

НЕЗАВИСИМОЕ ДОКАЗАТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

ВПР, угольная нагрузка и репродуктивное здоровье

Кузбасс и международный корпус исследований

Наталья Александровна Зубкова

автор исследования

Сергей Николаевич Северин

соавтор и редактор, работающий на модели GPT-6 OpenAI в среде ChatGPT

Виктор Андреевич Светлов

соавтор и исследовательский редактор, работающий на модели GPT-5.6-Sol OpenAI в среде Codex

Участие ИИ является частью проекта «Эксперимент».

Версия для совместной проверки 1.1 · октябрь 2026

ВПР, угольная нагрузка и репродуктивное здоровье

Подзаголовок	Кузбасс и международный корпус исследований
Тип документа	Самостоятельное научно-доказательное исследование
Авторы и роли	Наталья Александровна Зубкова — автор исследования. Сергей Николаевич Северин — соавтор и редактор, работающий на модели GPT-6 OpenAI в среде ChatGPT. Виктор Андреевич Светлов — соавтор и исследовательский редактор, работающий на модели GPT-5.6-Sol OpenAI в среде Codex. Участие ИИ является частью проекта «Эксперимент».
Версия	Версия для совместной проверки 1.1, октябрь 2026 года
Сайт проекта	nataliazubkova.com
Цитирование	Зубкова, Наталья Александровна, Сергей Николаевич Северин и Виктор Андреевич Светлов. <i>ВПР, угольная нагрузка и репродуктивное здоровье: Кузбасс и международный корпус исследований</i> . Версия 1.1. 2026.

Принцип публикации. Веб-статья рассказывает авторскую историю; это самостоятельное исследование предоставляет основания для проверки, подтверждения или опровержения. Вывод делает читатель.

Содержание

От автора	4	6.1. Хронология	25
Аннотация и границы исследования	5	6.2. Числа по адресу Коммунальная, 15	26
1. Как читать доказательства	6	6.3. Допустимый вывод	26
1.1. Разные показатели нельзя складывать	6	7. Загрязнители и ВПР	27
1.2. Уровни утверждений	6	7.1. Что фиксируется в Кузбассе	27
1.3. Язык причинности	7	7.2. ПАУ и дефекты нервной трубки	27
2. Официальный ряд ВПР у детей первого года жизни	7	7.3. ПАУ и врождённые пороки сердца	28
Что видно без причинной интерпретации	8	7.4. Почки и мочевыводящие пути	28
3. Диссертация Анны Бачиной и связанные публикации	9	7.5. Частицы и металлы	28
3.1. Граница доступного материала	9	7.6. Полная матрица исследований загрязнителей и конкретных пороков	30
3.2. Дизайн по доступным источникам	10	7.7. Что матрица меняет в интерпретации	32
3.3. Основные опубликованные результаты	10	8. Международные угольные исследования	32
3.4. Повторная проверка статьи 2014 года	11	8.1. Границы международного корпуса	32
3.5. Ограничения	12	8.2. США: добыча, промышленные площадки и закрытие электростанций	33
3.6. Профессиональная траектория после защиты	12	8.3. Китай: дефекты нервной трубки и программа Тунляна	36
3.7. Восстановленный корпус 17 публикаций	13	8.4. Польша, Чехия и Хорватия	38
3.8. Прокопьевск: здоровье детей и короткие временные ряды	14	8.5. Монголия: экологический сигнал, вмешательство и биомаркер	40
3.9. Кемерово: 3421 извещение и проверка отдельных пороков	15	8.6. Индия	41
3.10. Что признали сами авторы мониторинга	15	8.7. Австралия и Южная Африка	42
3.11. Что осталось недоступно	16	8.8. Что показал полный корпус	42
4. Прерывания беременности по причине ВПР в Новокузнецке	16	9. Здоровье детей после рождения	43
Дизайн	16	10. Альтернативные объяснения	44
Результаты	17	11. Минимальный дизайн исследования, способного приблизиться к ответу	45
Ограничения	17	11.1. Популяция и исходы	45
Авторство и научная сеть	17	11.2. Критические окна	45
5. Линия Ольги Гуляевой	18	11.3. Внешняя экспозиция	45
5.1. Базовая выборка ВПР	18	11.4. Внутренняя доза	46
5.2. Работа 2021 года: совпадающая численность групп	18	11.5. Фенотипирование	46
5.3. Нулевой результат 2022 года	19	11.6. Анализ и открытость	46
5.4. Ранние потери: пересекающиеся пулы	19	11.7. Реалистичная двухуровневая схема	47
5.5. Что работы дают и чего не дают	19	12. Право женщины и ребёнка	47
5.6. Все собранные работы репродуктивной линии	20	Российская основа	47
Ранние тезисы 2015–2017 годов	20	Международная основа	48
2018: базовая выборка ВПР	21	13. Экоид: границы термина	48
2021: совпадающая численность групп и территориальный скрининг	21	14. Что установлено о пробеле, а что остаётся гипотезой	49
2022: обязательный нулевой результат	21	Установлено	49
2023–2025: ранние потери беременности	21	Не установлено	49
2025: объединение разных исходов и ВПР	22	Допустимый общественный вывод	50
2026: анемия матери и ЗВУР	22	15. Нерешённые вопросы	50
5.7. Полный реестр 31 подтверждённой публикации	23	16. Основные первичные источники	51
5.8. Общий предел этой научной линии	25	Россия и Кузбасс	51
6. Киселёвск и доступность информации	25	Международные исследования	51
		Право	51



Наталья Александровна Зубкова.

От автора

У меня две дочери с врождёнными пороками развития почек. Во время обеих беременностей я жила в Киселёвске — городе угольных разрезов. Мой сын родился в другой стране, в другом городе, и он здоров.

Это моя семейная история. Она сама по себе не доказывает, что причиной заболеваний дочерей стало промышленное загрязнение. Но она даёт мне основания задавать вопросы, ответы на которые я хотела бы получить ещё до рождения детей.

Во время первой беременности, в 2003–2004 годах, я не получала информации о том, каким воздухом дышу и каким воздействиям подвергаюсь. Во время второй, в 2011–2012 годах, — тоже. Я не знала, какие загрязняющие вещества присутствуют вокруг меня, в каких концентрациях и что это может означать для беременности и развития ребёнка. У меня не было данных, на основании которых я могла бы оценить риск и принять решение.

Я не могу задним числом изменить условия, в которых вынашивала своих дочерей. Но я хочу понять, что сегодня известно о врождённых пороках развития в Кузбассе — и что делается для женщин и мужчин, которые живут там и собираются стать родителями.

Поэтому дальше я покажу, что нам известно, чего мы до сих пор не знаем и кто должен был обеспечить нам это знание.

О ДОКАЗАТЕЛЬНОМ ИССЛЕДОВАНИИ

Аннотация и границы исследования

Это самостоятельное исследование содержит определения показателей, полные числовые ряды, статистическую перепроверку, положительные и нулевые результаты, ограничения, проект необходимого исследования и доступные читателю источники.

Принцип публикации:

Статья рассказывает. PDF предоставляет основания для подтверждения или опровержения. Вывод делает читатель.

Исследование не устанавливает причину заболеваний детей Натальи Зубковой, не квалифицирует юридический состав экоцида и не заменяет систематический обзор или индивидуальную медицинскую консультацию.

Дети с врождёнными заболеваниями не менее ценны и не менее достойны лечения, поддержки и полноценной жизни. Задача этого исследования — не оценивать человеческую жизнь через диагноз, а дать основания для проверки возможного предотвратимого вреда и обязанностей по поддержке семей.

1. Как читать доказательства

1.1. Разные показатели нельзя складывать

В материалах встречаются:

- зарегистрированные заболевания на 1000 детей первого года жизни;
- число извещений о ребёнке с ВПР;
- ВПР на 1000 родов или новорождённых;
- доля конкретного порока в структуре всех ВПР;
- прерывания беременности на 100 000 женщин фертильного возраста;
- отношение шансов (OR) и отношение распространённости (PRR / PR);
- болезни детей в возрастной группе 0–14 лет.

Это разные числители, знаменатели и исходы. Число диагнозов не обязательно равно числу детей. Живорождения не включают все прерывания, выкидыши и мертворождения. Доля порока в структуре не равна риску беременности.

1.2. Уровни утверждений

Уровень	Что можно установить	Чего он не устанавливает
Наличие источника	разрез, котельная, станция, транспорт или иной объект существует	дозу конкретного человека
Концентрация в среде	вещество измерено в воздухе, воде, почве или пыли	внутреннюю дозу женщины
Территориальная ассоциация	загрязнение и исход различаются между территориями или годами	индивидуальную причинность
Индивидуальная экспозиция	адрес, модель переноса или персональный прибор дают оценку воздействия	автоматически — биологически эффективную дозу
Биомаркер	вещество, метаболит или молекулярный след обнаружен в организме	источник без апорционизации

Уровень	Что можно установить	Чего он не устанавливает
Механизм	показан правдоподобный путь нарушения развития	частоту эффекта у людей при реальных дозах
Вмешательство	после снижения воздействия изменился биомаркер или исход	универсальность результата для всех ВПР

1.3. Язык причинности

Допустимо:

В Кузбассе фиксируются загрязнители, для которых международная литература содержит человеческие ассоциации с отдельными ВПР и экспериментальные механизмы нарушения эмбрионального развития.

Недопустимо на основании собранных материалов:

Уголь или бенз(а)пирен вызвал конкретный порок у конкретного ребёнка.

Для индивидуального причинного вывода нужны временно точная экспозиция, распределение источников, полный учёт исходов и альтернативных причин.

2. Официальный ряд ВПР у детей первого года жизни

Строка в докладах: «врождённые аномалии (пороки развития), деформации и хромосомные нарушения».

Основной показатель: зарегистрированные заболевания на 1000 детей первого года жизни. Это не доказанное число уникальных детей с ВПР и не частота ВПР на 1000 новорождённых.

