

Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований (г. Ангарск)



Медико-экологические проблемы в Иркутской области

Ведущий научно-методический и образовательный центр по проблемам медицины труда и экологии человека в Восточно-Сибирском и Дальневосточном регионах



Директор Института, профессор РАН, профессор, д.м.н.

Лахман Олег Леонидович, в.н.с., профессор, д.м.н. Ефимова Наталья Васильевна

Особенности исследований в институте

- **Изучение воздействия разных вредных производственных и экологических факторов (в частности, **химических**), которые приводят к формированию профессиональных и экологически обусловленных заболеваний, с прогрессированием в отдалённом постконтактном периоде**
- **Длительное (в течение 20-30 лет) динамическое наблюдение за пациентами (от донозологических форм до инвалидизации)**
- **Выявление значимости неврологических и соматических нарушений, влияющих на здоровье трудоспособного населения и активное долголетие**
- **Экспериментальное моделирование токсического поражения нервной системы у лабораторных животных, возможность экстраполяции экспериментальных данных с модели на человека**

Химические соединения, вызывающие токсическое поражение нервной системы

- | | |
|--|--|
| 1. Металлы и металлоиды | Hg;Pb;Co;Mn;Ta; As;Sb |
| 2. Металлоорганические соединения | тетраэтилсвинец,
тетраметилсвинец
уксусномалоновокислый
таллий и др. |
| 3. Неорганические соединения | CO; CS; HCN; AsH₃; SbH₃; HS |
| 4. Органические соединения | Углеводороды, пестициды,
растворители, хлорорганика,
диоксиноподобные
соединения, спирты и т.д. |

Всего свыше 100,0 тыс. наименований химических соединений, из них 25% непосредственно влияют на ЦНС, по официальной статистике удельный вес хронических интоксикаций в структуре профессиональной заболеваемости в России составляет 1,5%, что не соответствует действительности

Основные химические загрязнители воздуха рабочей зоны

Производство каустика - **ртуть** (I класс опасности)

Производство ПВХ - **винилхлорид, дихлорэтан** (I-II класс опасности)

Производство ЭПХГ - **хлористый аллил, эпихлоргидрин** (II класс опасности)

Содержание основных поллютантов

в воздухе рабочей зоны

1987 - 1992г.г. **Ртуть** - до 20 ПДК

1977 - 2000г.г. **ВХ** - до 3 ПДК

1995 - 2000г.г. **ХА** - до 10 ПДК

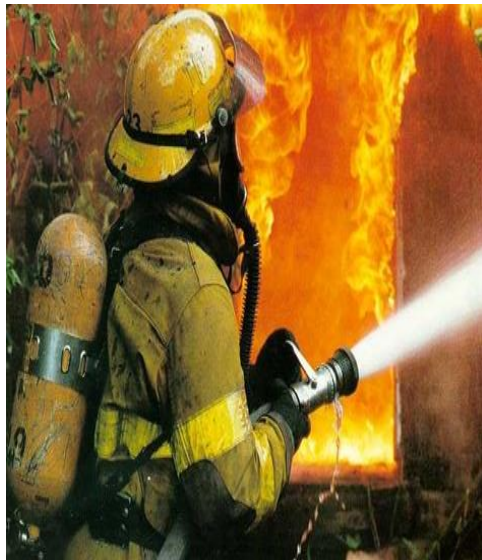
1995 - 2000г.г. **ЭПХГ** - до 1.8 ПДК

Высокий и
средний
профессиональный
риск по химическому
фактору

В настоящее время содержание химических веществ в воздухе рабочей зоны находится на уровне гигиенических нормативов и ниже, или незначительно превышает их

Малый
профессиональный
риск по химическому
фактору

Клиника Института является единственным в России Центром изучения токсической энцефалопатии у пожарных и рабочих, подвергшихся хроническому воздействию нейротоксикантов



Обоснованы основные звенья патогенеза нейроинтоксикаций при воздействии различных химических веществ

Разработан и внедрен комплекс биохимических, нейрофизиологических, нейроиммунологических и психологических критериев ранней диагностики поражения нервной системы при хронической нейроинтоксикации
Получено 20 патентов

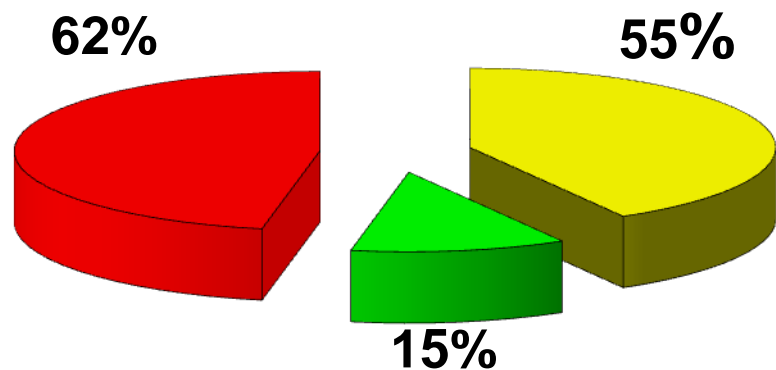


Разработаны патогенетически обоснованные методы терапии нейроинтоксикаций. Зарегистрированы 3 медицинские технологии
Эффективность достигнута в 82% случаев
Снижение затрат на лечение - 3,4 млн. руб. из расчета на 100 пациентов в год



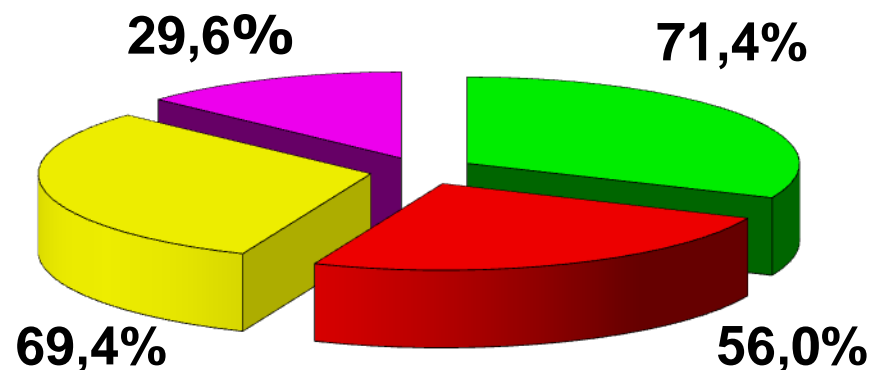
Клинические проявления нейроинтоксикации ртутью

НАЧАЛЬНЫЕ КЛИНИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ НЕЙРОИНТОКСИКАЦИЙ

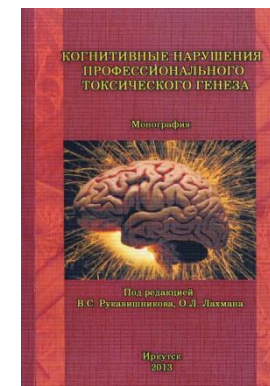


- Вегетативная дисфункция
- Гиперкинетический синдром
- Астеническое расстройство

КЛИНИЧЕСКИЕ СИНДРОМЫ ТОКСИЧЕСКОЙ ЭНЦЕФАЛОПАТИИ

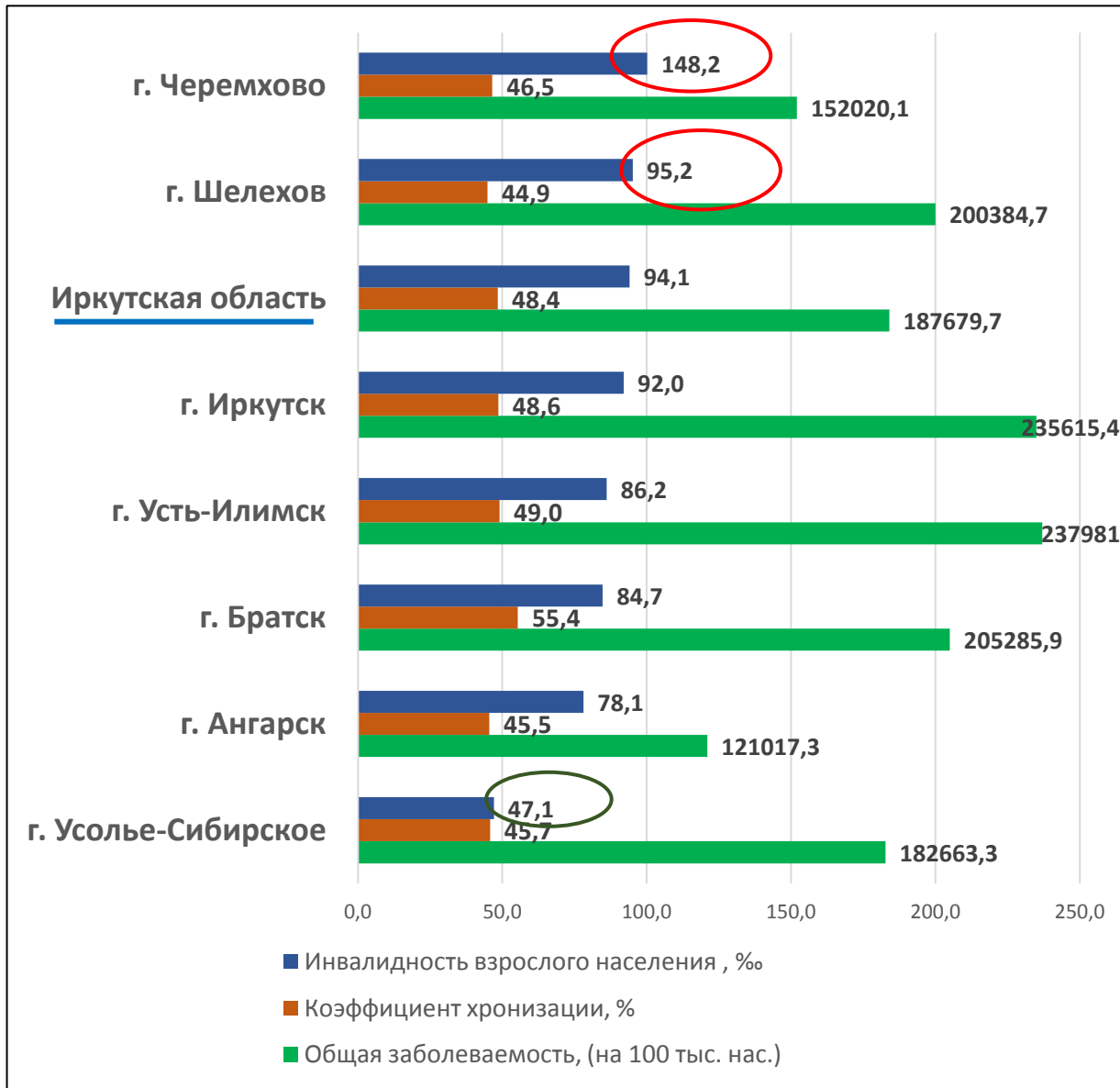


- Органическое расстройство личности
- Мозжечковая атаксия
- Дрожательный гиперкинез
- Эпилептиформный синдром

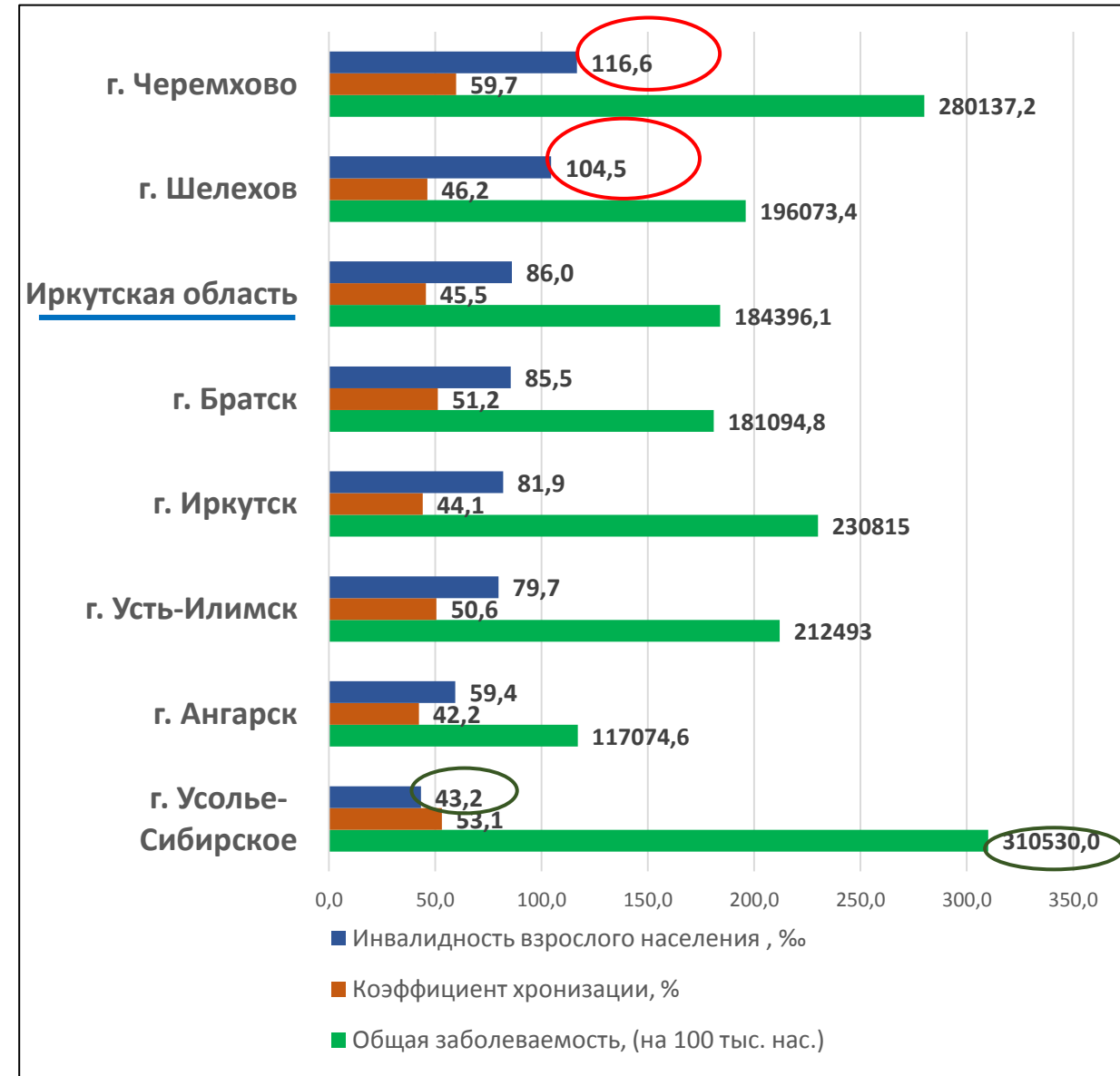


МЕДИКО-ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ГОРОДОВ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ В ПЕРИОДЫ 2017-2019 И 2020-2022 гг.

