляющихся ранним синдромом эндотелиальной дисфункции и миокардиодистрофией, доказано связанных с повышенным содержанием хрома в крови;

– в 2 раза более частым развитием хронических заболеваний органов дыхания, протекающих преимущественно с вовлечением верхних дыхательных путей и формированием аллергического воспаления (ринит и риносинусит), связанных с повышенным содержанием хрома в крови и фторид-иона в моче;

– в 1,4 раза более высокий уровень заболеваемости болезнями желудочно-кишечного тракта, отличительной особенностью которых является большая распространенность патологии гепатобилиарной зоны (заболевания желчевыводящих путей и реактивный гепатит), развитие которых доказано связано с повышенным содержанием в крови о-ксилола и фенола;

– в 1,8 раза более высокий уровень распространенности болезней нервной системы, протекающих в половине случаев в виде астено-невротического синдрома, вероятность формирования которого связана с повышенным содержанием в крови и моче алюминия и марганца в крови;

– в 2 раза более частое развитие болезней эндокринной системы, протекающих с нарушением обмена веществ и поражением щитовидной железы, доказано связанное с повышенным уровнем алюминия в крови и моче.

2. Более выраженные функциональные и морфологические нарушения со стороны *сердечно-сосудистой, дыхательной, вегетативной нервной, эндокринной систем и гепато-билиарного тракта*, проявляющиеся:

– более высоким (в 2,3-2,8 раза) относительным риском развития вегетативных дисфункций (перенапряжение симпатического звена вегетативной регуляции, формирование гиперсимпатикотонии), нарушений метаболических процессов в миокарде и внутри-предсердной проводимости;

– наличием у каждого пятого обследованного (в 2,0-2,5 раза чаще) признаков неблагоприятного прогноза раннего развития сердечно-сосудистой патологии;

– снижением у половины обследованных объемно-скоростных показателей верхних дыхательных путей при сохраненной бронхиальной проходимости, свидетельствующим о развитии хронических воспалительных процессов со стороны носо- и ротоглотки;

– наличием у каждого четвертого пациента низкого уровня адаптационного резерва сердечно-сосудистой и дыхательной систем (при отсутствии в группе сравнения);

– развитием у трети пациентов диффузных изменений ткани печени (в 2,2 раза чаще) на фоне изменения реологических свойств желчи у каждого четвертого (при отсутствии в группе сравнения);

– более высоким (в 1,4-1,6 раза) относительным риском развития диффузных изменений ткани щитовидной железы по типу «малоизмененная» и «измененная» ткань.

В ходе обследования на групповом уровне не установлено объективных признаков (клинических, функциональных и инструментальных) повышенной заболеваемости взрослых и детей, г. Шелехова хронической патологией органа зрения, мочевыводящей системы, системы репродукции развитие которой опосредовано влиянием идентифицированных факторов риска.

Таким образом, на основании углубленного обследования субпопуляции взрослого и детского населения г. Шелехов, установлены факты реализации риска здоровью в виде более высокого уровня заболеваний тех органов и систем, которые являются критическими при длительном многосредовом воздействии идентифицированных факторов риска. Негативное воздействие идентифицированных в крови и моче детей и взрослых алюминия, марганца, хрома, фторид-иона, бензола, ксилолов, фенола, формальдегида, до 3,4-4,5 раза превышающих показатели в группе сравнения и референтный уровень, обуславливает развитие разнообразных клинических, функциональных и лабораторных проявлений центральной и нейровегетативной дисфункции, гепатобилиарной дисфункции, воспалительных и пролиферативных заболеваний верхних и средних отделов дыхательных путей, патологии опорно-двигательного аппарата, крови и кроветворных органов, иммунной и эндокринной систем (*приложение 20*).