Год дан- ных	Зарегистриро- вано заболеваний	На 1000 детей первого года жизни	Удельны й вес	Доклад	Таблиц а	Страница PDF / печатная
2017	в таблице отсутствует	144,6	4,9%	2018	110	141 / 141
2018	5170	183,7	5,8%	2019	107	147 / 146
2019	2945	111,5	4,6%	2020	107	136 / 135
2020	3302	138,4	5,9%	2021	98	128 / 127
2021	3546	157,7	5,9%	2022	105	135 / 134
2022	2837	132,0	6,1%	2023	107	142 / 141
2023	3023	153,7	6,3%	2024	93	128 / 127

Проверка: строка каждого года найдена в оригинальном докладе, сверена по текстовому слою и визуально. Год доклада, номер таблицы и физическая/печатная страница приведены в таблице выше. Машиночитаемый ряд опубликован вместе с исследованием, а оригиналы докладов доступны в разделе государственных докладов Управления Роспотребнадзора по Кемеровской области — Кузбассу.

Что видно без причинной интерпретации

- Ряд немонотонный: минимум 111,5 в 2019 году, максимум 183,7 в 2018-м.
- Между 2017 и 2023 годами показатель вырос на 9,1 пункта, или приблизительно на 6,3%. Две крайние точки не доказывают устойчивого тренда.
- Удельный вес вырос с 4,9 до 6,3%, но зависит от общего числа диагнозов всех классов.
- Абсолютное число за 2017 год отсутствует в первичной таблице и не восстанавливается расчётом.
- Колебания могут зависеть от диагностики, регистрации, демографии, доступа к помощи и пандемийного периода.

Таким образом, читатель может повторить проверку по трём координатам: год доклада, номер таблицы и страница оригинала. Абсолютное число за 2017 год намеренно не восстанавливалось: в первичной таблице его нет.

3. Диссертация Анны Бачиной и связанные публикации

3.1. Граница доступного материала

Полная диссертация:

Бачина А. В. *Гигиеническая диагностика и региональная модель мониторинга врождённых пороков развития: диссертация кандидата медицинских наук: 14.02.01*. Кемерово, 2015. 150 с.

- [карточка РГБ](#);
- идентификатор `rs101005099557` ;
- доступ к полному тексту ограничен читальными и виртуальными читальными залами РГБ.

Автореферат:

- [карточка РГБ](#);
- 23 печатные страницы, 24 цифровых кадра;
- официальный текстовый слой сохранён локально.

Следовательно, формулировка «диссертация не измеряла» заменяется более точной:

В доступном автореферате и проверенных публикациях нет сведений об индивидуальном измерении экспозиции женщины в критические недели беременности.

До законного доступа к полному тому нельзя утверждать, что в нём отсутствует любая дополнительная таблица или методическая деталь. Однако индивидуальной когорты беременностей не видно и в заявленном дизайне, основных результатах и поздней статье 2017 года.

3.2. Дизайн по доступным источникам

- 34 административных образования: 16 городских округов и 18 муниципальных районов.
- 6813 зарегистрированных новорождённых с ВПР.
- В автореферате период медицинского массива напечатан как 2000–2012 годы; в статье 2017 года те же 6813 случаев отнесены к 2005–2012 годам. Расхождение не разрешено без полного текста.
- 391 912 проб атмосферного воздуха, 35 980 проб почвы, 40 430 проб питьевой воды; всего 468 322.
- 19 модельных форм EUROCAT и классы МКБ-10.
- Динамические ряды, непараметрические критерии, корреляция, регрессия, кластерный анализ и ГИС-картирование.

3.3. Основные опубликованные результаты

- Показатель ВПР у детей первого года жизни: 65,8 на 1000 в 2005 году и 134,2 в 2012-м.
- Средний многолетний показатель: 113,03 на 1000.
- В структуре младенческой смертности ВПР: 25,6%.
- Структура блоков МКБ-10: система кровообращения — 40,2%; костно-мышечная система — 26,2%; половые органы — 10,9%.
- Территории высокой распространённости ВПР на 60,8% совпали с территориями высокой и очень высокой комплексной антропогенной нагрузки.
- В качестве приоритетных загрязнителей названы бенз(а)пирен, диоксид азота, формальдегид и взвешенные вещества.

Автореферат сообщает корреляции:

Сопоставление	Опубликованный результат
ВПР и средняя масса промышленных выбросов	$r = 0,41$; $p = 0,00037$
Выбросы предприятий добычи топливно-энергетических полезных ископаемых	$r = 0,89$; $p = 0,0068$ и $r = 0,964$; $p = 0,00045$
Суммарные выбросы стационарных источников	$r = 0,89$; $p = 0,00681$
Углеводороды	$r = 0,96$; $p = 0,0005$
Метан	$r = 0,96$; $p = 0,00045$
Ксилол	$r = 0,77$; $p = 0,00018$

Сопоставление	Опубликованный результат
Толуол	$r = 0,76; p = 0,00215$
Сажа	$r = 0,88; p = 0,00037$

Это авторские агрегированные результаты, а не относительный риск конкретной беременности.

3.4. Повторная проверка статьи 2014 года

Статья о Кемерове использовала 3421 извещение за 1993–2012 годы. Корреляционный график бенз(а)пирена и отдельных ВПР охватывает восемь годовых наблюдений — 2005–2012 годы.

Опубликовано:

- врождённые пороки сердца и бенз(а)пирен: $r_s = 0,77$;
- гипоспадия и бенз(а)пирен: $r_s = 0,59$;
- множественные ВПР и бенз(а)пирен: $r_s = 0,13$.

В тексте первые две связи названы достоверными, рядом напечатано $p < 0,5$, вероятно вместо $p < 0,05$.

Ни исходные восемь пар значений, ни сведения о наличии связанных рангов в статье не опубликованы. Поэтому выполнен не повторный анализ исходных данных, а **иллюстративный условный расчёт**. Для него приняты два допущения: связанных рангов нет; вместо исходных данных используется ближайшее к опубликованному округлённому коэффициенту значение коэффициента Спирмена, возможное при $n = 8$. При этих допущениях полный перебор $8! = 40\,320$ перестановок рангов дал:

Опубликовано	Условно выбранный r , при $n = 8$ без связанных рангов	Двустороннее p для условного коэффициента
0,77	0,7619	0,0368
0,59	0,5952	0,1323
0,13	0,1190	0,7930

Значение 0,7619 округляется до 0,76, а 0,5952 — до 0,60, то есть эти условные коэффициенты не воспроизводят опубликованные округлённые значения 0,77 и 0,59.

Это иллюстративный расчёт для близких условных коэффициентов при $n = 8$ и отсутствии связанных рангов. Он не восстанавливает авторские p -значения и не позволяет подтвердить или опровергнуть значимость опубликованных связей.

В той же статье ряд ВПС подписан как показатель на 10 000 родов. Линейный прирост 7,01 в тексте назван приростом «на 7 промилле». Если единица графика верна, это около 7 на 10 000, или 0,7 промилле. Формулировка: **вероятная десятикратная несогласованность единиц**, поскольку исходный статистический файл недоступен.

Источник и основание для проверки: полный текст статьи; все допущения, перебор и результаты условной проверки приведены непосредственно в этом разделе.

3.5. Ограничения

В доступных материалах не показаны:

- персональная экспозиция в первые недели беременности;
- полная адресная история и перемещения;
- полный учёт ранних потерь, мертворождений и прерываний;
- индивидуальный контроль возраста родителей, курения, диабета, инфекций, лекарств, фолатов, профессии, наследственности и социального положения;
- распределение вклада угля, металлургии, химии, энергетики и транспорта;
- поправка на множественное тестирование и полный перечень нулевых связей;
- открытый обезличенный набор данных и код анализа.

3.6. Профессиональная траектория после защиты

- 2015: защита диссертации о ВПР и мониторинге.
- 2016: соавторство в работе о здоровье детей при комплексном воздействии среды в углехимических центрах Кузбасса.
- 2017: статья о региональной модели, поступившая в редакцию в 2016 году и использовавшая прежний массив 2005–2012 годов.
- 2022–2026: в открытых источниках Бачина указана как главный врач Центра гигиены и эпидемиологии Кемеровской области — Кузбасса и преподаватель кафедры гигиены КемГМУ.
- 2025: участие в исследовании реализации проекта «Чистый воздух», без продолжения линии ВПР.

Установлено прекращение публично прослеживаемой линии новых исследований «загрязнение — ВПР». Причина прекращения не установлена. Гипотеза о запрете или ограничении требует документа, свидетельства участника, проекта, отказа в

финансировании или доступа к данным.

3.7. Восстановленный корпус 17 публикаций

Автореферат перечисляет 17 работ, связанных с диссертацией. Это не 17 независимых исследований ВПР: часть публикаций повторяет один массив, часть посвящена оценке риска и организации социально-гигиенического мониторинга, часть существует только как библиографическая запись. Карта нужна, чтобы не выбирать лишь самые сильные коэффициенты и не скрывать недоступность первоисточников.