2017-2019 годы

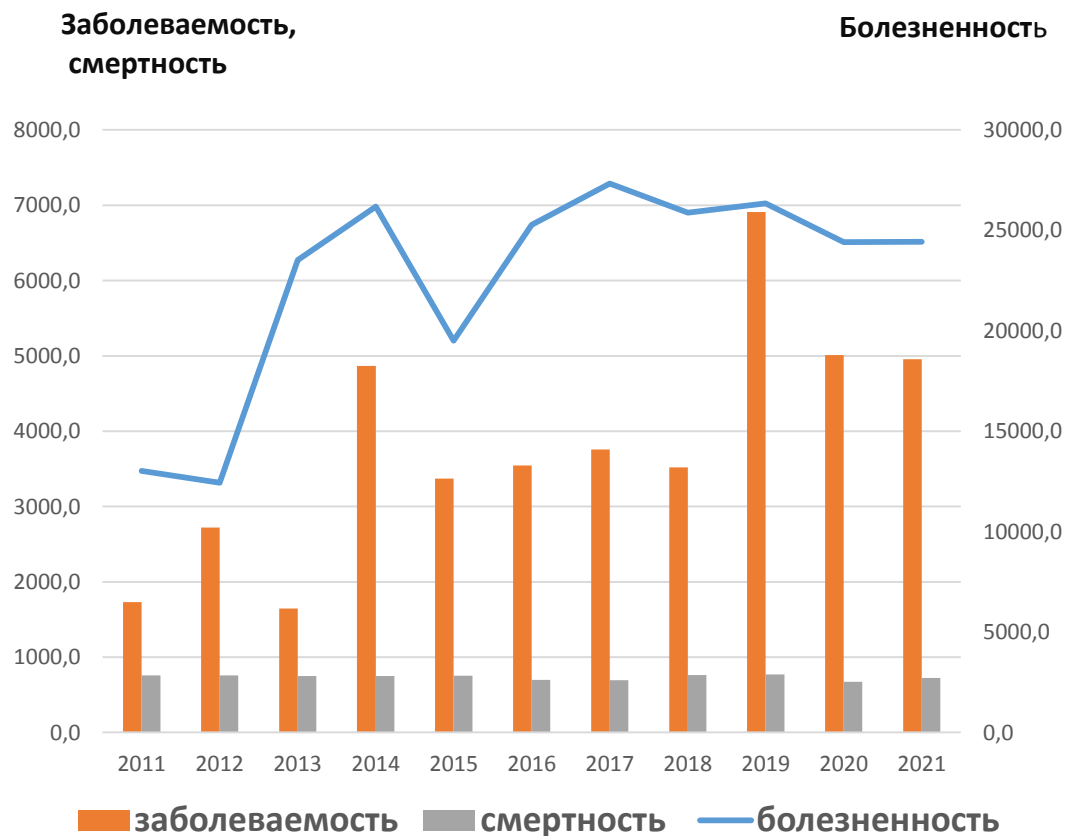


2020-2022 годы

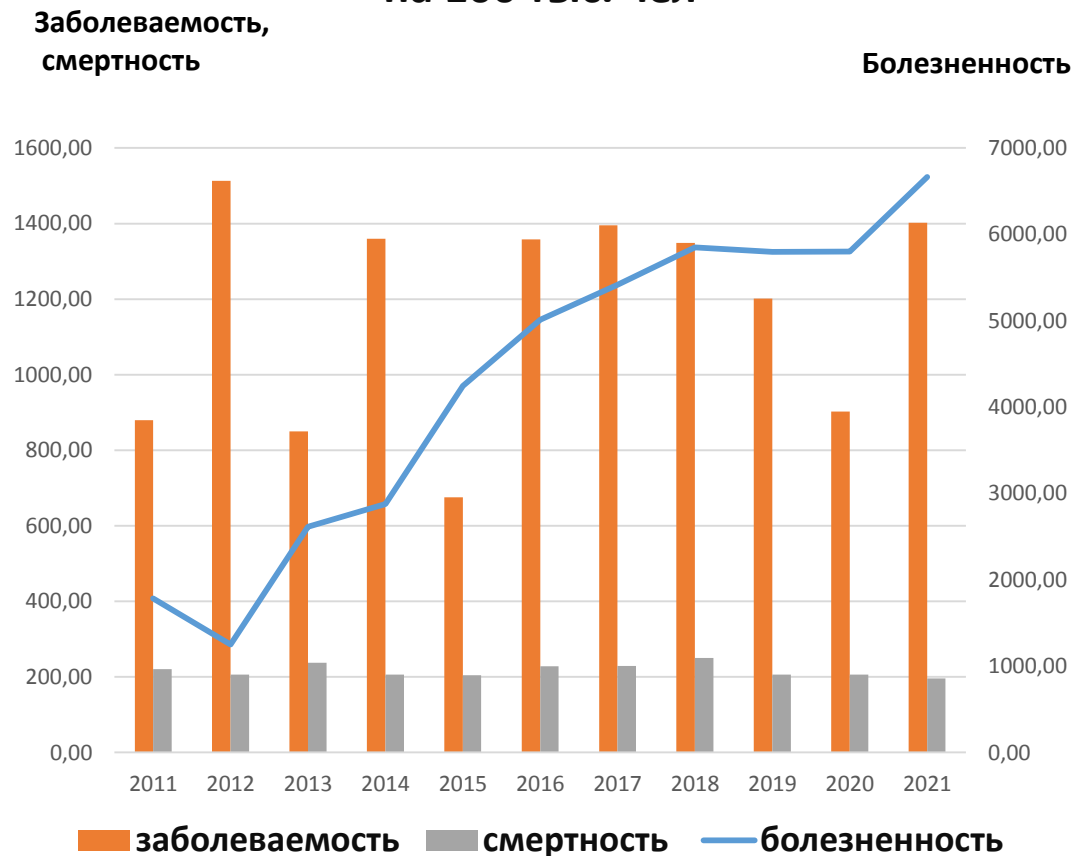


Динамика потерь здоровья населения г. Усолье-Сибирское

Болезни системы кровообращения, на 100 тыс. чел



Злокачественные новообразования, на 100 тыс. чел



Федеральный проект «Чистый воздух»

- 31-го декабря 2018 года утверждены комплексные планы по снижению загрязнения атмосферного воздуха в 11 городах, включая Братск
- Предполагается снижение выбросов
на 5% - в 2021г и 22% - в 2024г
- Снижение уровня загрязнения с высокого и очень высокого
– в 2024 году

Города Сибири в проекте «Чистый воздух»

2018 г. 4 города Братск, Красноярск, Новокузнецк, Норильск, Омск (среднегодовые концентрации по данным Росгидромета ниже ПДК)

2023 г. 29 новых городов, из них 19 в Сибири, обосновано включение 11 городов

- Абакан
- Ангарск
- Ачинск
- Иркутск
- Кемерово
- Кызыл
- Минусинск
- Усолье –Сибирское
- Шелехов
- Черногорск
- Черемхово

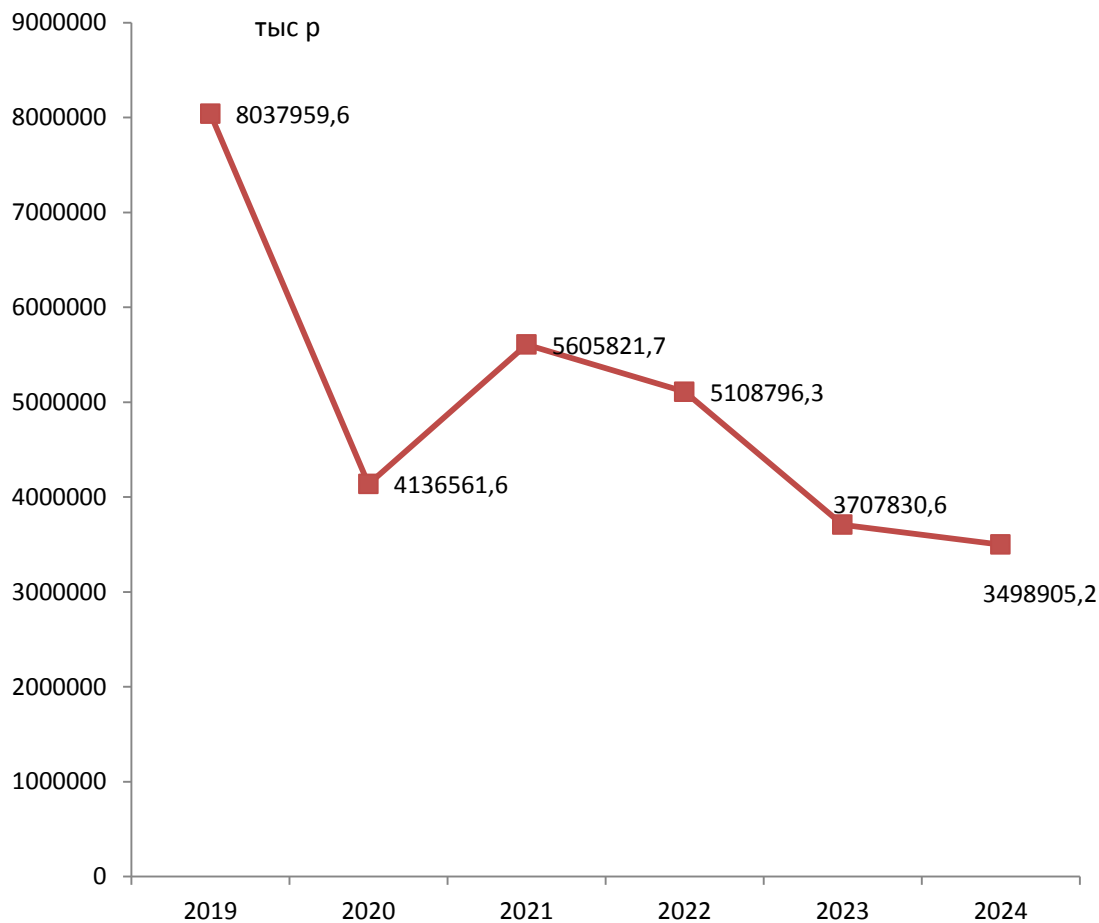
Включение в этот перечень 8 городов недостаточно обосновано по следующим причинам:

Численность населения менее 50 тыс.: Зима, Свирск **и нет крупных источников на территории города**
Необходимы дополнительные обоснования – Улан-Удэ (**перенос пыли из Гоби ?**), Селенгинск, Гусиноозерск, Искитим, Лесосибирск

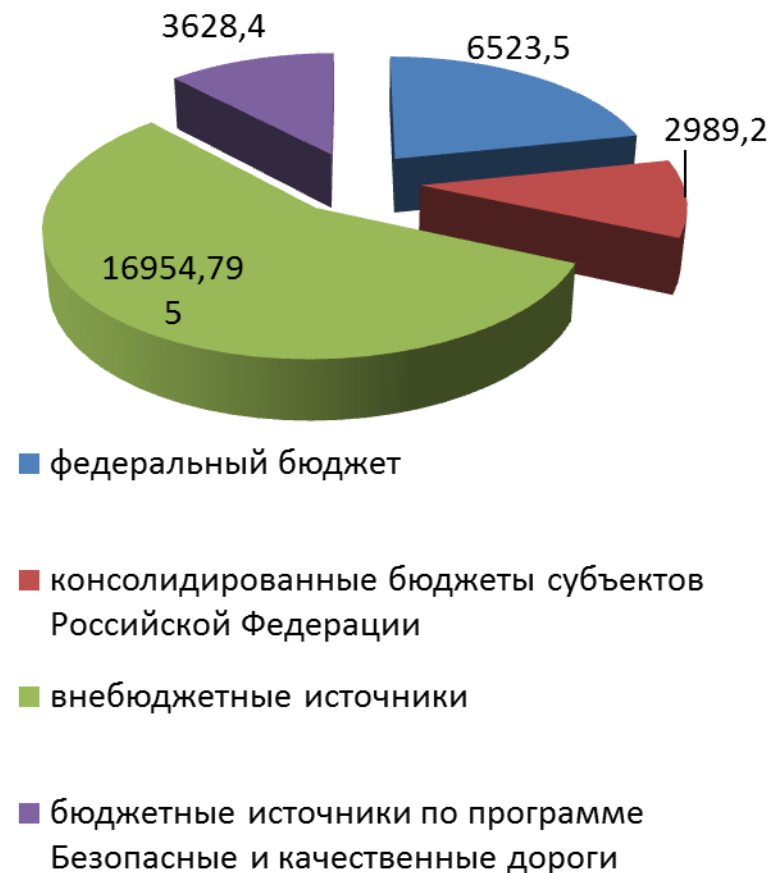
? Барнаул - крупный город без мощных источников загрязнения атм. воздуха