### **19. Имелись ли иные причины повышенного риска возникновения заболеваний у населения г. Шелехов?**

Выборочные совокупности результатов социологического опроса взрослых и детей г. Шелехов (179 человек) и территории сравнения п. Листвянка (67 человек), включенных в процедуру проведения углубленных медико-биологических исследований, свидетельствуют о сопоставимости исследуемых групп населения по половозрастным, социально-экономическим, поведенческим характеристикам (пол, возраст, национальность, образование, уровень материальной обеспеченности, семейное положение, профессиональная занятость, условия проживания, использование в быту токсичных химических веществ).

Комплексный анализ факторов среды обитания, результатов оценки экспозиции, параметров формируемого риска, выраженного индексами опасности, и результатов социологического опроса не выявил иных явных различий в исследуемых группах (группе

наблюдения и группе сравнения, включенных в этап углубленных медико-биологических исследований), кроме факторов среды обитания, формируемых существующие уровни экспозиции, а, следовательно, иных причин повышенного риска возникновения заболеваний у населения г. Шелехова, кроме условий проживания, не установлено (приложение 21).

В целом полученные данные свидетельствуют **о нарушении конституционных прав граждан на охрану здоровья (ст. 41 Конституции РФ) и благоприятную окружающую среду (ст. 42), а также ст. 18 Федерального Закона Российской Федерации от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан Российской Федерации» (Право на охрану здоровья).**

**20. Что может являться источником и причиной загрязнения среды обитания выявленными химическими веществами?**

Источником и причиной загрязнения среды обитания выявленными химическими веществами, а также рисков здоровью населения при хроническом воздействии, является преимущественно хозяйственная деятельность филиала АО «РУСАЛ Братск» в г. Шелехов и АО «Кремний» в г. Шелехов, филиала «Ново-Иркутская ТЭЦ» ПАО "Иркутскэнерго", ООО «Сибэкс», автотранспорт, автономные источники теплоснабжения.

**21. Имеется ли потребность в специализированной медицинской помощи, не входящей в программы ФОМС по лечению и профилактике заболеваний у населения г. Шелехов, связанных с реализацией существующего риска здоровью при длительном многосредовом воздействии марганца, хрома, фторидов, бензола, ксилола, фенола, формальдегида, бенз(а)пирена?**

Имеется потребность в специализированной медицинской помощи, не входящей в программы ФОМС по лечению заболеваний населения г. Шелехов, связанных с реализацией существующего риска здоровью при длительном многосредовом воздействии идентифицированных факторов риска.

Потребность определяется числом детей и взрослых, постоянно подвергающихся длительному многосредовому воздействию алюминия, марганца, хрома, фторидов, бенз(а)пирена, бензола, ксилола, фенола, формальдегида, обуславливающих риск для здоровья, и структурой заболеваемости на территории.

В условиях хронического неприемлемого риска для здоровья населения на начало 2018 года в г. Шелехова проживает порядка 46,86 тыс. человек, в том числе 10,71 тыс. детей в возрасте 4-17 лет и 36,15 тыс. взрослых трудоспособного возраста. При этом, в зоне

максимального непримелемого риска находится более 15 тыс. человек, из них порядка 4,9 тыс. детей 4-17.

По результатам специальных исследований установлено, что *меры адресной лечебно-профилактической помощи* в отношении заболеваний, связанных с негативным воздействием химических канцерогенных и неканцерогенных факторов среды обитания г. Шелехов, *требуются для всех детей из зоны наибольшего риска* (порядка 4,9 тыс. человек в возрасте от 4 до 17 лет) и взрослых трудоспособного возраста (порядка 10,1 тыс. человек от 18 лет и старше), в том числе *проживающих по улицам и в микрорайонах* – полностью все жилые дома: 10-й квартал, 11-й квартал, 18-й квартал, 1-й квартал, 20-й квартал, 2-й квартал, 3-й квартал, 4-й квартал, 5-й квартал, 6-й квартал, 7-й квартал, 8-й квартал, 9-й квартал, Ангарская, Байкальская, Весенний переулок, Вокзальная, Гоголя, Горького, Дальний переулок, Есенина переулок, Железнодорожная, Заводская, Ивана Кочубея, Известковая, Иркутская, Комсомольский переулок, Космонавтов, Космонавтов переулок, Котовского, Левитана, Ленина, Лермонтова, Лесной переулок, Любы Шевцовой, Майский переулок, Маршака переулок, Матросова, Маяковского, Некрасова, Олега Кошевого, Олхинская, Орловских Комсомольцев, Островского, Пархоменко, Пионерский переулок, Пушкина, Рабочий переулок, Репина, Руднева, Садовый переулок, Северный переулок, Седова, Сергея Тюленина, Сибирская, Сибирякова, Советская, Солнечный переулок, Сосновая, Строителей и монтажников, Тракторная, Трудовой переулок, Ульяны Громовой, Чапаева, Челюскина переулок, Чкалова, Шевченко переулок, Школьный переулок, Щорса, Юбилейный переулок; частично жилые дома: 1-й микрорайон (6а, 7, 9, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 26, 27, 46), 4-й микрорайон (30а, 31а, 31б, 32а, 32б, 33, 34, 81, 93а, 94, 95), Привокзальный микрорайон (3, 18, 19).