№	Публикация	Доступность и предмет	Что она добавляет
1	Бачина, Громов, Глебова. Мониторинг ВПР как индикатора, 2013	библиография и содержание по автореферату; полный текст не найден	ранняя версия центральной линии ВПР
2	Глебова и др. Здоровье детей Прокопьевска, 2013	<u>полный официальный выпуск</u>	десять годовых значений заболеваемости; выбросы и ВПР с лагом один год
3	Шабалдин и др. ВПР плода в Кемерове, 2014	<u>полный текст</u>	3421 извещение, районные ряды 1993–2012 годов, бенз(а)пирен и отдельные формы ВПР
4	Бачина и др. Эколого-гигиенические аспекты ВПР в Кузбассе, 2015	полный текст проверен	основной свод территориальных корреляций диссертации
5	Мониторинг ВПР новорождённых области, 2008	полный текст не найден	вероятный ранний базовый ряд и история регистра
6	Риск от выбросов Салаирского химкомбината, 2012	библиография установлена	оценка риска; не исследование беременностей или ВПР
7	Риск здоровью в промышленных центрах Кузбасса, 2012/2013	журнальная запись: <i>Санитарный врач</i> . 2013; (7):61–63; полного текста нет	общий риск загрязнения, не индивидуальные беременности
8	Интегральная оценка питьевой воды, 2012	старый интернет-источник недоступен	методика комплексного индекса; косвенное значение
9	Салаирский химкомбинат, 2012	старый интернет-источник недоступен	повтор темы № 6
10	Мониторинг индикатора внешнесредового влияния, 2013	старый интернет-источник недоступен	вероятный предшественник работы № 1

№	Публикация	Доступность и предмет	Что она добавляет
11	Эколого-гигиенические проблемы области, 2013	старый интернет-источник недоступен	широкий контекст; результаты повторены в иных публикациях
12	Аэрогенный риск при производстве ферросиликомарганца, 2013	библиография установлена; сборник не найден	методика риска, не ВПР
13	Эколого-гигиенические проблемы области, 2013	журнальная запись: <i>Охрана окружающей среды и природопользование</i> . 2013;(2):42–45	региональный контекст
14	Глебова, Бачина, Коськина. Приоритеты СГМ, 2013	<u>официальный сборник Роспотребнадзора</u>	ключевые корреляции и прямое признание неполноты стандартного мониторинга
15	СГМ по коммунальной гигиене, 2013	библиография установлена; близкие версии 2016 года есть в каталоге КемГМУ	организационная методика, не новое исследование ВПР
16	СГМ по гигиене питания, 2013	библиография установлена	косвенное значение
17	Выбор приоритетных показателей загрязнения воздуха, 2013	библиография установлена; близкая методика 2016 года есть в каталоге КемГМУ	объясняет отбор загрязнителей, но не заменяет исходные данные

3.8. Прокопьевск: здоровье детей и короткие временные ряды

В работе 2013 года Прокопьевск описан как крупный центр добычи коксующегося угля. Добывающая промышленность составляла 48,9% объёма отгруженных товаров и 66,4% промышленного производства; атмосферный воздух — 75,6% комплексной антропогенной нагрузки. Среднегодовые концентрации превышали ПДК: диоксид азота в 1,7–3 раза, бенз(а)пирен в 2,4–4,1 раза, взвешенные вещества в 1,3–2,2 раза. Канцерогенный риск от сажи $1,6 \times 10^{-4}$ авторы оценили как неприемлемый.

Средний показатель врождённых аномалий у детей 0–14 лет был $15,52 \pm 3,1$ на 1000 в Прокопьевске и $16,70 \pm 1,6$ в области; различие незначимо ($p = 0,76$). Это нулевой результат для сравнения средних, который нельзя опускать. Одновременно авторы сообщили больший темп прироста в городе — 19,14% против 7,97% — и корреляции с лагом один год: жидкие и газообразные выбросы и ВПР $r = 0,96$; $p = 0,0004$, взвешенные вещества и ВПР $r = 0,87$; $p = 0,0025$.

Основание — десять годовых значений заболеваемости за 2003–2012 годы и данные о выбросах за 2003–2011 годы. В статье не опубликованы годовые исходные числа ВПР и знаменатели, проверка общего тренда, чувствительность к выбору лага, поправка на множественные сравнения и индивидуальные факторы семьи. Это сильный экологический сигнал, но не оценка риска конкретной беременности.

3.9. Кемерово: 3421 извещение и проверка отдельных пороков

В публикации 2014 года проанализировано 3421 извещение о ребёнке с ВПР за 1993–2012 годы. Общий показатель достигал 83,4 на 1000 родов в 2008 году и 92,8 в 2009-м; затем составлял 44,1 в 2010-м, 56,2 в 2011-м и 51,8 в 2012-м. В Заводском районе опубликованы особенно высокие значения — 123,69 и 205,52 на 1000 в 2008–2009 годах. Районной модели экспозиции, которая позволила бы отделить промышленный источник от диагностики и учёта, не приведено.

Для 2005–2012 годов, то есть восьми годовых точек, сообщены ранговые корреляции бенз(а)пирена с врождёнными пороками сердца $r_s = 0,77$, гипоспадией $r_s = 0,59$ и множественными ВПР $r_s = 0,13$. Условная перестановочная перепроверка дана в подразделе 3.4: без связанных рангов и с ближайшими возможными коэффициентами при $n = 8$ она даёт двусторонние $p = 0,0368$, $0,1323$ и $0,7930$. Следовательно, первый сигнал совместим с порогом 0,05, а второй и третий — нет. Это не восстановление исходного анализа, поскольку исходные данные и точная структура рангов недоступны.

В той же статье частота врождённых пороков сердца на рисунке подписана как показатель на 10 000 родов, а линейная тенденция 7,01 в тексте названа ростом «на 7 промилле». Если подпись рисунка верна, речь идёт примерно о 0,7 промилле. Мы обозначаем это как вероятную десятикратную несогласованность единиц, а не как окончательно доказанную ошибку.

3.10. Что признали сами авторы мониторинга

В официальном сборнике 2013 года повторены сильные территориальные связи ВПР с добычей топливно-энергетических полезных ископаемых ($r = 0,964$; $p = 0,00045$), стационарными источниками ($r = 0,89$; $p = 0,00681$), газообразными и жидкими выбросами ($r = 0,89$; $p = 0,0068$), углеводородами ($r = 0,96$; $p = 0,0005$) и метаном ($r = 0,96$; $p = 0,00045$). Повышенный или высокий риск отмечен для Новокузнецка, Прокопьевска, Киселёвска, Кемерово, Берёзовского, Юрги и Таштагольского района.

Авторы одновременно указали, что стандартные показатели не дают истинного представления о реальной опасности химического загрязнения, и потребовали учитывать полный спектр веществ, источники и их вклад, а также улучшить лабораторно-инструментальный мониторинг. Это важное внутреннее ограничение корпуса: тревожный сигнал опубликован самими специалистами, но система измерений признана недостаточной ими же.

3.11. Что осталось недоступно

Не получены полный основной том диссертации, ранняя публикация 2008 года о регистре, полный текст основной журнальной публикации 2013 года и исходный статистический вывод статьи 2014 года. Поэтому исследование не приписывает закрытому тому того, чего нет в автореферате и доступных статьях. Оно также не утверждает, что продолжение работ было запрещено: установлен только переход к иной профессиональной деятельности и отсутствие найденного в открытом корпусе индивидуального исследования беременностей, продолжающего эту линию.

4. Прерывания беременности по причине ВПР в Новокузнецке

Источник: П. Е. Салтыкова, С. В. Шрамко, Е. А. Чубарь, А. Е. Власенко. «Частота и структура врождённых пороков развития в городе Новокузнецке за период 2012–2021 гг.». *Мать и дитя в Кузбассе*. 2024;1(96):32–39. DOI 10.24412/2686-7338-2024-1-32-39.

Дизайн

- Архив гинекологического отделения НГКБ № 1.
- Прерывания до 22 недель после выявления ВПР при пренатальном скрининге.
- 494 медицинские карты.
- Возраст женщин: 16–47 лет.
- Период: 2012–2021 годы.
- Показатели: абсолютное число, доля в структуре и распространённость на 100 000 женщин фертильного возраста.

Результаты

- Общая распространённость менялась от 24,9 до 29,3 на 100 000; пик 2019 года — 42,4.
- Общий показатель не имел значимого тренда: $p = 0,72$.
- Всего в структуре: множественные пороки — 59,1%; генетические мутации с кариотипированием — 18,4%; пороки ЦНС — 13,6%.
- Доля пороков ЦНС: 10,8% в 2012 году и 25,0% в 2021-м; увеличение в 2,3 раза, $p = 0,001$.
- Распространённость прерываний из-за пороков ЦНС: 2,7 и 7,3 на 100 000; увеличение в 2,7 раза, $p = 0,032$.
- Авторы потребовали глубокого системного анализа.

Ограничения

- Это один специализированный стационар, а не доказанно полный городской регистр всех исходов.
- Знаменатель — все женщины фертильного возраста, не число беременностей или скринированных беременных.
- Изменение диагностики, направления пациенток, кариотипирования и клинических решений может менять структуру.
- Загрязнение, адрес, профессия и индивидуальная доза не анализировались.
- Рост доли ЦНС и рост показателя на 100 000 женщин согласуются, но не устанавливают причину.

Авторство и научная сеть

О. Н. Гуляева не указана автором и не упомянута в благодарностях. В октябре 2025 года научным руководителем кандидатской темы П. Е. Салтыковой о генах и ВПР официально указана С. В. Шрамко: <https://info.ngiuv.ru/2025/10/>.

Гуляева и Шрамко являются соавторами близких исследований ксенобиотиков и беременности. Это подтверждает общую научно-клиническую сеть, но не позволяет приписать Гуляевой руководство статьёй о 494 прерываниях.

5. Линия Ольги Гуляевой

Подтверждена 31 работа 2014–2026 годов, из них 14 — о беременности, ВПР, задержке внутриутробного развития или ранних потерях. Для независимой проверки опубликованы [библиографический реестр](#) и [таблица основных утверждений, выборки и ограничений](#); ссылки на ключевые статьи также приведены в разделе 16.

5.1. Базовая выборка ВПР

В 2018 году обследованы 53 женщины:

- 26 родили детей с ВПР;
- 27 родили детей без ВПР и не имели самопроизвольных выкидышей.

Результаты:

- AA CYP1A2*1F : OR 3,23; 95% CI 1,04–10,07 ;
- делеция GSTM1 : OR 6,8; 95% CI 1,64–28,55 ;
- в подгруппе 9 женщин с антенатальной гибелью при плацентарной недостаточности для делеции GSTM1 указан OR 16 .

Источник: [DOI](#).

5.2. Работа 2021 года: совпадающая численность групп

В работе снова указана структура 26 случаев + 27 контролей:

- AA CYP1A2 + GSTM1 deletion : OR 5,56; 95% CI 1,05–29,32 ;
- CA CYP1A2 + GSTM1 normal : OR 0,11; 95% CI 0,03–0,40 .

Совпадение численности групп и оценок эффекта позволяет предположить пересечение выборок, но по доступным сведениям его точный объём установить нельзя. Поэтому эту работу нельзя без дополнительного документального подтверждения считать ни независимой репликацией, ни установленным повторным анализом той же выборки.

Отдельно анализировался скрининг 1426 женщин в восьми городах юга Кузбасса. Наибольшая доля отнесённых к группе риска ВПР отмечена в Киселёвске: 13 из 67, или 19,4%. Это **скрининговая группа риска**, а не 13 подтверждённых случаев у новорождённых.