Финансовое обеспечение реализации национального проекта

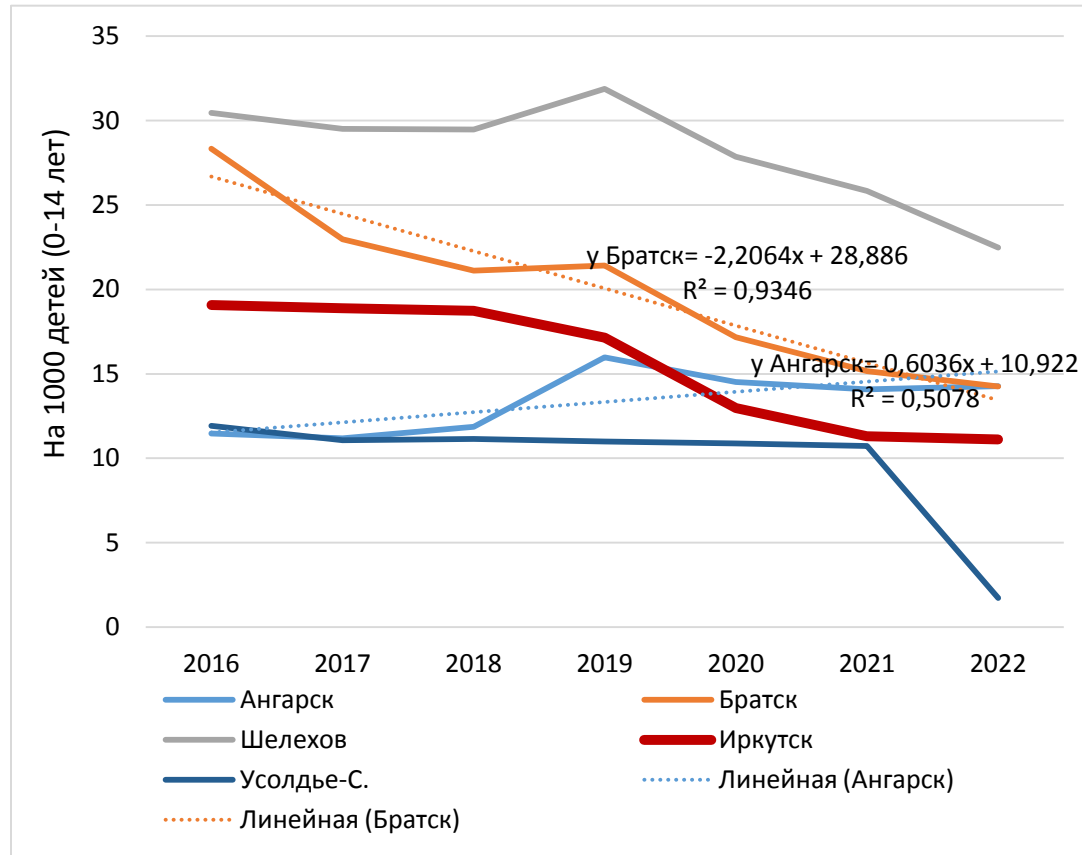
Динамика финансирования по годам



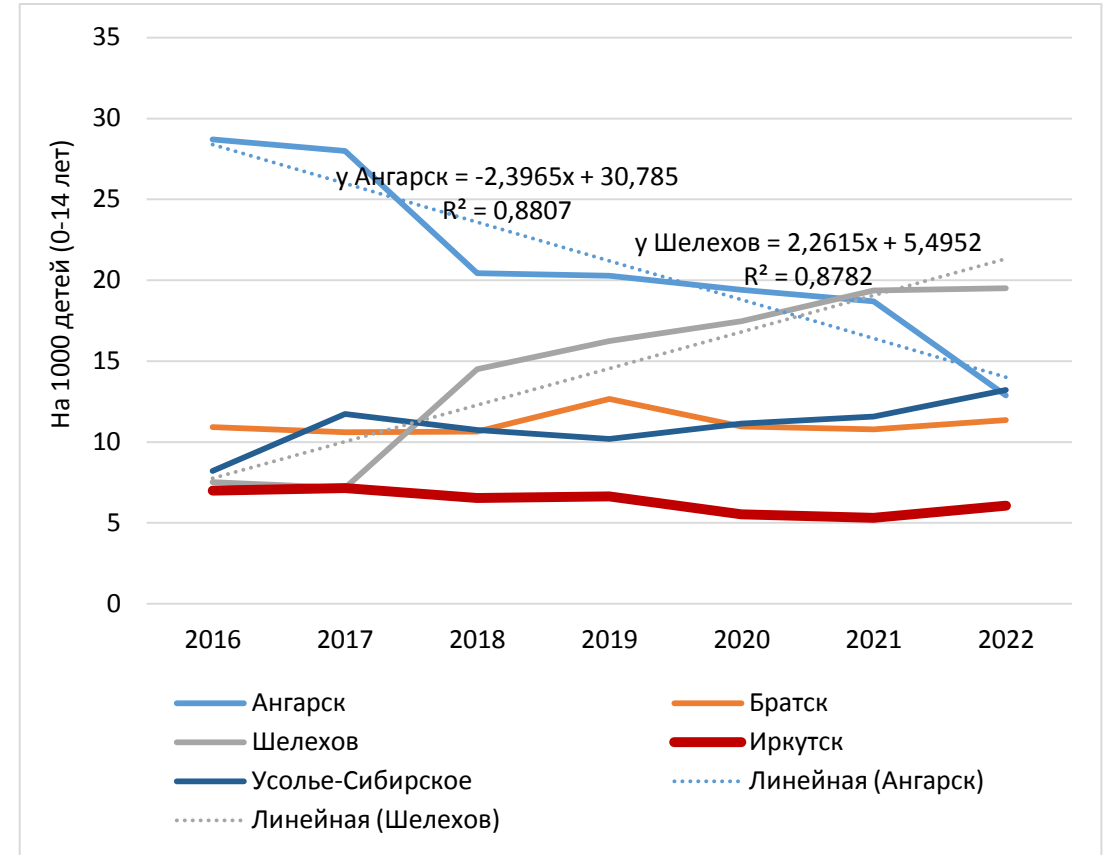
Источники финансирования (млн р)



Аллергическая заболеваемость детей некоторых городов Иркутской области, вошедших в проект «Чистый воздух»

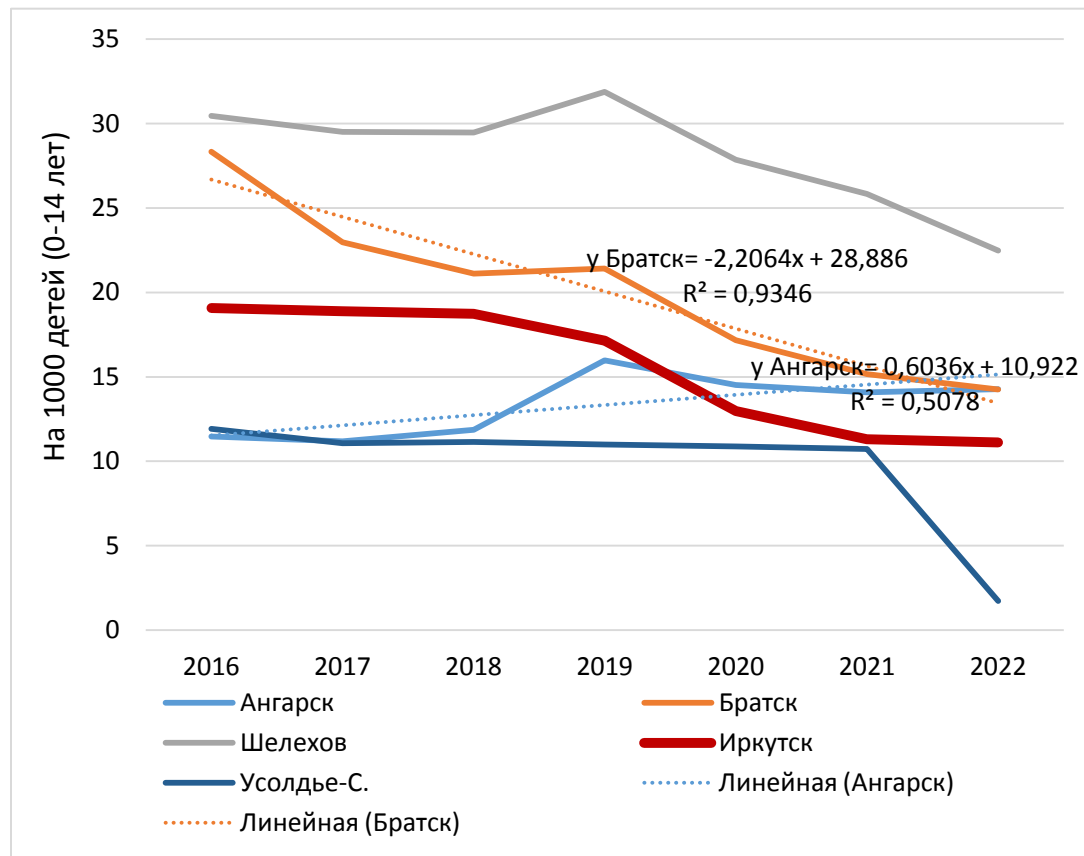


Бронхиальная астма



Аллергический ринит

Аллергическая заболеваемость детей некоторых городов Иркутской области, вошедших в проект «Чистый воздух»



Бронхиальная астма

Загрязнение воздуха приводит к накоплению токсикантов в организме

➤ Удельный вес проб с превышением региональных фоновых концентраций формальдегида

Ангарск I – 62,2±8,5%

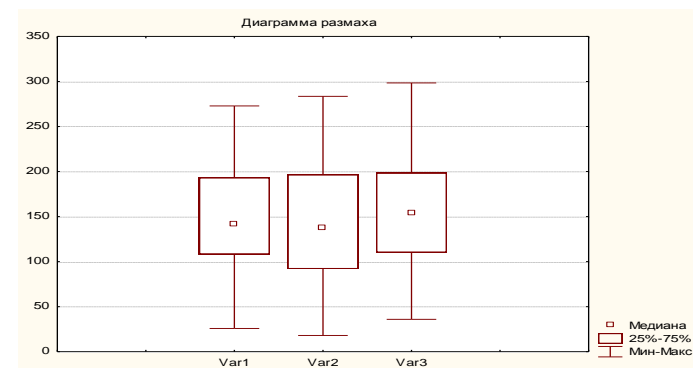
Братск II - 58,3±10,3%

Саянск III - 42,4±4,5%

➤ Доля проб с превышением концентраций формальдегида

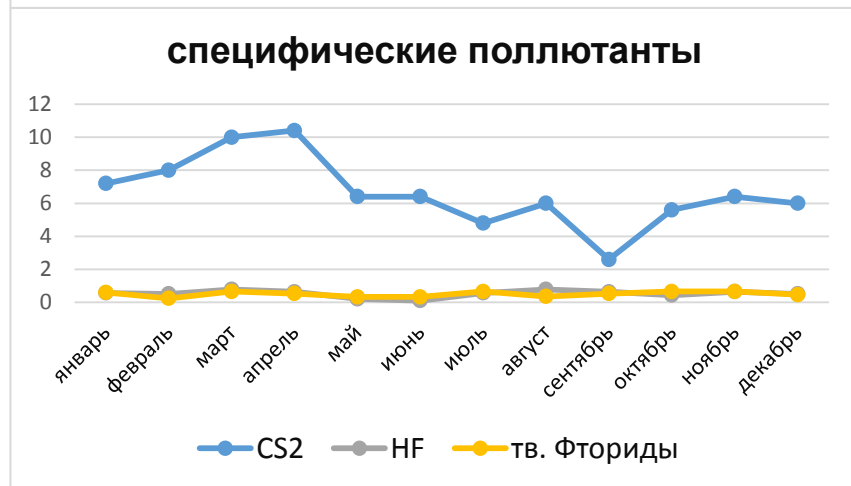
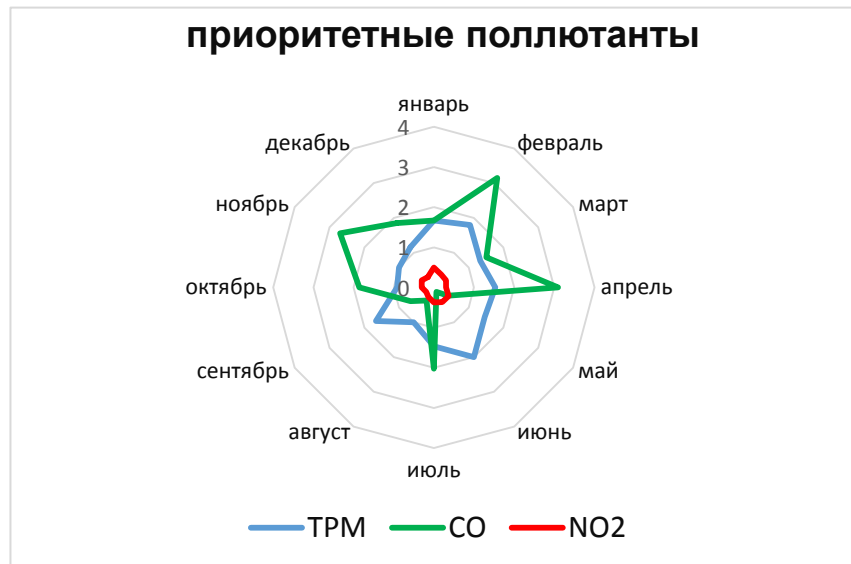
в группе подростков с хроническими