Для оказания специализированной медицинской помощи детскому и взрослому населению рекомендуется осуществлять меры вторичной и третичной профилактики, направленные на снижение заболеваемости, связанной с длительным многосредовым воздействием идентифицированных химических факторов риска.

Объем и организационно-функциональное решение оказания специализированной медицинской помощи определяется видом и тяжестью заболевания, а также численностью детей и взрослых, нуждающихся в дополнительных специализированных лечебно-профилактических мероприятиях:

– *Дети II группы здоровья и взрослые без хронической патологии с функциональными отклонениями* – 55-60 % от общей численности населения, проживающего в зоне максимального риска (порядка 2 700 детей и 5 550 взрослых), нуждаются в систематическом наблюдении в рамках амбулаторно-поликлинического приема. Дополнительная ам-

булаторно-поликлиническая помощь составляет порядка 10,0 тыс. посещений в год за счет введения диспансеризации детей и 22,0 тыс. посещений в год взрослых из зоны максимального риска.

– *Дети III группы здоровья и взрослые с хроническими заболеваниями*, доля которых составляет 20-25 % от общей численности населения, проживающего в зоне максимального риска (около 1000 детей и 2 500 взрослых). Дополнительная амбулаторно-поликлиническая помощь для этих детей взрослых вне стадии обострения составляет порядка 7,0 тыс. посещений в год.

– *Дети IV группы здоровья и взрослые с хроническими заболеваниями в субкомпенсированной или декомпенсированной стадии заболевания*, доля которых составляет порядка 8-10 % (около 500 детей и 1 000 взрослых). Дополнительная специализированная стационарная помощь составляет по предварительным расчетам порядка 21 000 койко-дней в год для углубленного обследования и лечения (не менее 1 раз в год).

– *Дети IV группы здоровья и взрослые со среднетяжелым, тяжелым и осложненным течением заболеваний, связанных с действием химических факторов среды обитания*, доля которых составляет порядка 1-1,5 % (порядка 50 детей и 150 взрослых) нуждаются в применении медико-профилактических технологий на базе стационарного отделения ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Санитарно-гигиеническая ситуация, сложившаяся в зоне одновременного влияния хозяйственной деятельности филиала ПАО «Русал Шелехов» в г. Шелехов, АО «Кремний» и автотранспорта, – в г. Шелехов Иркутской области **не соответствует ряду положений** ФЗ РФ от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан Российской Федерации», ФЗ РФ от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», ФЗ РФ от 04.05.1999 № 96 «Об охране атмосферного воздуха», СанПиН 2.1.6.1032-01 «Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест».