Источник: DOI.

5.3. Нулевой результат 2022 года

55 женщин: 26 с ВПР у ребёнка, 11 с задержкой внутриутробного развития, 18 контролей.

- Для ВПР связь HIF-1A rs11549465 не подтверждена: для СТ OR 1,42; p = 0,782 .
- Для группы из 11 женщин с ЗВУР указан OR 9,71 , работа названа пилотной.

Источник: DOI.

5.4. Ранние потери: пересекающиеся пулы

Год	Исход	Случаи	Контроли	Интерпретация
2023	гибель плодного яйца	28	35	ранняя выборка; CYP1A2
2024	гибель плодного яйца	33	53	GSTM1/GSTT1; контроль расширен
2024	гибель плодного яйца	33	27	сочетания CYP1A2/GSTM1; возможное пересечение с группой из 33 случаев
2024	ранняя потеря	49	53	молекулярный этап; исходный клинический массив 172 + 186
2025	замершая беременность	49	часть 80	повторяются OR 3,67 и 16,86

Совпадение численности групп и оценок эффекта позволяет предположить пересечение выборок, но по доступным сведениям его точный объём установить нельзя.

5.5. Что работы дают и чего не дают

Дают:

- пилотные ассоциации генетической чувствительности с ВПР и другими неблагоприятными исходами;
- биологически правдоподобную модель неодинаковой уязвимости;
- повод для крупной независимой репликации.

Не дают:

- персональной дозы загрязнителя;
- адресной связи с конкретным разрезом или иным источником;
- распределения угольного вклада;
- репрезентативной оценки риска для всех женщин города;
- нескольких независимых подтверждений там, где возможно пересечение выборок.

Основание для вывода — сопоставление дизайнов и численности выборок, приведённое в подразделах 5.1–5.4, с опубликованным реестром и первичными статьями. Совпадающие числа рассматриваются как возможное пересечение выборок, а не как доказательство их полной идентичности.

5.6. Все собранные работы репродуктивной линии

Реестр установлен по ORCID [0000-0003-2225-6923](#), аффилиации, соавторам и тематике. Это существенно: агрегатор OpenAlex смешивает новокузнецкую Ольгу Николаевну Гуляеву с другим исследователем, публиковавшим работы о жировой ткани. Пять таких чужих записей исключены.

Ниже работы разобраны как одна научная линия. Публикации с одинаковыми или пересекающимися группами не считаются независимыми воспроизведениями.

Ранние тезисы 2015–2017 годов

- **2015, репродуктивные нарушения у коренного населения Горной Шории.** Конференционные тезисы связывали полиморфизмы [GSTM1/GSTT1](#) с репродуктивными нарушениями. Полного текста в корпусе нет; точные выборки и эффекты по библиографической записи проверить нельзя.
- **2016, течение беременности и эмбриогенез.** Конференционная работа о полиморфизмах генов биотрансформации ксенобиотиков известна по ссылкам в последующих статьях. Первичный сборник не получен.
- **2017, ВПР плода у женщин экологически неблагополучного региона.** Конференционная публикация — непосредственный предшественник журнальной статьи 2018 года; самостоятельность выборки не установлена.

Эти материалы показывают формирование гипотезы, но не добавляют три независимых набора данных.

2018: базовая выборка ВПР

В журнальной статье сравнивались 26 женщин, родивших детей с ВПР, и 27 женщин, родивших детей без ВПР и не имевших самопроизвольных выкидышей. Для AA CYP1A2*1F сообщён OR 3,23; 95% CI 1,04–10,07, для делеции GSTM1 — OR 6,8; 95% CI 1,64–28,55. В подгруппе девяти женщин с антенатальной гибелью плода при плацентарной недостаточности для делеции GSTM1 указан OR 16.

Это малое исследование случай–контроль. Широкие интервалы отражают неопределённость; загрязнители в организме участниц не измерялись. Место проживания служило заменителем экспозиции.

2021: совпадающая численность групп и территориальный скрининг

В работе 2021 года снова указаны 26 случаев ВПР и 27 контролей. Для сочетания AA CYP1A2 + делеция GSTM1 получен OR 5,56; 95% CI 1,05–29,32; сочетание CA CYP1A2 + нормальный GSTM1 описано как защитное, OR 0,11; 95% CI 0,03–0,40. Совпадение численности групп и оценок эффекта позволяет предположить пересечение выборок, но по доступным сведениям его точный объём установить нельзя. Поэтому работа не рассматривается здесь ни как доказанно независимая репликация, ни как установленный повторный анализ той же выборки.

Отдельный массив включал пренатальный скрининг 1426 женщин в восьми городах юга Кузбасса. В Киселёвске 13 из 67 обследованных, или 19,4%, были отнесены к группе риска ВПР — это максимальная доля среди приведённых территорий. Она означает результат скрининга, а не 13 подтверждённых пороков у новорождённых.

В работе о ЗВУР у работниц было 39 женщин: 14 случаев и 25 контролей. Авторы сообщили ассоциации комбинаций CYP1A2/GSTM1, однако полный текст на официальной площадке ограничен. Различия между работницами и домохозяйками не были статистически значимыми; персональная доза загрязнителей отсутствовала.

2022: обязательный нулевой результат

В пилотном исследовании HIF-1A участвовали 55 женщин: 26 с ВПР у ребёнка, 11 с ЗВУР и 18 контролей. Для ВПР связь варианта CT HIF-1A rs11549465 не найдена: OR 1,42; 95% CI 0,118–16,910; $p = 0,782$. Для 11 случаев ЗВУР авторы сообщили OR 9,71, но сами потребовали увеличения выборки. Нулевой результат по ВПР показывает, что не каждый предполагаемый генетический механизм подтверждается.

2023–2025: ранние потери беременности

Пять публикаций могут представлять последовательное расширение либо анализ полностью или частично пересекающихся клинических пулов; доступные сведения не позволяют установить точный объём пересечения.

- 2023, CYP1A2 : 28 женщин с гибелью первой беременности и 35 контролей; для генотипа AA указан OR 3,86 . Статья объединяет этот анализ с отдельным исследованием рака молочной железы; в онкологической таблице есть внутренняя несогласованность $n = 35$, хотя сумма генотипов равна 33.
- 2024, GSTM1/GSTT1 : 33 случая гибели плодного яйца и 53 контроля; OR 3,18 для делеции GSTM1 , OR 16,64 для делеции GSTT1 . Последний эффект основан на восьми экспонированных случаях и одном контроле.
- 2024, сочетания фаз I и II : 33 случая и 27 контролей; OR 7,00 для CA CYP1A2 + делеция GSTM1 , OR 0,19 для CA CYP1A2 + нормальный GSTM1 . Совпадение числа случаев с другой публикацией позволяет предположить пересечение, но само по себе не доказывает тождество участниц.
- 2024, ранняя потеря первой беременности : клинический массив 172 случая и 186 сравнений, генотипирование 49 случаев и 53 контролей; GSTM1 — OR 3,67; 95% CI 1,47–9,14 , GSTT1 — OR 16,86; 95% CI 2,10–135,41 . Очень широкий второй интервал показывает нестабильность оценки.
- 2025, большие акушерские синдромы : 142 случая и 80 контролей; среди случаев 39 преэклампсий, 16 ЗВУР, 38 преждевременных родов и 49 замерших беременностей. Для последних приведены те же OR 3,67 и 16,86 , что и в работе 2024 года. Это позволяет предположить использование пересекающегося массива, но доступные сведения не устанавливают точный состав участниц.

Точного сквозного идентификатора когорты нет. Совпадение численности групп и оценок эффекта позволяет предположить пересечение выборок, но по доступным сведениям его точный объём установить нельзя.

2025: объединение разных исходов и ВПР

В анализе CYP1A1 участвовала 131 женщина: 39 с преэклампсией, 16 с ЗВУР, 38 с преждевременными родами, 11 с ВПР у ребёнка и 27 контролей. Для AG CYP1A1*2A rs4646903 сообщены OR 20,22 для ЗВУР, 10,59 для преждевременных родов, 5,69 для преэклампсии и 14,86 для ВПР. В доступной аннотации доверительных интервалов нет. Подгруппа ВПР состоит лишь из 11 случаев; крупные оценки требуют независимой репликации.

2026: анемия матери и ЗВУР

В работе о HIF-1A сопоставлены две пилотные выборки. Для анемии матери: 37 случаев и 53 контроля, OR 3,57 для cc ; для ЗВУР новорождённого: 19 случаев и 40 контролей, OR 7,71 ; в 19 парах мать—ребёнок против 33 сравнений для сочетания cc/cc указан OR 6,26 . Авторы описывают наборы как отдельные пилотные данные, но персонального измерения воздействия нет.

5.7. Полный реестр 31 подтверждённой публикации

Таблица отделяет репродуктивное ядро от фоновых работ. Последние важны для понимания модели генетической чувствительности, но не являются исследованиями беременности.