заболеваниями ВДП - 70,7±8,7%, у здоровых - 37,4±7,3%

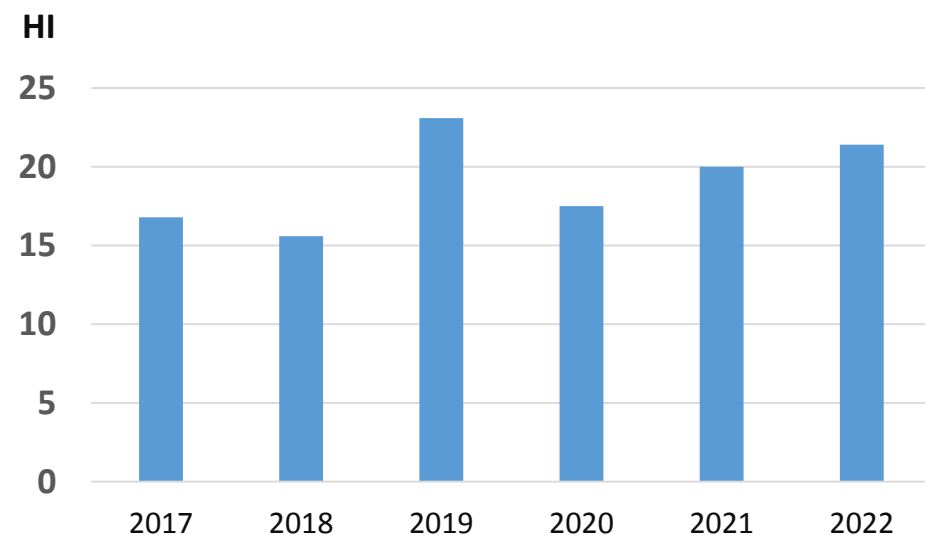


Характеристика загрязнения атмосферного воздуха г.Братска (2017-2022 годы)

Среднемесячное загрязнение (С/ ПДК_{сс})

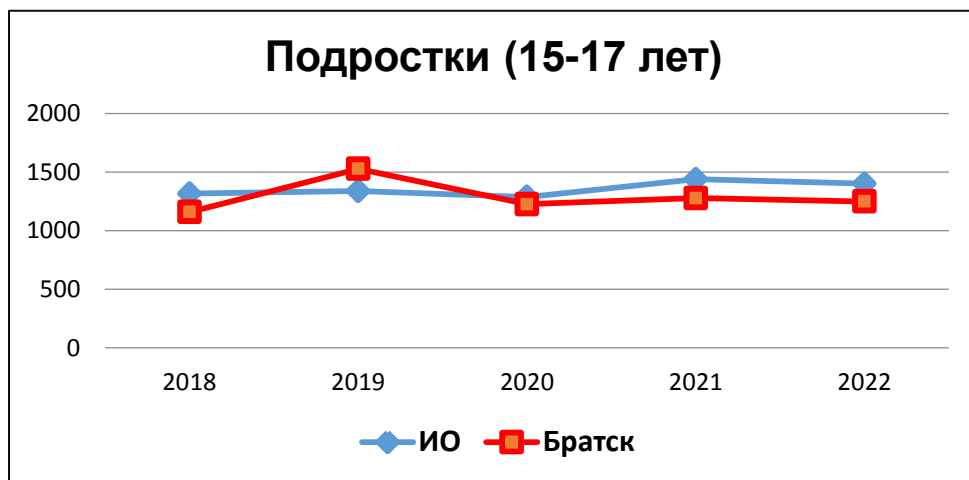
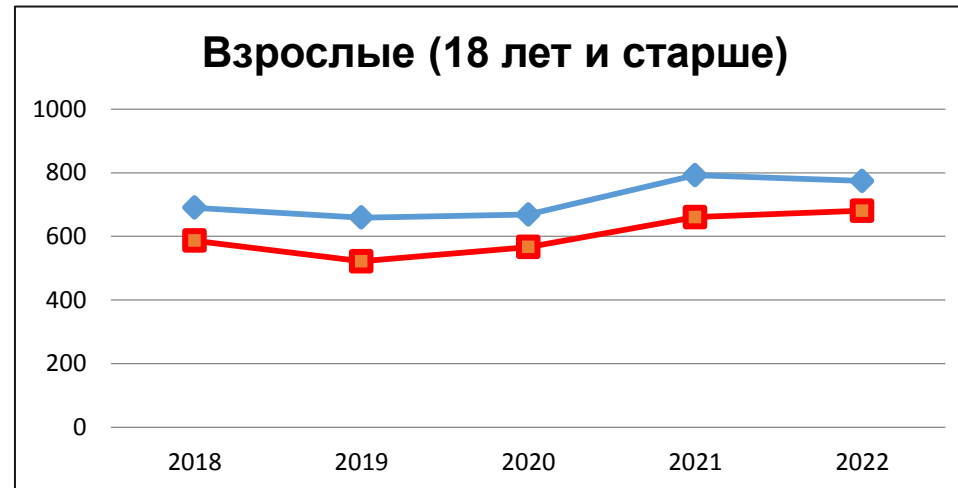
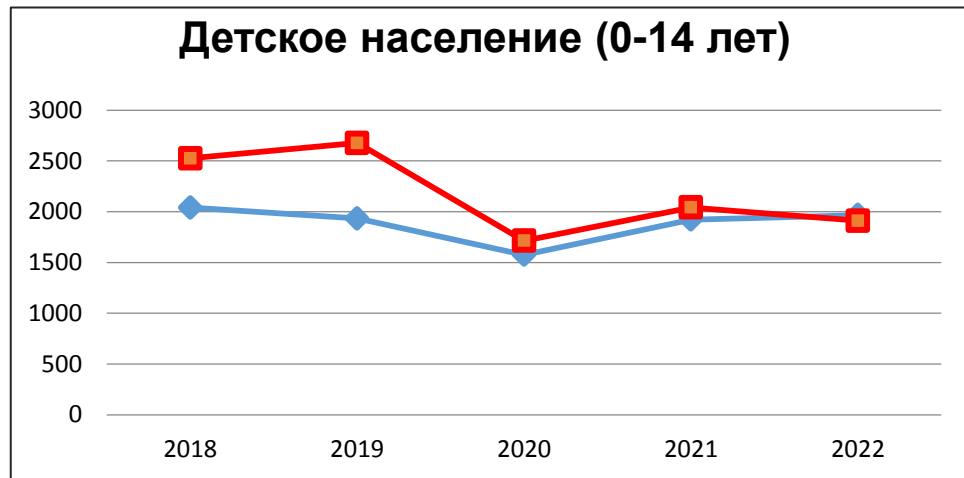


Индекс опасности (хроническое воздействие)



- Программа наблюдений расширилась: аммиак (1824 проб ручной отбор, 32039 - автоматический), озон (848 и 19488), фенол, ксилол, стирол, толуол, хлорбензол, этилбензол (290 и 5306)
- Корреляция концентраций, измеренных разными способами: среднемесячных Оз, NH₄ r=0,99; максимальных r=0,82;
- Ароматические углеводороды выявлены в единичных пробах, превышение ПДК_{мр} этилбензола в 1,5 раза
- Средние концентрации озона близки к ПДК_{сс}

Динамика первичной заболеваемости населения Иркутской области и г. Братска (на 1000 человек)



- Атрибутивный риск заболеваемости у детей 5-28%
- У подростков и взрослых относительный и атрибутивный риски статистически не значимы

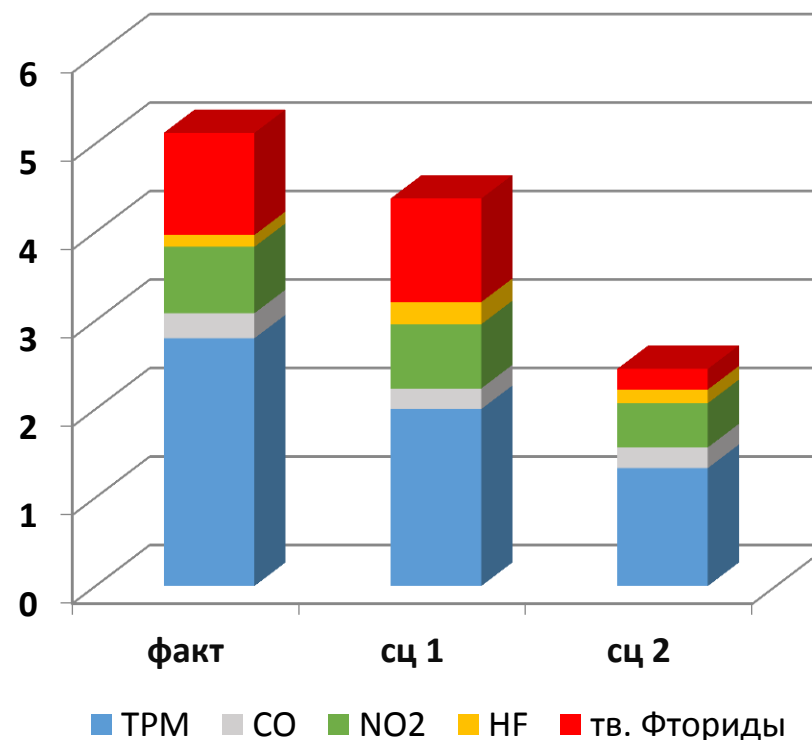
Прогноз изменения уровней загрязнения атмосферы и риска для здоровья населения г. Братска

Вещества	Среднегодовые концентрации, мг/м ³		
	факт	Прогноз сценарий 1	Прогноз сценарий 2
ТРМ	0,21	0,15	0,1
SO ₂	0,001	0,001	0,001
CO	0,85	0,7	0,7
NO ₂	0,03	0,029	0,02
HF	0,004	0,004	0,002
тв. Фториды	0,015	0,015	0,007

Сценарий 1 – перевод автономных источников отопления на газ

Сценарий 2 – модернизация на РУСАЛ + перевод АИ на газ

Индекс опасности (ИИ) с учетом направленности действия на органы дыхания



Ключевые проблемы – сокращение продолжительности здоровой жизни и трудового долголетия населения

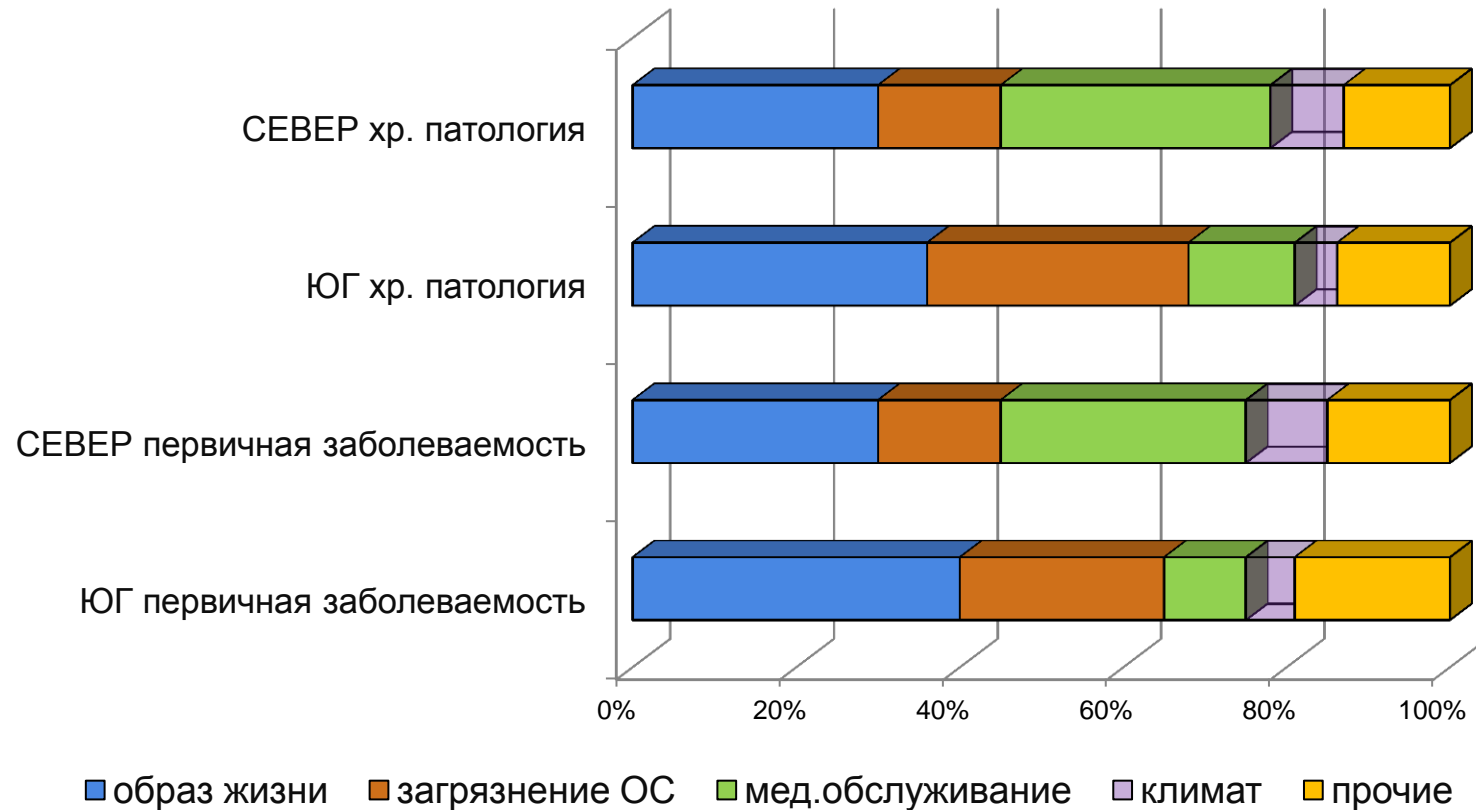


■ Потерянные годы жизни ▨ Потерянные годы здоровой жизни



Влияние комплекса негативных техногенных и социальных факторов приводит к снижению у населения промышленных центров, как общей продолжительности жизни, так и продолжительности здоровой жизни. Утраченные годы здоровой жизни в изучаемой популяции связаны с болезнями системы кровообращения, костно-мышечной системы, органов пищеварения, дыхания, а также с инфекционными и паразитарными заболеваниями. При оценке профессионального риска установлено, что допустимые сроки работы в условиях воздействия неблагоприятных производственных факторов для основных профессий алюминиевого производства составили всего 11,4-15 лет.