Реализацией алгоритма системного санитарно-гигиенического с оценкой риска, эпидемиологического, химико-аналитического, лабораторного, клинического, функционального, экономического исследования **доказана связь нарушений здоровья населения г. Шелехов Иркутской области с многосредовым воздействием химических факторов в зоне влияния предприятий по производству алюминия и кремния.**

В результате экспертной оценки установлен:

– неприемлемый индивидуальный канцерогенный риск для детского и взрослого населения г. Шелехова, превышающий приемлемый уровень до 4,4 раза. Популяционный канцерогенный риск для детского и взрослого населения составляет 0,3 дополнительных случаев злокачественных новообразований в год. Факторами, определяющими канцерогенный риск, являются формальдегид, бензол, этилбензол, поступающие преимущественно с атмосферным воздухом;

– индивидуальный неприемлемый острый неканцерогенный риск здоровью, превышающий приемлемый уровень до 12 раз. Факторами его определяющими, являются взвешенные вещества, формальдегид, азота диоксид, азота оксид, поступающие преимущественно с атмосферным воздухом. Критическими поражаемыми системами и процессами в организме являются органы дыхания, органы зрения, процессы развития;

– индивидуальный неприемлемый хронический неканцерогенный риск здоровью, превышающий приемлемый уровень до 19,5 раз. Факторами его определяющими, являются взвешенные вещества, сероводород, бенз(а)пирен, фтористый водород, фториды плохо растворимые, марганец, никель, свинец, хром (VI), медь, азота диоксид, азота оксид, углерода оксид, аммиак, фенол, бензол, ксилол, толуол, формальдегид, поступающие преимущественно с атмосферным воздухом. Критическими поражаемыми органами и системами являются органы дыхания, ЦНС, система крови, иммунная система, процессы развития,

органы зрения, сердечно-сосудистая система, костная система, дополнительная смертность;

– в зоне экспозиции проживает порядка 46,86 тыс. человек, в том числе 10,71 тыс. детей в возрасте 4-17 лет и 36,15 тыс. взрослых трудоспособного возраста (18 лет и старше);

– источниками опасности являются:

- филиал ПАО «Русал Братск» в г. Шелехов, формирующий наибольший вклад относительно других учтенных источников промышленных предприятий в расчетный хронический неканцерогенный риск дополнительной смертности (определяющий фактор воздействия серы диоксид, взвешенные вещества), в нарушение процессов развития и иммунной системы (бенз(а)пирен); кроме этого формирует вклад в риск болезней органов дыхания (фториды твердые плохо растворимые, фтористый водород, серы диоксид, азота диоксид, диАлюминия триоксид, пыль неорганическая с содержанием SiO<sub>2</sub> до 20%), болезней системы крови (азота оксид, азота диоксид, углерода оксид).

- АО «Кремний», формирующий наибольший вклад в хронический риск развития болезней органов дыхания (определяющий фактор пыль неорганическая с содержанием SiO<sub>2</sub> более 70%),

- ООО «Сибэкс», формирующий наибольший вклад в хронический риск развития заболеваний ЦНС (определяющий фактор марганец и его соединения); а также формирует вклад в риск болезней органов дыхания (марганец и его соединения, хрома (VI) оксид), системы крови (никель оксида),

- филиал «Ново-Иркутская ТЭЦ» ПАО "Иркутскэнерго", формирующий вклад в хронический риск дополнительной смертности (определяющий фактор серы диоксид, взвешенные вещества),

- Автотранспорт, формирующий вклад в хронический риск развития болезней системы крови (определяющий фактор азота оксид, азота диоксид); болезней ЦНС (бензин), органов дыхания (азота оксид, азота диоксид, бензин),

- АИТ среди всех учтенных источников загрязнения атмосферного воздуха занимает особое место по вкладу (наибольший) в хронический риск развития болезней органов дыхания (определяющий фактор взвешенные вещества, азота диоксид), ЦНС (углерода оксид), системы крови (азота диоксид, углерода оксид), сердечно-сосудистой системы (углерода оксид), иммунной системы (бенз(а)пирен), дополнительной смертности (взвешенные вещества), нарушений процессов развития (бенз(а)пирен).