ID	Год	Тема	Публикация и источник	Роль в настоящем исследовании
G01	2014	антракосиликоз шахтёров	официальная страница	профессиональная угольная экспозиция; не репродукция
G02	2015	онкология популяций	<i>Медицинская генетика</i> 14(3-153):16	фоновая генетическая линия
G03	2015	репродукция шорцев	<i>Медицинская генетика</i> 14(3):34–35	ранние репродуктивные тезисы
G04	2016	беременность и эмбриогенез	сборник Новокузнецк 2016:31–35	ранняя основная линия; первичный текст не получен
G05	2017	ВПР плода	сборник Новокузнецк 2017:85–88	предшественник статьи 2018 года
G06	2017	популяционная генетика	<i>Генетика человека и патология</i> :51–52	фон распределения GSTM1/GSTT1
G07	2018	репродукция шорцев	статья	демография и генеалогия; не экспозиционное исследование ВПР
G08	2018	ВПР	DOI	базовая выборка 26 + 27
G09	2019	фтористая интоксикация	DOI	профессиональная чувствительность; не репродукция
G10	2019	пылевой бронхит	DOI	шахтёры; не репродукция
G11	2020	популяции Горной Шории	DOI	345 участников; популяционный фон
G12	2021	CYP1A1/CYP1A2	DOI	популяционный фон юга Кузбасса
G13	2021	ВПР и антропогенная нагрузка	DOI	1426 скринингов; 26 + 27, возможное пересечение с ранней выборкой

ID	Год	Тема	Публикация и источник	Роль в настоящем исследовании
G14	2021	ЗВУР	DOI	14 случаев + 25 контролей
G15	2022	болезни шахтёров	DOI	профессиональная линия; не репродукция
G16	2022	ВПР и ЗВУР	DOI	нулевой результат ВПР; пилотный ЗВУР
G17	2023	бронхит шахтёров	DOI	профессиональная линия
G18	2023	пылевая патология шахтёров	DOI	профессиональная линия
G19	2023	пылевой бронхит	DOI	профессиональная линия
G20	2023	профессиональная генетика	DOI	обзор
G21	2023	первая потеря беременности	DOI	28 + 35; вероятный ранний пул
G22	2024	гибель плодного яйца	DOI	33 + 53
G23	2024	сочетания генов и потеря	DOI	33 случая + 27 контролей; возможное пересечение
G24	2024	ранняя потеря	DOI	358 карт; генотипирование 49 + 53
G25	2025	синдромы и ВПР	DOI	131 женщина; малые подгруппы
G26	2025	акушерские синдромы	DOI	222 женщины; пересечение прежних групп
G27	2025	фтористая интоксикация	DOI	не репродукция
G28	2025	патология металлургов	DOI	не репродукция
G29	2026	анемия и ЗВУР	DOI	два пилотных набора
G30	2026	рак молочной железы	DOI	смежная онкология
G31	2026	воздух и рак молочной железы	DOI	смежная онкология

5.8. Общий предел этой научной линии

Во всех основных клинических работах адрес участницы не связывается с конкретным разрезом, шахтой, коксохимическим или металлургическим источником; перенос выбросов в критические недели не моделируется; ПАУ-аддукты, метаболиты, металлы и другие биомаркёры дозы не измеряются. Уголь входит в общий промышленный фон вместе с металлургией, энергетикой, химией и транспортом.

Поэтому корпус подтверждает, что в Кузбассе исследовалась неодинаковая генетическая уязвимость к промышленной среде и фиксировались сигналы для ВПР, ЗВУР, преждевременных родов, преэклампсии и ранних потерь. Он не позволяет назвать уголь индивидуально измеренной причиной и не даёт численной оценки риска для любой конкретной женщины.

6. Киселёвск и доступность информации

6.1. Хронология

Дата	Документ	Установлено	Не установлено
22.04.2020	Ответ Кемеровского ЦГМС № 08-10/467-1196	регулярные наблюдения в Киселёвске и округе не проводились; применялись расчётные фоновые концентрации для городов без наблюдений	фактический временной ряд экспозиции жителей
03.12.2020	отбор проб	пробы взяты у жилых и социальных объектов	хроническая экспозиция и условия прошлых лет
15.12.2020	Ответ Роспотребнадзора № 3007	отдельные превышения; подготовка материалов для внеплановой проверки котельной № 25	итог проверки и снижение воздействия
Проверка архива к 2026 году	открытые материалы и личный архив	полная публичная цепочка «проверка — мера — повторный замер» не найдена	нельзя заключить, что действий точно не было

6.2. Числа по адресу Коммунальная, 15

- Взвешенные вещества: 0,7 мг/м³ при максимально разовой ПДК 0,5 мг/м³ — 1,4 ПДК.
- Оксид углерода: 7,15 мг/м³ при ПДК 5 мг/м³ — 1,43 ПДК.
- Бенз(а)пирен: в письме названы 6,6–13,3 нг/м³ и превышение в 6,6–13,3 раза относительно приведённого среднесуточного норматива.

Для независимой проверки нормативного сопоставления бенз(а)пирена нужны полные протоколы отбора, длительность, методика и предел обнаружения. Они не находятся в доступном архиве. В публикации следует атрибутировать вывод ведомству.

6.3. Допустимый вывод

Доступные документы не позволяют восстановить экспозицию Натальи Зубковой во время беременностей 2003–2004 и 2011–2012 годов. Отсутствие регулярного ряда наблюдений лишает исследователя возможности задним числом проверить дозу в критические недели.

Недопустимо:

- переносить одну пробу 2020 года на прошлые беременности;
- приписывать все вещества угольным разрезам;
- утверждать, что обещанная проверка не состоялась;
- выводить причину ВПР из соседства загрязнения и заболевания.

Основания, копии ответов ведомств и последовательность событий опубликованы в материале [«Воздух измерили. Что произошло потом?»](#). В настоящем исследовании использованы только выводы, которые можно проверить по этим документам; отсутствие найденной публичной развязки не приравнивается к доказанному отсутствию действий.

7. Загрязнители и ВПР

7.1. Что фиксируется в Кузбассе

Государственный доклад за 2024 год:

- 70 195 исследований атмосферного воздуха;
- 1,95% результатов не соответствовали нормативам;
- 3805 проб на бенз(а)пирен, 7,04% с превышением;
- РМ_{2.5}: 22,74% проб с превышением;
- РМ₁₀: 14,61%;
- более 5 ПДК: бенз(а)пирен — 80 проб, РМ_{2.5} — 23, РМ₁₀ — 12.

Это доли отобранных проб, а не доли дней, домов или беременностей под воздействием.

Доклад за 2023 год:

- среднегодовой бенз(а)пирен в Новокузнецке — 6,2 ПДК;
- формальдегид — 3,9 ПДК;
- взвешенные вещества — 1,7 ПДК;
- NO₂ — 1,4 ПДК;
- превышение среднегодового бенз(а)пирена в почве в Киселёвском, Новокузнецком, Полысаевском, Прокопьевском городских округах и ряде муниципальных округов;
- в питьевой воде Киселёвска в 2021–2023 годах отмечалось превышение среднегодовой концентрации хлороформа.

Хлороформ важен для права на безопасную среду, но без распределения источников его нельзя приписывать угольной промышленности.

7.2. ПАУ и дефекты нервной трубки

Исследование 2026 года в Шаньси:

- 128 пар случай–контроль;
- 16 ПАУ, 11 метаболитов и 16 ДНК-аддуктов в плаценте;
- верхний против нижнего тертиля суммарных ПАУ: OR 5,04; 95% CI 1,96–12,96 ;

- фенантрен: OR 4,96 ;
- низкомолекулярные ПАУ: OR 4,47 ;
- в эксперименте бенз(а)пирен увеличил частоту NTD у мышей с 1,8 до 5,7%.

Ограничения: образцы получены при прерывании или родоразрешении, не в момент закрытия нервной трубки; источник смеси не распределён. [DOI](#).

Домашнее сжигание угля в Шаньси:

- 610 случаев NTD и 837 контролей;
- любая анкетная экспозиция к загрязнению от угля: скорректированный OR 1,6; 95% CI 1,1–2,1 .

Это уголь-специфичная работа, но не исследование разрезом. [DOI](#).

7.3. ПАУ и врождённые пороки сердца

Американское NBDPS:

- 1997–2002: 1907 случаев CHD, 2853 контроля; скорректированной связи с крупными группами CHD не найдено. [PubMed](#).
- 1997–2011: 4775 случаев, 7734 контроля; высший квартиль профессиональной экспозиции ПАУ — конотрункальные пороки OR 1,41; 95% CI 1,00–2,00 , тетрада Фалло OR 1,83; 95% CI 1,21–2,78 ; большинство других сравнений нулевые. [PubMed](#).

7.4. Почки и мочевыводящие пути

Эксперимент с бенз(а)пиреном показал AHR-зависимое изменение сплайсинга WT1 и мишеней нефрогенеза; мутантный вариант Ahr защищал эмбриональную почку. [PubMed](#).

Это механистическая правдоподобность, а не доказательство у человека агенезии, гидронефроза, мультикистозной дисплазии или иного CAKUT.

7.5. Частицы и металлы

PM_{2.5} и PM₁₀ — размерные фракции, а не молекулы. Токсичность зависит от состава.

- Израильская когорта 396 334 рождений: нелинейные связи PM_{2.5} первого триместра с аномалиями нескольких систем; для сердечных аномалий второй

квартиль против первого OR 1,09; 95% CI 1,02–1,15, без монотонного роста в следующих квартилях.

- Ухань, 70 854 беременности: OR 1,13–1,23 для высоких PM10, PM2.5, NO2 и SO2 в первом триместре.
- Китайское исследование 339 случаев CHD и 333 контролей: высшая группа кадмия OR 1,96; 95% CI 1,24–3,09; для конотрункальных пороков — увеличение в 2,81 раза.
- Датская когорта более миллиона живорождений: рост OR сердечных пороков от 1,13 до 1,42 по категориям мышьяка в питьевой воде. Источник мышьяка не угольный.

Нулевые результаты:

- исследование NTD на границе США и Мексики не нашло общих различий биомаркеров As, Cd и Pb между 184 случаями и 225 контролями;
- японская когорта 90 163 матерей не выявила связи пяти металлов с 369 аномалиями конечностей;
- когорта Порт-Пири связала свинец с преждевременными родами, но не с врождёнными аномалиями.

Для повторной проверки опубликована матрица «загрязнитель — исход — тип исследования — ограничение». Интерпретация в подразделах 7.2–7.5 следует правилу раздела 1.2: механистический или территориальный сигнал не выдаётся за индивидуальную причинность.

7.6. Полная матрица исследований загрязнителей и конкретных пороков

Эта матрица отвечает на иной вопрос, чем исследования угольных территорий. Она проверяет, существуют ли человеческие или экспериментальные данные для загрязнителей, которые могут встречаться в угольной цепочке, но часто имеют и другие источники. Поэтому «связано с угольной цепочкой» не означает «в данном исследовании пришло именно от угля».