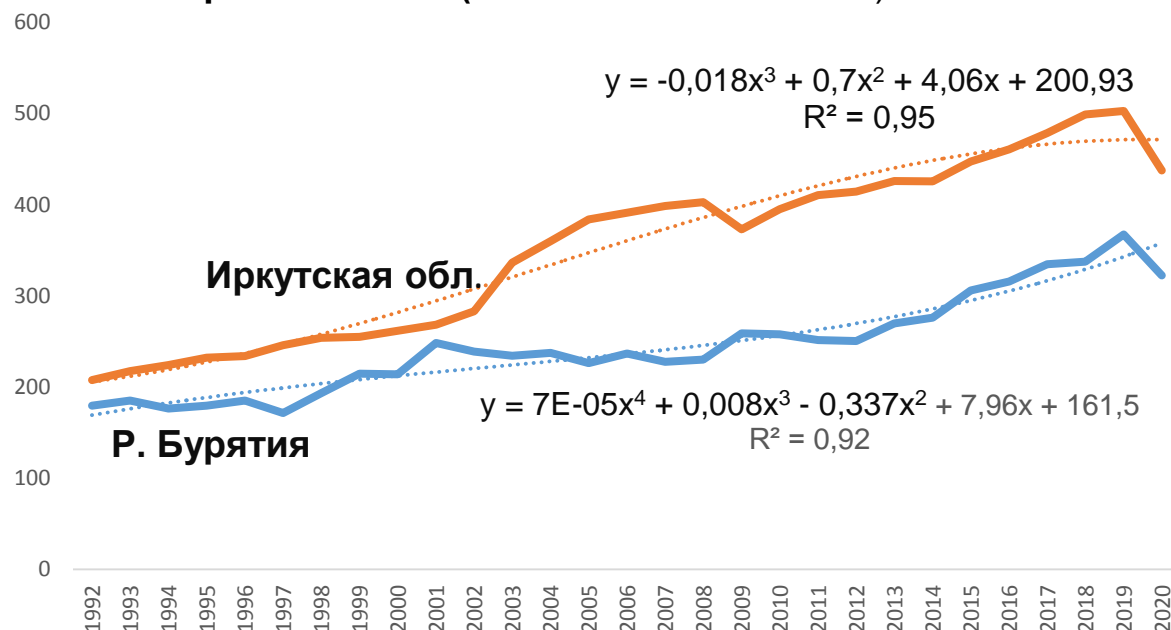
Вклад отдельных факторов в формирование заболеваемости, %



- для населения северных территорий Сибири наиболее значимы параметры среды, входящие в блоки «обеспеченность и доступность ресурсов здравоохранения», «образ жизни»
- для промышленных центров юга Сибири - «образ жизни» и «техногенная нагрузка»

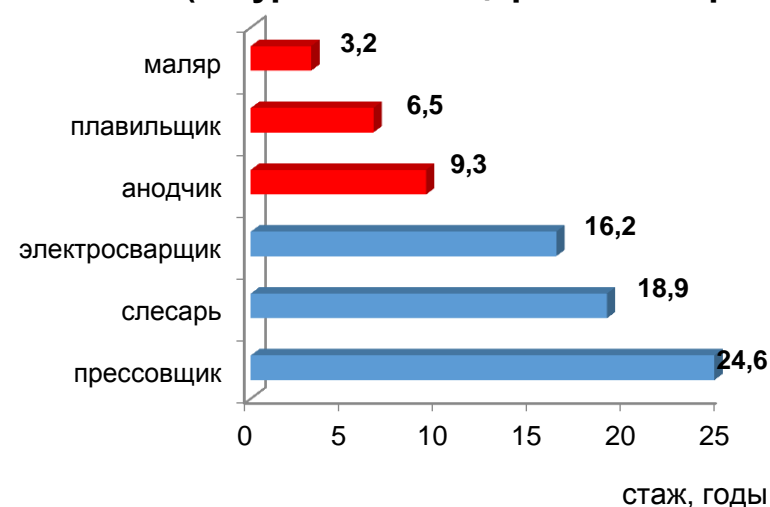
Потенциальный и реализованный риски злокачественных новообразований для населения Прибайкалья

Заболеваемость злокачественными новообразованиями (на 100 тыс населения)



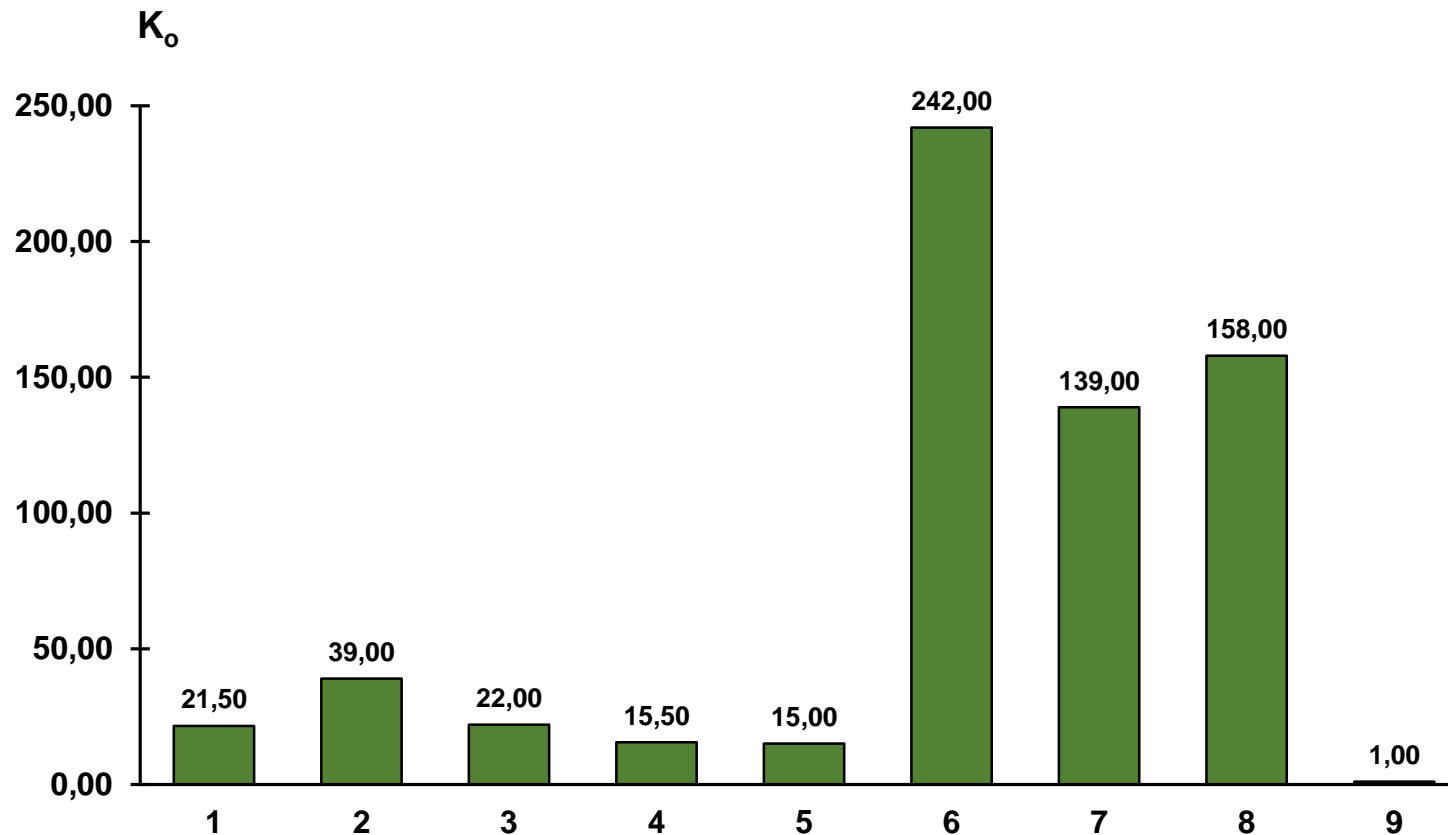
- Выявлен опережающий рост суммарной онкологической заболеваемости в Республике Бурятия в 1,9, в Иркутской области – в 2,5 раза
- Структура новообразований для населения Прибайкалья отличается от среднего по РФ: больший удельный вес опухолей органов пищеварения, дыхания

Допустимый стаж (по уровню канцерогенного риска)



- Оценки потенциального риска, связанного с содержанием канцерогенов в воздухе рабочих мест, для представителей наиболее канцерогеноопасных профессий свидетельствуют о высокой вероятности развития опухолей при стаже 3-10 лет

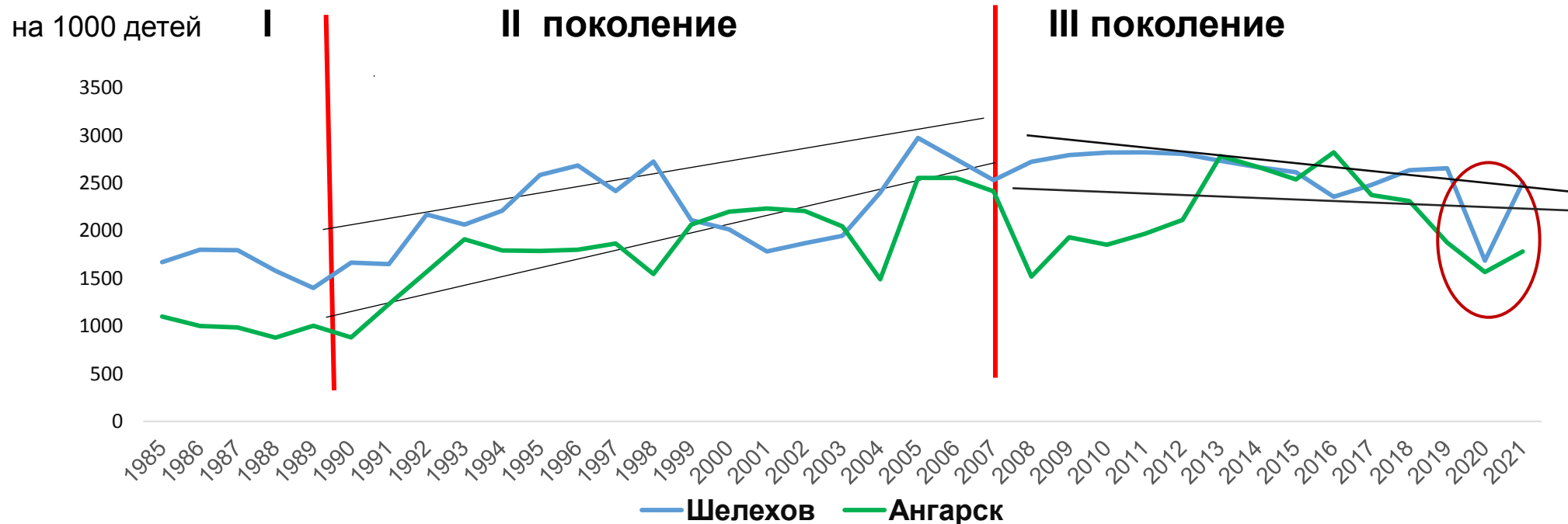
Коэффициент опасности бенз(а)пирена (Б(а)П) в почве



Расчет коэффициента опасности по БаП показал, что в почве во всех точках, кроме фона, отмечались превышения значения ПДК по БаП в 15,0–242,0 раз. Наибольшие превышения отмечались в т. 6 (**242,0**) и т. 7 (**139,0**) (расположенные в промышленной зоне), т 8 (**158,0** в районе п. Олха).