– риск повышенной (до 3,4 раза выше относительно территории сравнения) заболеваемости детского и взрослого населения г. Шелехов по критическим органам и

системам, ассоциированным с воздействием идентифицированных факторов риска: болезнями ЦНС, костно-мышечной системы и соединительной ткани, мочеполовой системы, врожденных аномалий [пороки развития], деформаций и хромосомных нарушений, органов пищеварения, органов дыхания, системы кровообращения, эндокринной системы, доказанно связанной с экспозицией фтористых газообразных соединений, бензола, толуола, этилбензола, ксилола фенола, бенз(а)пирена, оксида углерода, оксида азота, формальдегида, хрома, марганца, никеля, свинца, меди;

– популяционный риск возникновения дополнительных случаев заболевания в следующем году может составить 12 108 случаев, из них 40,4 % связано с воздействием идентифицированных факторов риска, что ориентировочно обусловит экономические потери в целом в размере 701 557,22 тыс. руб., в том числе с учетом воздействия идентифицированных химических факторов риска – 144 347,7 тыс. руб. (21 %);

– при сохраняющейся аэрогенной экспозиции идентифицированных факторов риска прогнозируется дальнейшее нарастание риска у населения г. Шелехов нарушений функций органов системы дыхания (к 29 годам жизни – риск высокий, с 41 года – очень высокий), системы пищеварения (с 30 лет жизни – риск умеренный);

– экспозиция доказана повышенным содержанием в моче и крови экспонированных детей и взрослых (г. Шелехов) алюминия, марганца, хрома, (до 3,4-4,8 выше показателей референтного уровня), о,м,п-ксилолов, этилбензола, формальдегида, бенз(а)пирена (в 1,8-5,0 раз выше показателей группы сравнения), адекватных идентифицированным химическим факторам риска;

– факты реализации риска здоровью населения в виде более высокого уровня заболеваний тех органов и систем, которые являются критическими при длительном многосредовом воздействии идентифицированных факторов риска, в том числе:

• у детей в возрасте 4-11 лет (до 7,7 раз выше распространенность заболеваний) в виде воспалительных, лимфо-пролиферативных и аллергических хронических заболеваний верхних и средних отделов дыхательных путей; центральной и нейровегетативной дисфункции; нарушения процессов физического развития в виде дисбаланса весо-ростовых показателей (ожирение, высоко- и низкорослость), опорно-двигательного аппарата с доминированием нарушений осанки и патологии стопы, дискинетических наружелчевыводящих путей, наличия признаков вторичного транзитного иммунодефицита, что подтверждено наличием разнообразных клинических, функциональных и лабораторных проявлений, доказано связанных с повышенным содержанием алюминия, марганца, хрома, бензола, о-ксилола, этилбензола, фенола, формальдегида в крови; алюминия и фторид-иона в моче

- у взрослых 33-48 лет (до 2 раз выше распространенность заболеваний) в виде воспалительных и лимфо-пролиферативных заболеваний верхних и средних отделов дыхательных путей, преморбидных нарушений иммунной системы, центральной и нейровегетативной дисфункции, гепатобилиарной дисфункции (желчевыводящих путей), патологии опорно-двигательного аппарата, сердечно-сосудистых нарушений (эндотелиальной дисфункции), патологии эндокринной системы (обменных процессов, дисфункции щитовидной железы) с предрасположенностью к неопластическим процессам,

- иных причин повышенного риска возникновения заболеваний у населения г. Шелехова, кроме условий проживания, не установлено.

Результаты оценки риска, эпидемиологических исследований, присутствие в биологических средах детей и взрослых г. Шелехов химических веществ, адекватных идентифицированным факторам риска, связанным с хозяйственной деятельностью филиала ПАО «Русал Братск» в г. Шелехов, АО «Кремний» в Шелехове, а также дополнительно учтенных источников загрязнения атмосферного воздуха г. Шелехов (АО «Иркутсккабель», ООО «Сибэкс», филиал «Ново-Иркутская ТЭЦ» ПАО "Иркутскэнерго", АИТ и автотранспорта), изменения лабораторных, клинических и функциональных показателей нарушения здоровья, статистически достоверно связанные с повышенным содержанием в биосредах химических веществ, указывают на связь нарушений здоровья населения в зоне влияния с суммарным воздействием учтенных источников выбросов.