Загрязнитель и дизайн	Исход и результат	Связь с углём	Главное ограничение
ПАУ, 128 пар случай–контроль, плацента + мыши, 2026	дефекты нервной трубки; верхний тертиль суммарных ПАУ OR 5,04 (1,96–12,96); у мышей бенз(а)пирен 5,7% против 1,8%	ПАУ возникают при сжигании, коксовании и пожарах отходов, но источник смеси не распределён	плацента взята при прерывании/родах, а не в критическое окно; малое исследование; DOI
27 ПАУ, 117 NTD + 121 контроль, сыворотка, 2015	13 обнаруженных ПАУ выше у случаев; для многих отмечен градиент	смешанные источники горения	кровь получена при завершении беременности; источник не установлен; PubMed
Профессиональные ПАУ, NBDPS 4775 CHD + 7734 контроля, 2020	высший квартиль: конотрункальные пороки OR 1,41 (1,00–2,00), тетрада Фалло 1,83 (1,21–2,78); большинство подтипов нулевые	в перечне профессий есть кокс и каменноугольная смола, но не только они	доза экспертно оценена по профессии; PubMed
Профессиональные ПАУ, NBDPS 1907 CHD + 2853 контроля, 2012	скорректированной связи с изолированными группами CHD не найдено	смешанные профессиональные источники	экспозиция редка и оценена, а не измерена; PubMed
Профессиональные ПАУ, 805 расщелин губы ± нёба, 439 нёба, 2989 контролей, 2013	губа ± нёбо OR 1,47 (1,02–2,12) и тренд; изолированное нёбо — нулевой результат	смешанные источники	экспертная оценка работы, не биомаркер; PubMed
Профессиональные ПАУ, 520 NTD + 2989 контролей, 2012	общие сравнения нулевые; расщелина позвоночника у женщин с нормальным/низким ИМТ OR 2,59 (1,32–5,07)	смешанные источники	подгрупповой результат и малое число экспонированных; PubMed
Домашнее сжигание угля, 610 NTD + 837 контролей, 2011	любая экспозиция OR 1,6 (1,1–2,1)	уголь-специфичная бытовая экспозиция	анкета; нельзя выделить вещество и прямо перенести результат на разрезы; DOI
PM2.5/PM10, Израиль, 396 334 рождения, наблюдение до 6 лет, 2023	нелинейные связи с аномалиями кровообращения, дыхательной, пищеварительной, половой и покровной систем; сердечные Q2 OR 1,09 (1,02–1,15)	пыль разрезов и транспорт возможны, но состав не известен	адрес при рождении; нет монотонности в следующих квартилях; PubMed

Загрязнитель и дизайн	Исход и результат	Связь с углём	Главное ограничение
PM10, PM2.5, NO2, SO2, Ухань, 70 854 беременности, 2023	1352 ВПР; при высоком воздействии первого триместра OR 1,13–1,23, сильнее в холодный сезон	угольная энергетика — лишь один городской источник	станционный фон, остаточное смешение, один центр; PubMed
Метаанализ 26 исследований воздуха, 2020	PM2.5: стеноз лёгочной артерии OR 1,42, тетрада Фалло 1,52; NO2: стеноз 1,74; SO2: ДМЖП 1,15, орофациальные дефекты 1,27	неспецифичная смесь	неоднородность экспозиции и определений, множественные сравнения; PubMed
Мышьак и кадмий в волосах, 339 CHD + 333 контроля, 2016	дозовый градиент мышьяка; высшая группа кадмия: CHD OR 1,96 (1,24–3,09), конотрункальные в 2,81 раза	металлы могут быть в угле и золе, но также в воде, пище, табаке и промышленности	волосы, внешнее загрязнение, источник неизвестен; PubMed
Мышьак в воде, Дания, 1 042 413 живорождений, 2022	CHD: OR 1,13, 1,33, 1,42 по возрастающим категориям	неугольный сравнительный пример	только живорождения; модель водоснабжения без личного потребления; PubMed
As/Cd/Pb/Hg, 184 NTD + 225 контролей, 2006	общих значимых различий биомаркеров не найдено	возможны многие источники	малая биомаркерная подвыборка, измерение после беременности; PubMed
Свинец, итальянский регистр и три периода снижения загрязнения, 2001	избыток сердечно-сосудистых пороков снизился с RR 2,59 до 1,18 и 0,97; снижались также расщелины и костно-мышечные пороки	неугольный промышленный пример	экологический временной тренд, одновременные изменения; PubMed
Свинец, Порт-Пири, 831 беременная, 749 исходов, 1986	дозовая связь с преждевременными родами; связи с ВПР не выявлено	неугольный плавильный источник	ограниченная мощность для редких пороков и старые методы диагностики; PubMed
Смесь Cd/Pb/Hg/Se/Mn, Япония, 90 163 беременности, 2024	для 369 аномалий конечностей связи ни с отдельными металлами, ни со смесью не найдено	источники неспецифичны	кровь в середине/конце беременности может пропустить органогенез; PubMed
Кадмий, беременные мыши, воздействие на 8-й день	индуцировал NTD и задержку роста, снижал плацентарный перенос фолатов	кадмий возможен в угле и золе	высокая инъекционная доза; не человеческая и не ингаляционная экспозиция; PubMed
Бенз(а)пирен, культура метанефроса и беременные мыши, 2011	AHR-зависимые изменения WT1 и мишеней нефрогенеза; мутантный Ahr защищал	сжигание угля, коксование, пожары отходов — возможные источники	программирование почки не равно диагностированному у человека CAKUT; PubMed
Формальдегид и растворители, Япония, 67 503 рождения, 2019	широких ассоциаций профессиональной экспозиции не найдено; ремонт жилья и мужские генитальные аномалии OR 1,81 (1,03–3,17)	формальдегид не специфичен для угля	самоотчёт, множественные тесты, неопределённые источник и доза; PubMed

7.7. Что матрица меняет в интерпретации

Корпус не образует одной простой причинной цепочки. Наиболее последовательные человеческие сигналы относятся к ПАУ, загрязнению воздуха в критические окна и отдельным металлам; механистические эксперименты показывают возможные пути повреждения. Одновременно крупные или хорошо поставленные исследования дают нулевые результаты для отдельных исходов, экспозиций и концентраций. Это ожидаемо: ВПР неоднородны, критические окна различаются, состав частиц меняется, а редкие исходы требуют больших выборок.

Правильный вывод не состоит ни в утверждении, что всякий угольный город обязательно вызывает один и тот же порок, ни в том, что нулевой результат одного исследования отменяет остальные. Матрица показывает, какие агенты и исходы заслуживают измерения в Кузбассе: ПАУ и их метаболиты, РМ_{2.5}/РМ₁₀ с химическим составом, мышьяк, кадмий, свинец и другие металлы — в сочетании с точным фенотипом ВПР и календарём органогенеза.

8. Международные угольные исследования

Этот раздел рассматривает полный собранный международный корпус, а не только несколько примеров. Обзорная таблица не заменяет разбор отдельных исследований: положительные, нулевые и опровергающие результаты представлены раздельно.

8.1. Границы международного корпуса

В этот корпус включены **27 найденных работ и исследовательских материалов** из девяти стран. Это не заявление о том, что найдены вообще все существующие публикации: поиск не был зарегистрирован как систематический обзор, а отсутствие страны или статьи в корпусе не доказывает отсутствия исследований. Реестр намеренно включает не только положительные результаты, но и нулевые исследования, контранализы и источники более низкого уровня доказательности.

Работы различаются по звену угольной цепочки: открытая добыча, электростанции, коксохимия, домашнее сжигание угля, пожар разреза и смешанное загрязнение угольного промышленного региона. Различаются и

исходы: конкретные ВПР, потери беременности, преждевременные роды, масса и рост ребёнка, молекулярные маркёры внутриутробного воздействия. Поэтому их нельзя складывать в единую численную оценку.

Для каждой записи ниже указаны дизайн, выборка, способ оценки воздействия, результат, главное ограничение и первичный источник. Формулировка «прямое исследование ВПР» означает только совпадение конечной точки с вопросом статьи; она не означает доказанную причинность.

8.2. США: добыча, промышленные площадки и закрытие электростанций

US-MTR-2011 — Ahern et al., Центральная Аппалачия.

- **Дизайн и выборка:** ретроспективный экологический анализ 1 889 071 живорождения в четырёх штатах в 1996–2003 годах.
- **Экспозиция и исход:** округ проживания матери классифицировался как территория добычи со сносом горных вершин, иной угледобычи или без добычи; анализировались семь групп врождённых аномалий.
- **Результат:** для всех ВПР вместе PRR 1,26; 95% CI 1,21–1,32; повышение отмечено в шести из семи групп.
- **Главное ограничение:** округ заменяет индивидуальную дозу; учтены только живорождения; экологические и биологические измерения у конкретных женщин отсутствовали.
- **Значение:** крупный прямой сигнал по ВПР, который требует более точной оценки экспозиции. Первичный источник.

US-MTR-2014 — Lamm et al., контранализ Аппалачии.

- **Дизайн и выборка:** повторный анализ свидетельств о рождении в Западной Виргинии за 1990–2009 годы с данными 44 больниц.
- **Экспозиция и исход:** категория угледобычи на уровне округа и зарегистрированные в свидетельствах ВПР.
- **Результат:** грубый PRR 1,43 после поправки на больницу снизился до PRR 1,08; 95% CI 0,97–1,20.
- **Главное ограничение:** неоднородность больничной регистрации, территориальная прокси-экспозиция и учёт только живорождений.
- **Значение:** важный контррезультат: он показывает чувствительность оценки к качеству регистрации и не позволяет считать первоначальную ассоциацию устойчивой без дополнительной проверки. Первичный источник.

US-MTR-2022 — Cooper, Walker and Christian, Аппалачский Кентукки.

- **Дизайн и выборка:** геопространственное исследование 95 581 живорождения; 34 006 адресов располагались в пределах 5 км от активной добычи.
- **Экспозиция и исход:** спутниковая площадь действующей разработки в радиусе 5 км от геокодированного адреса; шесть системных групп ВПР.
- **Результат:** желудочно-кишечные пороки — PR 1,88; 95% CI 1,06–3,31 при низкой и PR 1,99; 95% CI 1,14–3,47 при высокой категории экспозиции.
- **Главное ограничение:** загрязнитель и внутренняя доза не измерялись; 30,1% адресов имели грубое геокодирование; данные свидетельств о рождении недоучитывают ВПР; потери и прерывания не включены.
- **Значение:** более точная характеристика добычи, чем классификация округа, но всё ещё не индивидуальная доза. Первичный источник.