Динамика общей заболеваемости детей промышленных центров

- Начало техногенного прессинга приходится на 1965-75 гг.
- I поколение - характер заболеваемости детей стабильный
- II поколение – рост : Ангарск - в 2,5 раза Шелехов – в 1,6 раза
- III поколение – стабильный с тенденцией снижения в период пандемии





Ключевые проблемы – рост патологии в последующих поколениях



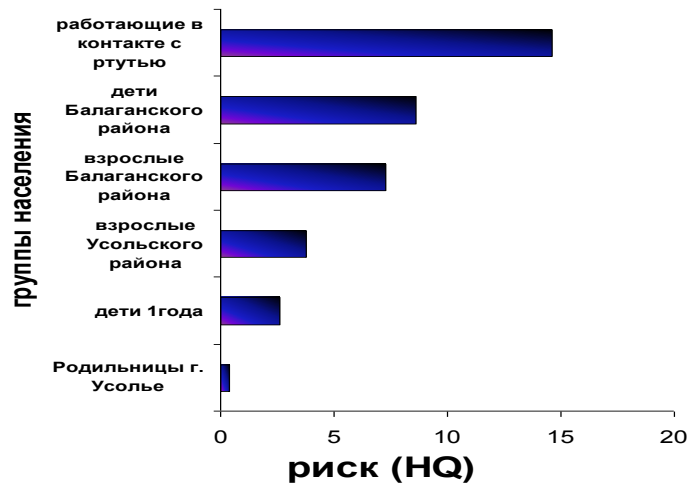
Формирование нарушений здоровья новорожденных у работниц химических предприятий (на примере работающих на целлюлознобумажном комбинате)



Особенности воздействия техногенной ртути на здоровье в условиях Сибири



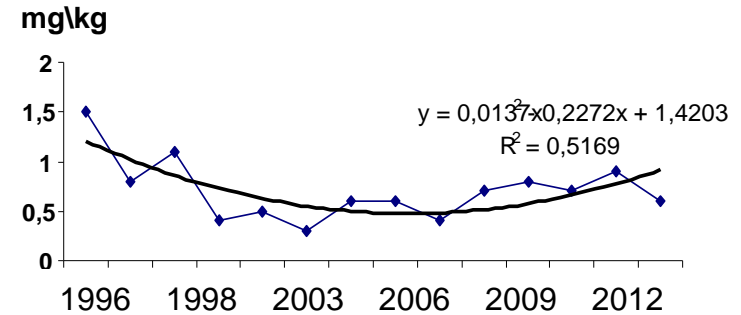
Агрегированный риск здоровью населения от воздействия ртути



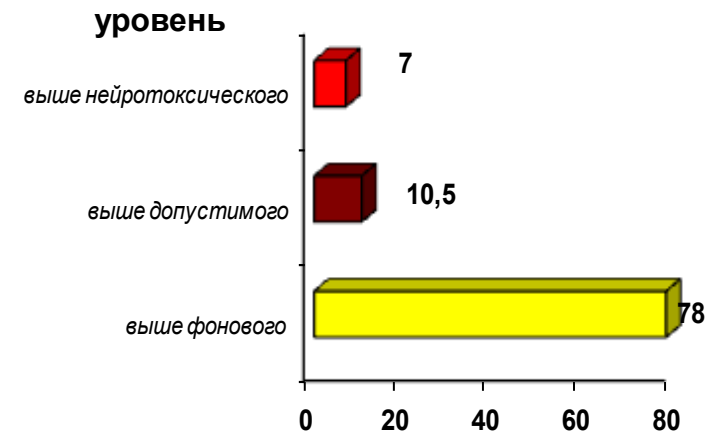
Несмотря на прекращение применения ртути в производстве территория, прилегающая к Братскому водохранилищу, является зоной риска



Среднее содержание ртути в окуне

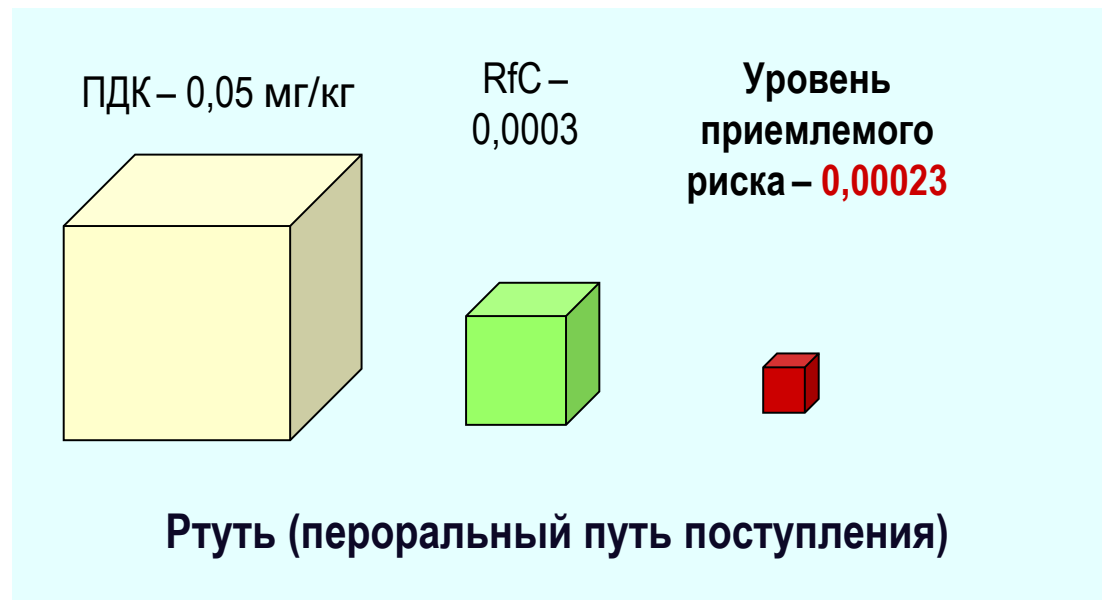


% населения с циркуляцией ртути в организме



Результаты многолетних исследований ртутной опасности для населения

Разработаны региональные нормативы, обеспечивающие приемлемый риск и гигиенические рекомендации по профилактике вредного воздействия ртути на организм лиц, проживающих в зоне техногенного воздействия



Обоснована оздоровительная программа для лиц группы высокого риска, направленная на выведение соединений ртути из организма, апробированная на базе санатория-профилактория

Исполнение распоряжения Правительства Российской Федерации от 27 ноября 2020 г. № 3136-р (работы по устранению загрязнения окружающей среды на территории ООО «Усольехимпром»)

Организация оказания медицинской помощи работникам, осуществляющим работы по устранению загрязнения окружающей среды на территории промышленной площадки



Коллектив Института получил Благодарственное письмо Губернатора И.И. Кобзева за выполнение работ по медицинскому сопровождению ликвидаторов накопленного экологического вреда на промплощадке ООО «Усольехимпром»



Периодические медицинские осмотры ликвидаторов

1113 человек (100 % привлеченных к работам)

Предсменные и послесменные медицинские осмотры

24865 исследований

Определение ртути в биосубстратах

Кровь, моча, волосы – 2225 проб

ГЕНОТИПИРОВАНИЕ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ГИПЕРЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ ИНДИВИДОВ

К настоящему времени существует понимание значимости того, как генетические варианты могут модифицировать нейротоксичность ртути в профессиональных когортах, для которых промышленные риски суммируются с экологическими (Chirico et al., 2020).

Недавние исследования показали, что характер отложений неорганической ртути в тканях мозга людей, подвергшихся загрязнению окружающей среды, отличается от таковых у имевших острое или подострое воздействие высоких концентраций в производственных условиях (O'Donoghuea et al., 2020).

В целом это обуславливает целесообразность проведения исследований генетического статуса работников для выявления гиперчувствительных индивидов, которым может быть причинен вред даже в случае воздействия относительно невысоких уровней токсиканта (Chirico et al., 2020).

Логично, что мы пытаемся реализовать подобный подход в рамках плана мероприятий (распоряжение Правительства РФ) по предупреждению и устранению загрязнения окружающей среды на территории городского округа г. Усолье-Сибирское Иркутской области в результате экономической деятельности, связанной с производством химической продукции.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ГЕНОТИПОВ ПОЛИМОРФНОГО ВАРИАНТА ГЕНА *CYP1A1* В ГРУППАХ ЛИКВИДАТОРОВ НАКОПЛЕННОГО ВРЕДА НА ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕРРИТОРИИ БЫВШЕГО ООО «УСОЛЬЕХИМПРОМ»

Ген (полиморфный локус)	Генотип	МЧС, <i>n</i> = 193	ФЭО, <i>n</i> = 144
<i>CYP1A1</i> (rs1048943)	A/A	171 (0,89)	133 (0,92)
	A/G	21 (0,11)	9 (0,06)
	G/G	1 (0,00)	2 (0,01)

Приведены абсолютные значения (относительная частота).

Носительство G аллеля полиморфного локуса *CYP1A1* (rs1048943) обуславливает повышенную активность фермента и, следовательно, накопление реакционных метаболитов.

Как следует из полученных нами результатов, в группе МЧС были выявлены 21 и 1, а в группе ФЭО 9 и 2 носителя AG и GG генотипов соответственно.

Интересно, что анализ распределения генотипов этого полиморфного локуса в обеих хронически экспонированных парами ртути группах работников (пациентов с ХРИ и стажированных работников) не выявил носителей GG гомозиготы.

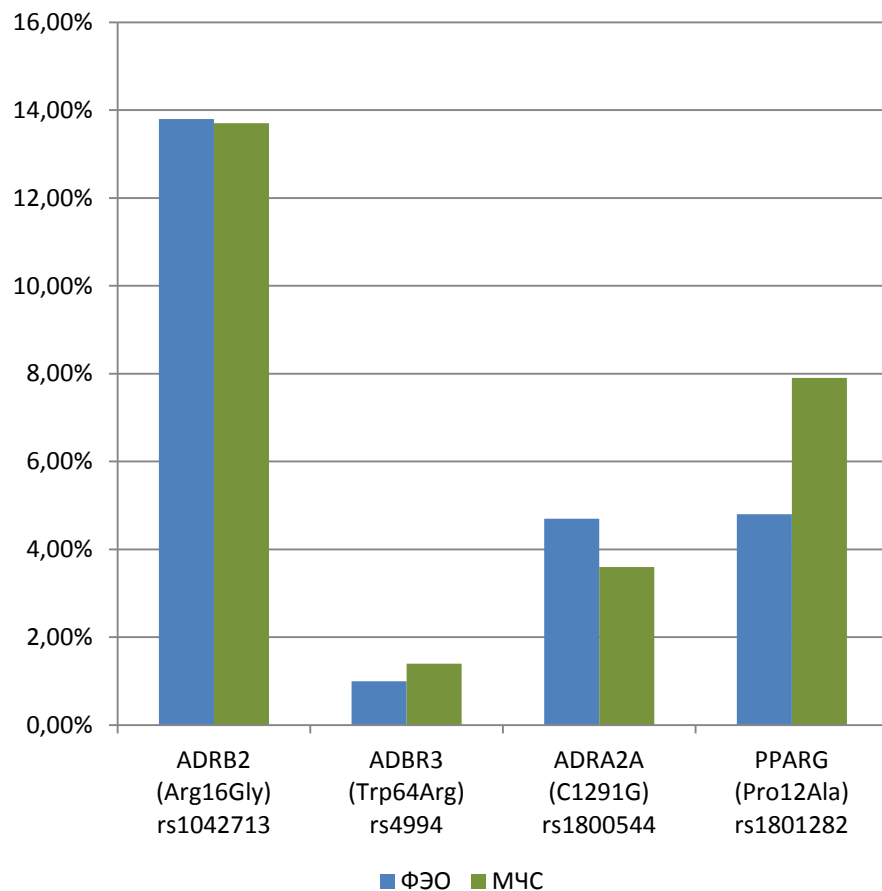
Черняк Ю.И., Меринова А.П. Мед. труда и пром. экол., 2022.



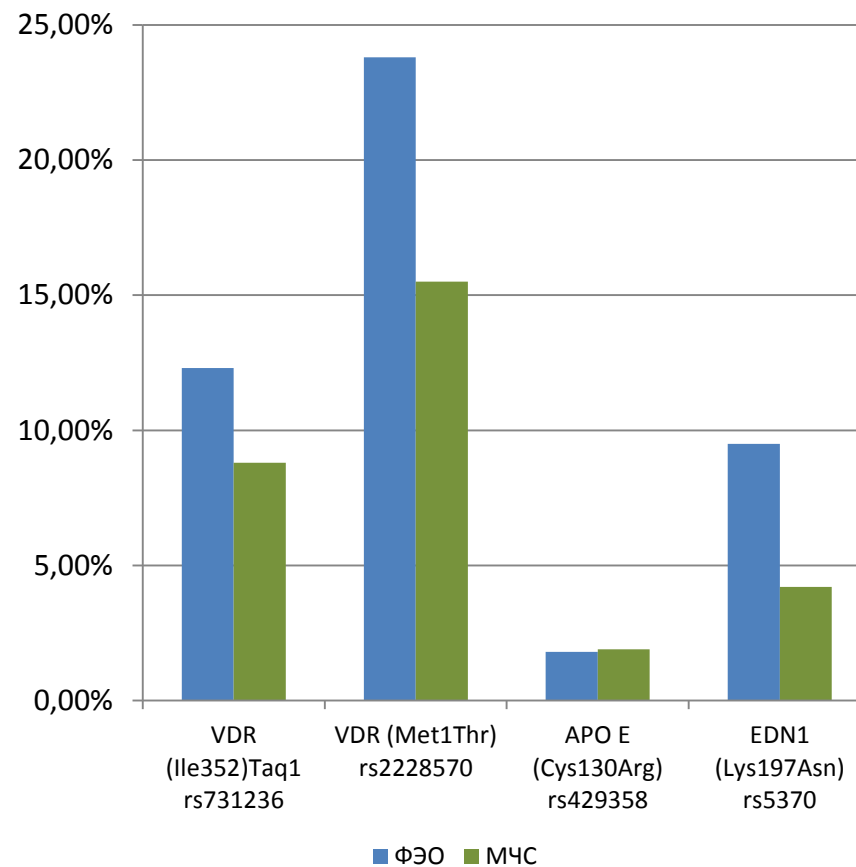
Таким образом, исследование полиморфных вариантов генов системы биотрансформации ксенобиотиков с последующим анализом неблагоприятных сочетаний генотипов позволило выявить индивидов с потенциальным риском реализации негативных эффектов на здоровье. Для сотрудников ФЭО – это, прежде всего, выражается в носительстве сочетания *GSTs*-генотипов, обуславливающих пониженную активность реакции конъюгации с глутатионом, для сотрудников МЧС (пожарных) – комбинация генотипов, кодирующих активность CYP1A1 и *GSTs*, характеризующая отсутствие функционального сопряжения фаз биотрансформации ксенобиотиков (повышение и снижение активности соответственно).