**В целях обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, проживающего в зоне одновременного влияния филиала ПАО «Русал Братск» в г. Шелехов, АО «Кремний» в Шелехове, а также АО «Иркутсккабель», ООО «Сибэкс», филиала «Ново-Иркутская ТЭЦ» ПАО "Иркутскэнерго", рекомендуется:**

**1. Руководящему составу предприятий филиала ПАО «Русал Братск» в г. Шелехов, АО «Кремний» в Шелехове, а также АО «Иркутсккабель», ООО «Сибэкс», филиала «Ново-Иркутская ТЭЦ» ПАО "Иркутскэнерго":**

- осуществить разработку и внедрение на предприятиях мероприятий, направленных на снижение остаточных рисков, связанных с воздействием химических веществ, представляющих опасность для здоровья, в том числе фтористых неорганических газообразных соединений, бенз(а)пирена, формальдегида, бензола, ксилолов, фенола, марганца, хрома (VI), что в целом отвечает требованиям ФЗ РФ от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании» и другим нормативно-правовым актам Российской Федерации;

- до момента достижения приемлемых рисков для здоровья населения г. Шелехов обеспечить разработку и реализацию адресной, социально ориентированной Программы, направленной на снижение риска и вреда здоро-

вью детского и взрослого населения, находящегося под воздействием факторов хозяйственной деятельности филиала ПАО «Русал Братск» в г. Шелехов, АО «Кремний» в Шелехове, АО «Иркутсккабель», ООО «Сибэкс», филиала «Ново-Иркутская ТЭЦ» ПАО "Иркутскэнерго", формирующих остаточные риски здоровью.

**2. Управлению Роспотребнадзора по Иркутской области ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Иркутской области»:**

– в рамках контрольно-надзорной деятельности уточнить объем плановых проверок и содержание программ их лабораторного сопровождения и обязательных требований до момента достижения приемлемых рисков для здоровья населения, достоверно связанных с загрязнением атмосферного воздуха, с учетом категории риска хозяйствующих субъектов по причинению потенциального вреда здоровью филиала ПАО «Русал Братск» в г. Шелехов, АО «Кремний», АО «Иркутсккабель», ООО «Сибэкс», филиала «Ново-Иркутская ТЭЦ» ПАО "Иркутскэнерго".

3. Разработку Программы «Снижение риска и вреда здоровью населения и работников, находящихся под воздействием факторов хозяйственной деятельности в г. Шелехов» может взять на себя *ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения»* – научное учреждение, имеющее многолетний опыт оказания специализированной медико-профилактической помощи населению с заболеваниями, ассоциированными с воздействием химических факторов риска, регионов Российской Федерации.

*ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения»* при наличии финансовой поддержки возьмет на себя обязательство: разработать программу, принять участие в ее реализации, осуществлять научно-методическое сопровождение, интерпретацию и мониторинг полученных результатов, выполнить оценку эффективности мероприятий программы.

## СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

### Исполнители (Эксперты):

Менеджер по качеству подразделения экспертной оценки результатов лабораторных исследований биологических сред и клинико-функциональных исследований, заведующий отделом биохимических и цитогенетических методов диагностики, д.м.н.

М.А. Землянова

Специалист Органа Инспекции, заместитель директора по лечебной работе, д.м.н.

О.Ю. Устинова

Специалист Органа Инспекции, Заместитель директора по организационно-методической работе, д.м.н.

К.П. Лужецкий

Технический директор Органа Инспекции, ведущий научный сотрудник отдела проблем анализа рисков для здоровья, д.м.н.

П.З. Шур

Заместитель технического директора Органа Инспекции, заведующий отделом системных методов санитарно-гигиенического анализа и мониторинга, к.м.н.

С. В. Клейн

Менеджер по качеству отдела гигиены детей и подростков, заведующий отделом гигиены детей и подростков, к.м.н.

С.Л. Валина

### Согласовано:

Заместитель Руководителя Органа Инспекции, заместитель директора по научной работе, д.б.н., проф.

И.В. Май