US-MTR-2021 — Buttling et al., Центральная Аппалачия.

- **Дизайн и выборка:** ретроспективная геопространственная когорта почти 200 000 геокодированных рождений за 1990–2015 годы.
- **Экспозиция и исход:** ежегодная площадь активной открытой добычи рядом с местом жительства; преждевременные роды и низкая масса тела.
- **Результат:** большая активность добычи была связана с неблагоприятными показателями срока и массы рождения.
- **Главное ограничение:** это не исследование ВПР; персонального мониторинга и биомаркеров не было, адрес служил заменой дозы.
- **Значение:** поддерживает связь добычи с исходами беременности, но не отвечает на вопрос о формировании конкретных органов. Первичный источник.

US-WV-2019 — врождённые пороки сердца в Западной Виргинии.

- **Дизайн и выборка:** предварительное исследование регистра одного центра и GIS-кластеров; 16 871 беременность и 206 случаев ВПС у плода.
- **Экспозиция и исход:** близость к химическим и угледобывающим объектам вдоль промышленного бассейна реки Канова; врождённые пороки сердца.
- **Результат:** сообщено о статистически значимом пространственном сгущении случаев вдоль промышленного водосбора.
- **Главное ограничение:** предварительный экологический дизайн, смешанные промышленные источники, отсутствие индивидуальной дозы и надёжного распределения вклада источников.
- **Значение:** прямой сигнал по ВПС, который нельзя приписать именно углю без более точного исследования смеси. Первичный источник.

US-CA-2018 — Casey et al., закрытие электростанций в Калифорнии.

- **Дизайн и выборка:** естественный эксперимент «разность разностей»; 57 005 рождений рядом с восемью закрытыми угольными и мазутными станциями в

2001–2011 годах.

- **Экспозиция и исход:** расстояние до станции до и после её закрытия; преждевременные роды.
- **Результат:** в радиусе 5 км доля преждевременных родов снизилась с 7,0% до 5,1%; скорректированное изменение $-0,019$; 95% CI $-0,031...-0,008$.
- **Главное ограничение:** угольные и мазутные станции объединены; расстояние заменяет дозу; ВПР не изучались.
- **Значение:** изменение исхода после устранения источника усиливает причинную интерпретацию для преждевременных родов, но не переносится автоматически на ВПР. Первичный источник.

US-NJ-2018 — Yang and Chou, закрытие угольной станции с подветренной экспозицией Нью-Джерси.

- **Дизайн и выборка:** наблюдательный квазиэксперимент «разность разностей» на записях о рождениях до и после прекращения сжигания угля на Portland Generating Station в Пенсильвании 1 июня 2014 года.
- **Экспозиция и исход:** проживание в подветренной зоне и срок беременности относительно закрытия; низкая масса и преждевременные роды.
- **Результат:** в расположенных по ветру районах Нью-Джерси прекращение работы угольных блоков было связано со снижением вероятности низкой массы при рождении на 15% и преждевременных родов на 28%. Это относительные изменения вероятности, указанные авторами, а не процентные пункты.
- **Главное ограничение:** ВПР не изучались; метеорология и адрес использованы как прокси; вмешательство не было рандомизировано.
- **Значение:** второй естественный эксперимент, согласующийся с улучшением исходов после прекращения работы источника. Первичный источник.

US-ALABAMA-2014 — коксохимические и сталелитейные объекты Алабамы.

- **Дизайн и выборка:** поперечное пространственно-временное исследование записей о рождениях вокруг коксовых и сталелитейных предприятий.
- **Экспозиция и исход:** расстояние до объектов и годовые неорганизованные химические выбросы; низкая масса и преждевременные роды.
- **Результат:** пространственно-временные закономерности были совместимы с воздействием токсикантов развития от этих производств.
- **Главное ограничение:** отсутствовала часть важных индивидуальных факторов; экспозиция тесно связана с расой и социальным положением; ВПР не были конечной точкой.
- **Значение:** работа относится к химическому звену угольной цепочки, но не отделяет его от социальных и иных промышленных факторов. Первичный источник.

US-PAN-OCC-2012 — профессиональное воздействие ПАУ и дефекты нервной трубки.

- **Дизайн и выборка:** исследование «случай — контроль» на профессиональных историях матерей из National Birth Defects Prevention Study.
- **Экспозиция и исход:** экспертная оценка профессионального воздействия ПАУ; беременности с дефектами нервной трубки, включая spina bifida.
- **Результат:** грубые оценки указывали на положительную ассоциацию, особенно для spina bifida.
- **Главное ограничение:** экспонированных женщин было мало; категория ПАУ объединяла коксовые печи, каменноугольную смолу, транспорт, пищевые производства и другие источники.
- **Значение:** прямой анализ ВПР и ПАУ, но не источник-специфичное доказательство угольной экспозиции. Первичный источник.

US-CFPP-2021 — Daouda et al., угольная генерация и неравенство преждевременных родов.

- **Дизайн и выборка:** продольный анализ на уровне округов США за 2000–2018 годы.
- **Экспозиция и исход:** загрязнение от угольных электростанций по округам и времени; преждевременные роды и расовые различия.
- **Результат:** работа непосредственно оценивала связь угольной генерации с преждевременными родами и неравенством риска.
- **Главное ограничение:** экспозиция агрегирована по округу; ВПР не изучались; для точной количественной интерпретации требуется полный постатейный аудит модели.
- **Значение:** важна для вопроса экологической справедливости, но в корпусе используется как поддерживающая, а не как прямое доказательство ВПР. Первичный источник.

8.3. Китай: дефекты нервной трубки и программа Тунляна

CN-SHANXI-2011 — Li et al., домашнее сжигание угля в Шаньси.

- **Дизайн и выборка:** популяционное исследование «случай — контроль»; 610 случаев дефектов нервной трубки и 837 контролей за 2002–2007 годы.
- **Экспозиция и исход:** индекс, объединявший характеристики жилища с угольным сжиганием и образ жизни; дефекты нервной трубки.
- **Результат:** любая учтённая экспозиция была связана с OR 1,6; 95% CI 1,1–2,1.

- **Главное ограничение:** ретроспективный анкетный индекс; речь о домашнем сжигании, а не о выбросах шахты или разреза.
- **Значение:** одно из наиболее прямых исследований связи угля и конкретной группы ВПР. Первичный источник.

CN-SHANXI-2023 — уголь и табачный дым в периконцепционный период.

- **Дизайн и выборка:** популяционное исследование «случай — контроль»; 222 матери детей с дефектами нервной трубки и 517 контрольных матерей за 2010–2016 годы.
- **Экспозиция и исход:** домашнее сжигание угля и табачный дым в период вокруг зачатия; дефекты нервной трубки.
- **Результат:** исследование непосредственно проверяло отдельные и совместные бытовые воздействия угля и табачного дыма.
- **Главное ограничение:** ретроспективные сведения об экспозиции; источник — бытовое сжигание, а не добыча.
- **Значение:** уточняет критическое окно и смешение с курением; количественные оценки следует читать в первичном тексте. Первичный источник.

CN-SHANXI-2013 — ПАУ-ДНК-аддукты плаценты.

- **Дизайн и выборка:** биомаркерное исследование «случай — контроль» в популяции Шаньси с высокой частотой дефектов нервной трубки.
- **Экспозиция и исход:** ПАУ-ДНК-аддукты в ткани плаценты и индекс домашнего сжигания угля; дефекты нервной трубки.
- **Результат:** связи между бытовым угольным индексом и уровнем аддуктов в плаценте не обнаружено.
- **Главное ограничение:** плацентарный биомаркер мог не отражать дозу в критическое окно; распределение источников осталось неполным.
- **Значение:** важный нулевой механистический результат, который запрещает представлять международный корпус как однородно положительный. Первичный источник.

CN-TONGLIANG-2006 — когорта рядом с угольной электростанцией.

- **Дизайн и выборка:** проспективная когорта 150 некурящих матерей и новорождённых 2002 года, живших в пределах 2,5 км от станции.
- **Экспозиция и исход:** бенз(а)пирен–ДНК-аддукты в пуповинной крови; рост плода и развитие ребёнка; станция была основным локальным источником ПАУ.
- **Результат:** более высокий пренатальный биомаркер ПАУ был связан с меньшими показателями роста плода и ребёнка.
- **Главное ограничение:** небольшая когорта, смесь ПАУ, отсутствие регистра ВПР.

- **Значение:** соединяет локальный источник, внутреннюю дозу и исход лучше большинства территориальных исследований. Первичный источник.

CN-TONGLIANG-2008 — когорта до и после закрытия станции.

- **Дизайн и выборка:** две одинаково спроектированные проспективные когорты: 150 пар мать — ребёнок до закрытия и 158 после.
- **Экспозиция и исход:** закрытие станции и ПАУ-ДНК-аддукты пуповинной крови; нейроразвитие в возрасте двух лет.
- **Результат:** после закрытия уровень аддуктов был ниже; неблагоприятная связь с развитием, наблюдавшаяся до закрытия, после него не выявлялась.
- **Главное ограничение:** когорты набраны в разное время; исходом было развитие, а не ВПР.
- **Значение:** сильный естественный эксперимент, показывающий техническую возможность связать источник, биомаркер и последующее изменение исхода. Первичный источник.

CN-TONGLIANG-2014 — молекулярные результаты после закрытия станции.

- **Дизайн и выборка:** те же когорты до и после закрытия, дополненные молекулярными измерениями.
- **Экспозиция и исход:** ПАУ-ДНК-аддукты пуповинной крови, BDNF и показатели нейроразвития.
- **Результат:** после закрытия сообщались более низкие уровни аддуктов, более высокий BDNF и лучшие показатели развития.
- **Главное ограничение:** малые не contemporaneous когорты; исследование не рассчитано на редкие ВПР.
- **Значение:** согласованность биомаркера и функционального исхода усиливает программу Тунляна, но не заменяет крупный регистр пороков. Первичный источник.

8.4. Польша, Чехия и Хорватия

PL-SILESIA-1997 — сравнение трёх польских регионов.