Частота мутантных генотипов генов-кандидатов развития нарушений в нервной, эндокринной и сердечно-сосудистой системах

Частота мутантных генотипов генов-кандидатов метаболических нарушений



Частота мутантных генотипов генов-кандидатов нарушений в сердечно-сосудистой системе



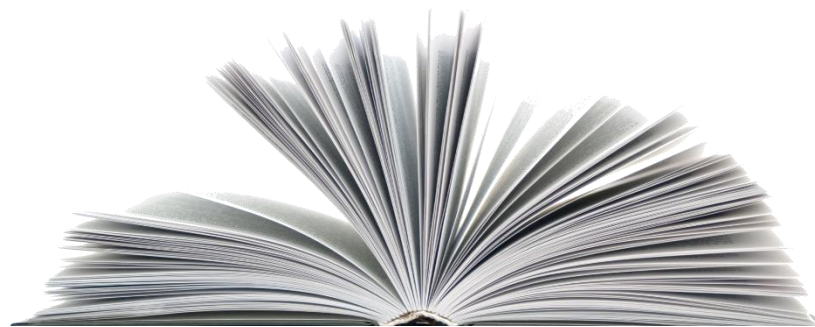
Резюме

Принимая во внимание предстоящий масштаб и продолжительность работ, связанных с демеркуризацией территории бывшего цеха ртутного электролиза и прилегающей местности, целесообразно учитывать полученные результаты при мониторинге состояния здоровья ликвидаторов.

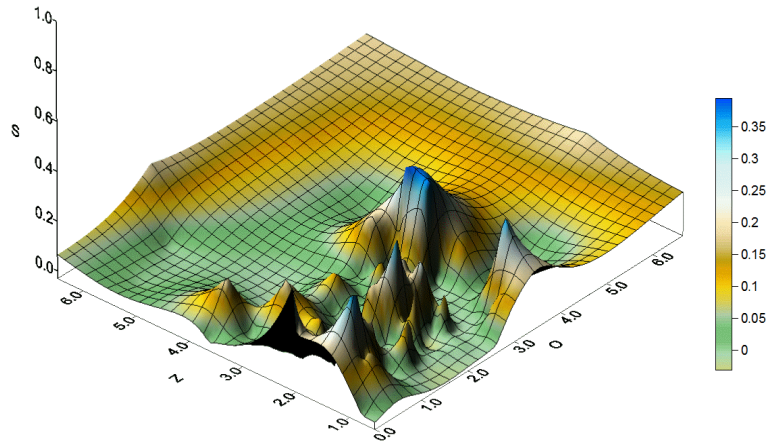
В контексте вышеизложенного принципиально, что возможно исследование полиморфизмов «генов-кандидатов» у ликвидаторов накопленного экологического вреда на территории бывшего ООО «Усольехимпром».

К настоящему времени не удалось молекулярными методами найти ген «ртутной интоксикации», хотя и выявлена связь некоторого количества генов с названной патологией. В текущий момент можно говорить о полигеномном риске.

В целом проведенные исследования актуальны для решения задач разработки основ персонализированной и предсказательной медицины, учитывающих генетические особенности организма пациента, идентификации индивидуальных рисков нарушений здоровья, в том числе обусловленных воздействием производственных факторов.



Зависимость обращаемости и смертности от загрязнения атмосферы в период пожаров

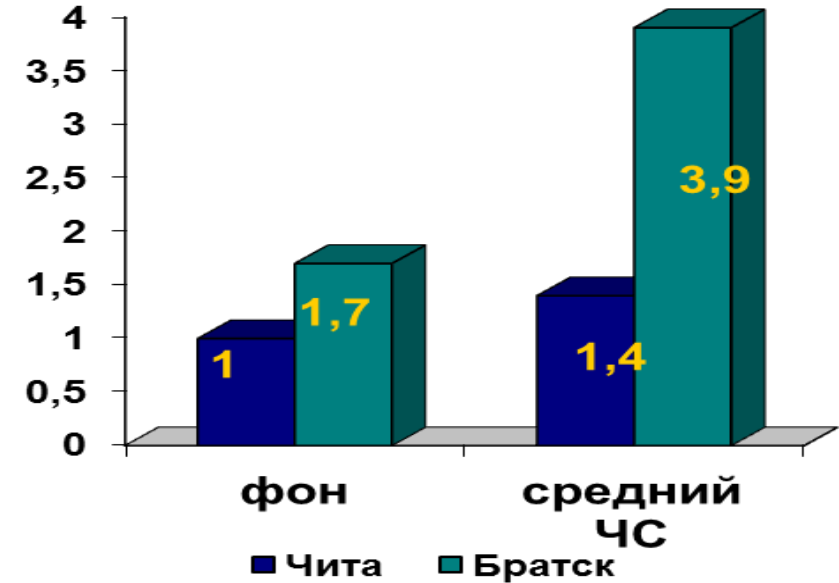


- Обращаемость и смертность представлена по сумме болезней органов дыхания и кровообращения
- При трехмерном анализе показателей загрязнения, обращаемости, смертности выявлен критический уровень суммарного загрязнения атмосферы >5

Ежедневные коэффициенты смертности населения в период лесных пожаров

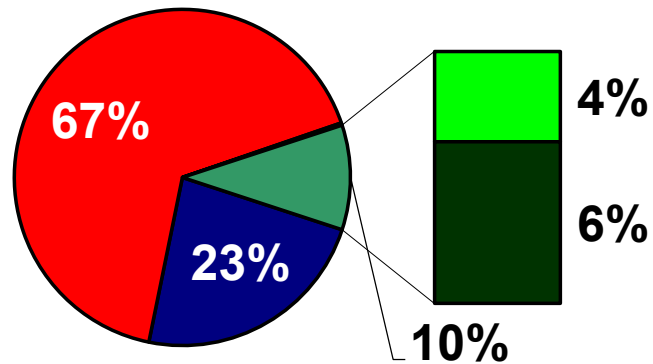
- В дни максимального загрязнения коэффициенты достигали
- в Чите – **4,0**
- в Братске – **5,6** случаев на 100 тыс. чел.

на 100 тысяч населения



Экономические потери от массовых ландшафтных пожаров

- Социальные и экономические ущербы связаны с нарушениями здоровья, потерей жилья. Экологические потери связаны с длительностью восстановления лесных экосистем (более 100 лет)
- Установлено, что при горении сосновых лесов юга Сибири, расположенных вблизи крупных городов, экономические потери за месяц превышают 10 млн \$, без учета затрат на тушение очагов пожаров



■ Mortality RD
□ Incidence CVD

■ Mortality CVD
■ Losses of Ecosystem

□ Incidence RD
■ Losses of Wood

- В ходе реализации крупного проекта
- предложен алгоритм медико-экологического мониторинга на пожароопасных территориях





Методические особенности хромато-масс-спектрометрической идентификации органических соединений в воздушной среде при ландшафтных пожарах

Авторы: к.х.н. Алексеенко А.Н., д.б.н. Журба О.М.,
к.б.н. Вокина В.А., д.м.н. профессор Шаяхметов С.Ф.



Алгоритм методического подхода к хромато-масс-спектрометрическому определению органических соединений в воздушной среде

При ландшафтных пожарах не изученным остаётся вопрос о природе и характере образующихся органических веществ и летучих органических соединений. Поэтому необходимо точно идентифицировать все присутствующие в пробе соединения. Это может быть достигнуто с помощью применения обоснованных процедур отбора проб на разные поглотительные среды и оптимальных вариантов пробоподготовки.

Предложенная комплексная процедура отбора воздушной среды в разные поглотительные среды позволяет обнаружить летучие и полуметучие органические соединения разной природы. Применение твёрдофазной микроэкстракции (ТФМЭ) из газовой пипетки даёт возможность заменить традиционный вариант термодесорбции. Благодаря применению дериватирующего реагента – о-пентафторбензилгидроксиламина (ПФБГА) с последующей жидкостной экстракцией могут обнаружены летучие альдегиды и кетоны C1–C6 в виде пентафторбензилоксимов. Расчёт линейных индексов удерживания делает более достоверной идентификацию компонентов.

Полученные данные могут быть использованы для обеспечения качества химического анализа, экологической оценки загрязнения атмосферного воздуха дымом лесных пожаров и риска здоровья населения в экологической системе от уровней воздействия токсикантов.



ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭКСПОЗИЦИИ ДЫМОМ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ НА РЕПРОДУКТИВНУЮ ФУНКЦИЮ КРЫС-САМЦОВ И ДВИГАТЕЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ ИХ ПОТОМСТВА



Воздействие дыма лесного пожара
в течение 1 месяца
 $CO=28,7 \pm 5,3 \text{ мг/м}^3$
 $PM2.5=1,9 \pm 0,5 \text{ мг/м}^3$

Авторы: *д.м.н., проф. Л.М. Соседова, к.б.н. В.А. Вокина, к.б.н. М.А. Новиков, Е.С. Андреева, член.-корр. РАН В.С. Рукавишников*

Публикации:

1.Sosedova L.M., Vokina V.A., Novikov M.A., Andreeva E.S., Alekseenko A.N., Zhurba O.M., Rukavishnikov V.S., Kudaeva I.V. Reproductive function of male rats and motor activity of their offspring in fire emissions modeling. Bulletin of Experimental Biology and Medicine. 2022. Т. 172. № 4. С. 472-477.

2.Novikov M.A. Effects of emissions from forest fires on the morphofunctional state of reproductive system of white rats. Acta Biomedica Scientifica. 2022. Т. 7. № 4. С. 45-51

3.Патент на полезную модель 213283 U1, 05.09.2022. Устройство для моделирования интоксикации продуктами горения биомассы у мелких лабораторных животных. Вокина В.А., Андреева Е.С., Новиков М.А., Соседова Л.М.

Нарушение репродуктивного потенциала крыс-самцов:

- Снижение индекса сперматогенеза
- Снижение среднего числа сперматогониев
- Снижение количества клеток Лейдига

Спаривание с интактными самками

сразу после воздействия

в отдаленном периоде
(после полного цикла
сперматогенеза)

Потомство F1

Нарушения ЦНС:
-снижение двигательной и исследовательской активности;
- повышение тревожности;
- когнитивные нарушения у самцов и самок

Потомство F1

У самцов - нормализация показателей ЦНС
У самок - повышение тревожности, когнитивные нарушения

Полученные результаты дают возможность оценить риск отдалённых последствий длительного пребывания в очаге задымления и разработать новые подходы к профилактике неблагоприятного воздействия дыма на организм

Таким образом,

В настоящее время наиболее востребованными в Сибирском регионе являются следующие стратегии: медико-экологическая, противоэпидемическая и информационная.

В связи с высоким риском для здоровья населения, обусловленным длительным химическим загрязнением, в рамках медико-экологической стратегии необходимы следующие действия:

1. контроль и диагностика техногенного и эпидемиологического рисков, восстановление среды обитания и реабилитация здоровья человека
2. прогноз, оценка, минимизация последствий (в идеале – предотвращение)
3. ликвидация зон высокого риска, как природного, так и техногенного характера

Первоочередные задачи :

- Создание в «горячих экологических точках» медико-экологических научных центров, аккумулирующих научные знания и лучшие практики, для их тиражирования и внедрения в различных регионах.
- Инициирование поправок в закон об охране окружающей среды для компенсации потерь здоровья в условиях негативного воздействия техногенно измененной среды обитания.
- Проведение мониторинга состояния здоровья различных групп населения и цифровизация накопленных знаний об изменении качества среды обитания, комплексный анализ на основе междисциплинарного подхода.
- Участие ученых на стадии разработки и экспертизы проектов развития регионов для учета экологических особенностей природного и техногенного характера при оценке риска здоровью населения, что позволит обосновать очередность и экономическую целесообразность проведения медико-профилактических мероприятий.
- Разработка математических моделей зависимости показателей популяционного здоровья от факторов среды с целью регионального нормирования верхнего предела содержания примесей в воздушном бассейне городов; питьевой воде; продуктах питания с учетом спектра поступающих загрязнителей.
- Расширение междисциплинарных мультицентровых исследований (в том числе экспедиционных) с применением современных диагностических технологий в рамках скрининговых и углубленных медицинских осмотров работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также населения, проживающего на неблагоприятных территориях.

Предложение в проект резолюции :

➤ Участие ученых на стадии разработки и экспертизы Целевых программ, проектов развития регионов для учета экологических особенностей природного и техногенного характера, использование методологии оценки риска здоровью населения, биомониторинга, что позволит обосновать очередность и экономическую целесообразность проведения мероприятий для:

1. Обоснования обязательного включения в Программу «Экология» **подпрограммы, направленной на сохранение здоровья** в условиях негативного воздействия техногенных факторов среды обитания на население

2. Разработки математических моделей зависимости показателей популяционного здоровья от факторов среды **с целью регионального нормирования верхнего предела содержания примесей** в воздушном бассейне городов; питьевой воде; продуктах питания с учетом спектра поступающих загрязнителей

3. Оценка эффективности Целевых программ **по достигнутому результату** - снижению содержания загрязнителей в объектах среды обитания, снижению потенциального и реализованного риска здоровью по индикаторам, специфичным для территории с учетом инерционных процессов изменения индивидуального и популяционного здоровья

Благодарю за внимание



Факторы риска и частота артериальной гипертензии у детей

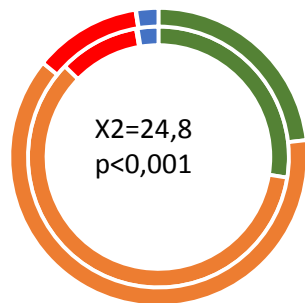


План мероприятий по реализации федерального проекта*

№ п/п	Наименование результата, мероприятия, контрольной точки	Срок выполнения		Ответственный исполнитель	Снижение выбросов загрязняющих веществ на тыс т
		Начало	Окончание		
1.	Снижение выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, тыс.тонн		2024		25,87
1.1.	Промышленные предприятия		2024	ПАО «РУСАЛ Братск», АО «Группа «Илим» , «Братский завод ферросплавов»	16,568
1.2.	Теплоэнергетика		2024	ТЭЦ-6, ТЭЦ-7	7,682
1.2.3.	Строительство межпоселкового газопровода от ГРС- 45 квартала до Центрального жилого района г.Братска	2019	2022	Администрация г.Братска	2,57
1.2.6.	Газификация жилых домов, частных домовладений, зданий различного назначения ≈ 1000 автономных источников теплоснабжени	2019	2024		
1.3	Транспорт	2019	2024		
1.4.	Градостроительство, благоустройство и озеленение	2019	2024		Озеленение общественных пространств г.Братска и создание лесопаркового зеленого пояса

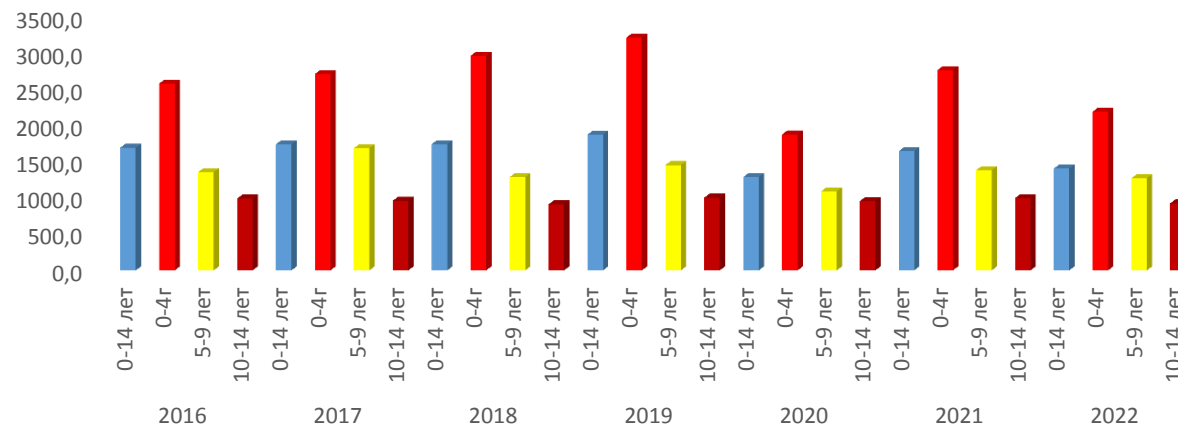
Характеристика здоровья детского населения (0-14 лет)

Распределение детей по группам здоровья, по данным МУЗ

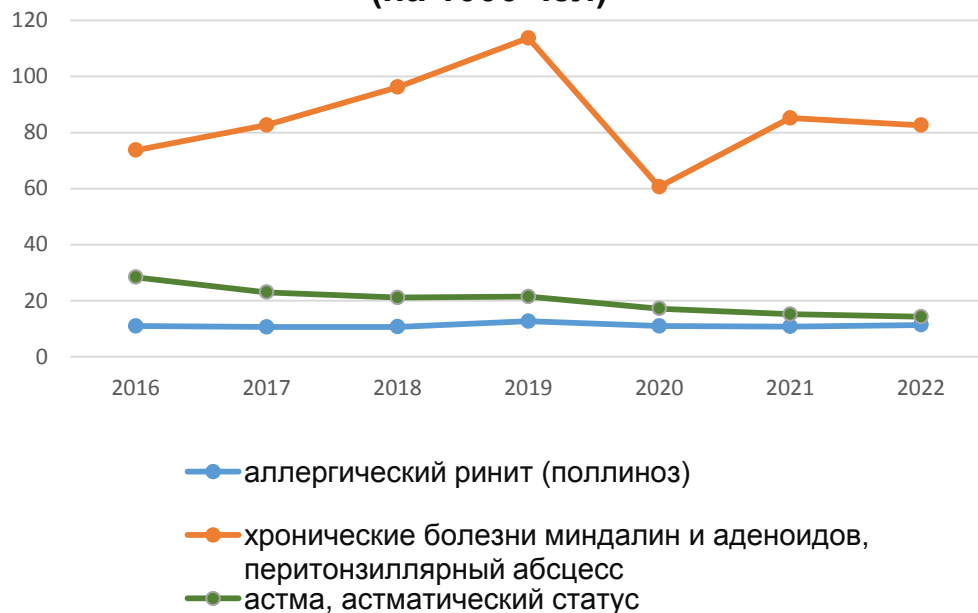


Внутренний ряд- 2021г
Наружный ряд 2018 г

Болезни органов дыхания (на 1000 чел.)



Первичная заболеваемость детей 0-14 лет (на 1000 чел)



- Экскреция токсикантов с мочой подтверждает экспозицию, % проб с превышением региональных фоновых концентраций формальдегида выявлен у 58,3±10,3% фтора – у 45,7±3,2 % обследованных детей 7-14 лет
- Доля проб с превышением концентраций формальдегида в группе с хроническими заболеваниями ВДП - 70,7±8,7% у здоровых - 37,4±7,3%

Заключение

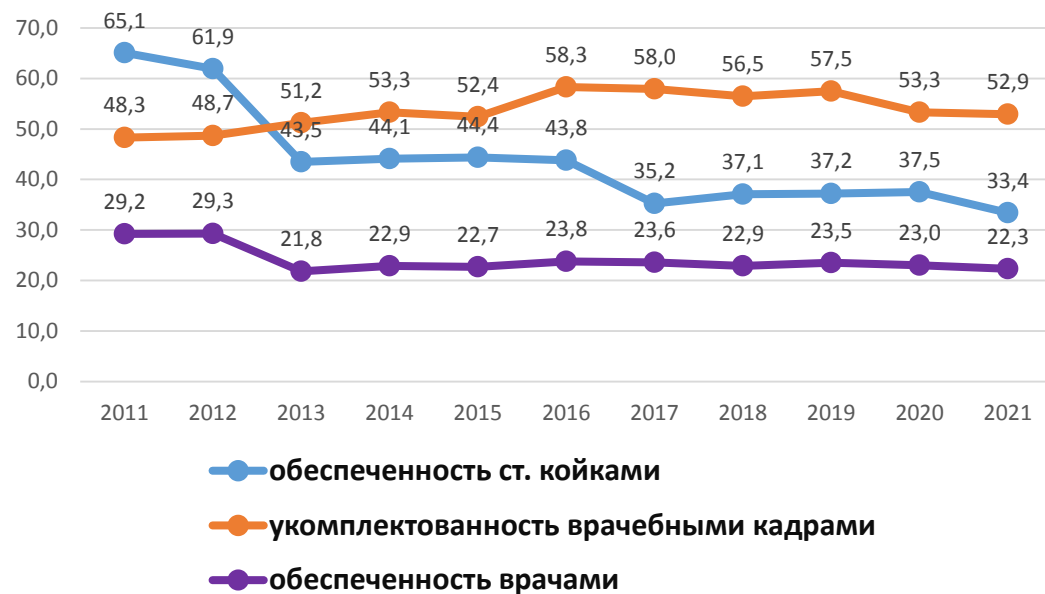
Результаты исследований аккумулярующих природных сред – почва/снеговой покров в г. Шелехов показали, что аэротехногенное воздействие на данной территории обусловлено в наибольшей степени выбросами предприятий теплоэнергетики и цветной металлургии.

Снеговой покров обладает высокой сорбционной способностью и поглощает из атмосферного воздуха значительную часть продуктов техногенеза. Данный метод экспрессной оценки состояния среды может применяться на территориях с устойчивым снежным покровом.

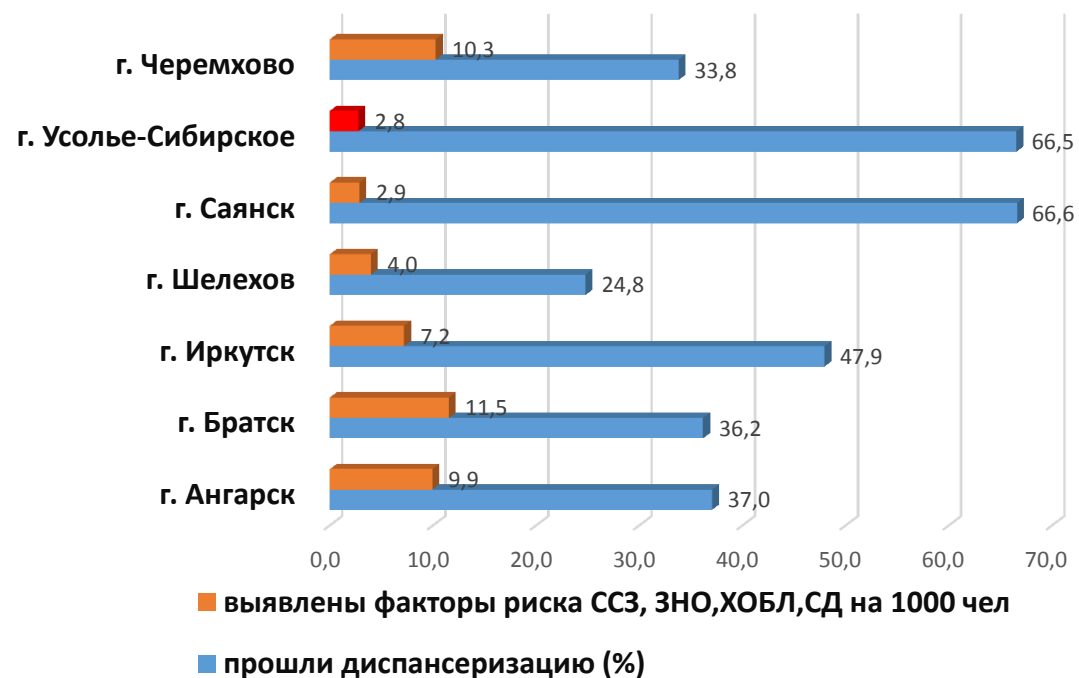
Таким образом, накопленные в снежном покрове загрязнители после снеготаяния поступают на поверхность почвы, что приводит одновременно к повышению содержания поллютантов в верхнем горизонте почвы. Проведенные исследования содержания и соотношения поллютантов в аккумулярующих природных средах свидетельствует не только о их количественном уровне в снежном покрове и пробах почвы, но и о распределении поллютантов в системе почва/снег, что может быть использовано в качестве индикатора уровней загрязнения в зонах влияния промышленных предприятий для оценки риска здоровью проживающего населения

Характеристика некоторых медико-социальных факторов

Динамика показателей оказания медицинской помощи в г. Усолье-Сибирское, %



Качество диспансеризации взрослого населения



Загрязнение ртутью на территории Монголии

Медико-экологические исследования, проведенные Институтом общественного здоровья Монголии, показали, что в районах добычи золота

содержание Hg

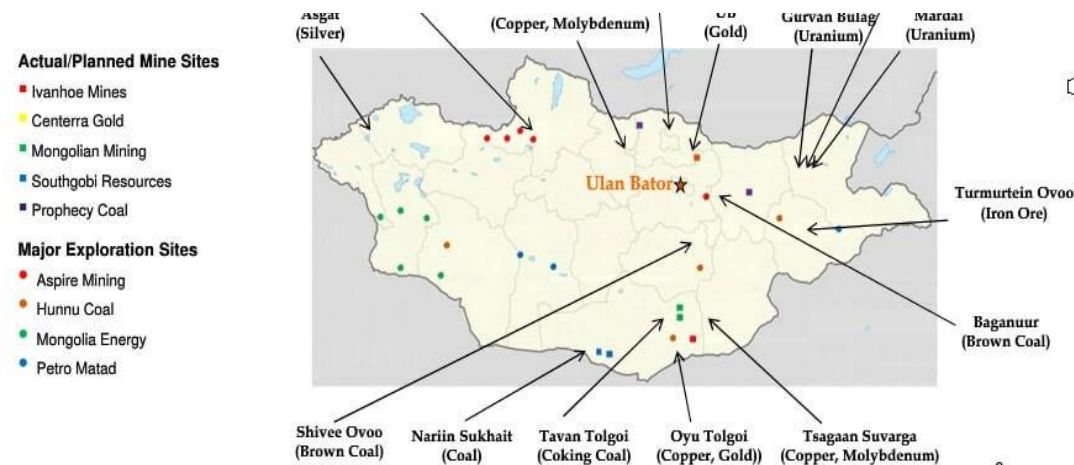
- в почве превышает ПДК в 2 раза в 15 % проб
- в воде р. Бороо – в 2-6 раз (в 65%), в воде рек Туул, Хараа – ниже ПДК

У 21,8% обследованных жителей выявлены клинические признаки меркуриализма

среднее содержание Hg

- в крови – 5,43 мкг/л
- в моче 6,09 мкг/л

(Шу'рэнцэцэг Х. и др. 2005. Бюллетень ВСНЦ СО РАМН)



Концентрации ртути повышены в отложениях и почве вблизи двух крупных горнодобывающих предприятий. Историческая и, возможно, настоящая добыча полезных ископаемых привела к значительному загрязнению металлами некоторых притоков реки Орхон в северо-центральной части Монголии (*Brumbaugh W.G. et al 2013. Environ Monit Assess*)

Среднее содержание ртути в мышцах рыб из Бороо в период 2010-2016 г.г. увеличилось в 2 раза, что может быть результатом текущих выбросов ртути при добыче золота (*Udodenko Y.G. et al 2022. Ecotoxicology*)