- **Дизайн и выборка:** сравнительное обследование 11 869 новорождённых в Валбжихе, Пётркуве-Трыбунальском и сельском Сувалки.
- **Экспозиция и исход:** промышленный регион против сельского; врождённые пороки.
- **Результат:** пороки зарегистрированы у 1,9% новорождённых Валбжиха и у 1,2% в Сувалки; преобладали аномалии конечностей и костно-мышечной системы.

- **Главное ограничение:** короткое наблюдение, широкая промышленная классификация, отсутствие измеренной индивидуальной или источник-специфичной экспозиции.
- **Значение:** прямое региональное сравнение ВПР, но не причинный тест именно угольного источника. Первичный источник.

PL-KRAKOW-2017 — персональный мониторинг частиц и ПАУ.

- **Дизайн и выборка:** проспективная когорта 455 доношенных детей некурящих матерей.
- **Экспозиция и исход:** персональный мониторинг PM_{2.5} и ПАУ во втором триместре; масса, длина тела и окружность головы.
- **Результат:** оба загрязнителя были обратно связаны с показателями рождения; стандартизованный эффект ПАУ на массу и длину был примерно вдвое больше эффекта PM_{2.5}.
- **Главное ограничение:** только доношенные рождения; смесь источников нельзя однозначно приписать углю; ВПР не изучались.
- **Значение:** сильная индивидуальная оценка экспозиции дополняет более грубые территориальные работы. Первичный источник.

CZ-TEPLICE-2000 — буроугольный регион Теплице.

- **Дизайн и выборка:** проспективное популяционное исследование 3378 одиночных живорождений в Теплице и 1505 в контрольном Прахатице.
- **Экспозиция и исход:** месячные PM₁₀, PM_{2.5} и канцерогенные ПАУ для каждой матери; задержка внутриутробного роста.
- **Результат:** в первый месяц беременности AOR 1,60 для среднего и AOR 2,15 для высокого уровня с-РАН; на каждые 10 нг/м³ AOR 1,22.
- **Главное ограничение:** учтены живорождения и рост, а не ВПР; источники смешаны; позднейшее распределение источников показало значительный вклад местного отопления.
- **Значение:** одна из наиболее сильных работ по критическому окну, одновременно показывающая необходимость не приписывать смесь одному источнику без апорционизации. Первичный источник.

HR-PLOMIN-2004 — угольная станция Plomin 1.

- **Дизайн и выборка:** ретроспективная когорта 704 женщин, живших рядом со станцией в 1987–1989 годах.
- **Экспозиция и исход:** дневное, недельное и месячное потребление угля станцией и рассчитанные выбросы SO₂; срок беременности и масса ребёнка.
- **Результат:** более высокая и продолжительная экспозиция в первые два месяца была связана с меньшей массой и более короткой гестацией.

- **Главное ограничение:** выброс использован как экологическая прокси-доза; когорта мала; ВПР не изучались.
- **Значение:** источник-специфичная работа, выделяющая раннее критическое окно. Первичный источник.

8.5. Монголия: экологический сигнал, вмешательство и биомаркер

MN-LOSS-2014 — загрязнение и самопроизвольные аборт в Улан-Баторе.

- **Дизайн и выборка:** ретроспективный экологический временной ряд 1219 госпитализаций по поводу самопроизвольного аборта в 2009–2011 годах.
- **Экспозиция и исход:** месячные SO₂, NO₂, CO, PM₁₀ и PM_{2.5} государственных постов; потери беременности.
- **Результат:** сообщены очень сильные месячные корреляции загрязнителей с потерями, для SO₂ и CO — более $r = 0,9$.
- **Главное ограничение:** сезон и температура способны создавать смешение; данные месячные и экологические, индивидуальная экспозиция отсутствует.
- **Значение:** прямой сигнал по потерям беременности, который нельзя читать как индивидуальный относительный риск. Первичный источник.

MN-UGAAR-2018 — рандомизированное испытание HEPA-фильтров.

- **Дизайн и выборка:** одинарное слепое рандомизированное исследование 540 некурящих беременных; 465 живорождений.
- **Экспозиция и исход:** HEPA-фильтры с медианы 11-й недели снизили домашний PM_{2.5} на 29%; масса и рост плода.
- **Результат:** общего эффекта на массу не обнаружено; в заранее определённой группе доношенных детей разница составила +85 г; 95% CI 3–167.
- **Главное ограничение:** фильтр меняет частицы всех источников; вмешательство начинается после части органогенеза; ВПР не изучались.
- **Значение:** редкий рандомизированный нулевой/частично положительный результат, важный для объективной оценки корпуса. Первичный источник.

MN-CADMIUM-2019 — кадмий крови в подисследовании UGAAR.

- **Дизайн и выборка:** биомаркерное исследование 374 некурящих участниц с живорождениями.
- **Экспозиция и исход:** кадмий крови в третьем триместре и плотность угольных печей в радиусе 5 км; масса и другие показатели роста.

- **Результат:** удвоение кадмия крови было связано с уменьшением массы на 95 г; межквартильное увеличение плотности печей — с повышением кадмия на 12,2%.
- **Главное ограничение:** поздний биомаркер; только живорождения; источник кадмия не исключительно угольный.
- **Значение:** соединяет пространственную характеристику угольного отопления с внутренней дозой и исходом, но не с ВПР. Первичный источник.

8.6. Индия

IN-FUEL-2021 — бытовое топливо и масса тела по NFHS-4.

- **Дизайн и выборка:** поперечный анализ национального обследования 2015–2016 годов среди доношенных одиночных рождений.
- **Экспозиция и исход:** основное топливо домохозяйства; масса при рождении.
- **Результат:** скорректированная средняя масса для категории «уголь/лигнит/древесный уголь» составила 2841 г против 2957 г при электричестве — разница 116 г.
- **Главное ограничение:** несколько видов топлива объединены; вероятно социальное смешение; масса могла быть измеренной или сообщённой по памяти; ВПР не изучались.
- **Значение:** крупный поддерживающий результат по бытовому топливу, не позволяющий выделить собственно каменный уголь. Первичный источник.

IN-CFPP-2024 — Nakkungu, близость к угольным станциям.

- **Дизайн и выборка:** магистерская работа по экономике, объединяющая DHS 2019–2021 годов с мощностью, генерацией и расположением станций.
- **Экспозиция и исход:** проживание в пределах 50 км и характеристики станции; масса при рождении.
- **Результат:** рядом со станцией среднего размера оценена масса примерно на 40 г ниже; дополнительный гигаватт мощности соответствовал снижению на 51,1 г.
- **Главное ограничение:** работа не прошла рецензирование как журнальная статья; широкий радиус; ограничения данных о массе; CO₂ служит прокси мощности, а не токсической дозой.
- **Значение:** исследовательский сигнал более низкого уровня, который нельзя ставить на один уровень с рецензируемыми когортами. Первичный источник.

8.7. Австралия и Южная Африка

AU-HAZELWOOD-2019 — пожар на угольном разрезе Hazelwood.

- **Дизайн и выборка:** региональная когорта 3591 одиночного рождения; 763 беременности пришлось на период пожара.
- **Экспозиция и исход:** смоделированные средние и пиковые концентрации PM_{2.5} от пожара по адресу матери; рост плода и гестационная зрелость.
- **Результат:** связи с ростом плода и сроком рождения не обнаружено; отмечена возможная модификация эффекта гестационным диабетом.
- **Главное ограничение:** острое шестинедельное событие, а не хроническая добыча; ВПР не изучались; использован адрес на момент родов.
- **Значение:** полноценный нулевой результат, ограничивающий чрезмерное обобщение вреда любой угольной экспозиции на любой исход. Первичный источник.

ZA-CFPS-2025 — отчёт SAMRC о районах угольных электростанций.

- **Дизайн и выборка:** институциональное сравнение муниципальных округов с угольными электростанциями и без них по национальным данным качества воздуха и здоровья.
- **Экспозиция и исход:** категория округа; несколько исходов, включая расщелины губы и нёба.
- **Результат:** SAMRC сообщил о большем числе случаев расщелин в округах с угольными станциями.
- **Главное ограничение:** в найденных материалах нет рецензируемой статьи с полностью проверяемыми методами и оценками эффекта; дизайн экологический.
- **Значение:** это серый институциональный отчёт и основание для дальнейшей проверки, а не эквивалент рецензируемого исследования «случай — контроль». Публичное сообщение SAMRC.

8.8. Что показал полный корпус

Прямые исследования ВПР существуют, но их значительно меньше, чем работ о массе, сроке рождения и развитии ребёнка. Среди прямых исследований есть как положительные результаты, так и контранализы и нулевые биомаркерные результаты. Это исключает честную формулу «все исследования доказали одно и то же».

Наиболее сильная совокупность для причинного рассуждения возникает не из одной статьи, а из сочетания разных дизайнов: территориальные сигналы, исследования критических окон, персональный мониторинг, биомаркеры, вмешательства и естественные эксперименты после закрытия источника. Однако разные звенья этой цепочки почти никогда не собраны в одной крупной когорте с полным регистром исходов беременности.

В текущем корпусе не найдено прямого источник-специфичного исследования ВПР или полного исхода беременности для угольных регионов Колумбии, Индонезии и Германии. Это результат проведённого поиска, а не доказательство отсутствия работ. Машиночитаемый реестр всех 27 записей опубликован дополнительно, но не заменяет приведённое здесь описание.

9. Здоровье детей после рождения

Источник: Л. А. Глебова, А. В. Бачина, Е. В. Коськина, О. А. Образцова. «Здоровье детского населения г. Прокопьевска в связи с экологическими проблемами». *Медицина в Кузбассе*. 2013;12(3):35–39.

- Возраст: 0–14 лет, без отдельного анализа до года, 1–4 и 5–14.
- Период заболеваемости: 2003–2012; выбросы: 2003–2011.
- Атмосферный воздух: 75,6% комплексной антропогенной нагрузки.
- Среднегодовые превышения: NO₂ — 1,7–3 ПДК; бенз(а)пирен — 2,4–4,1; взвешенные вещества — 1,3–2,2.
- Канцерогенный риск сажи $1,6 \times 10^{-4}$ признан авторами неприемлемым.
- Врождённые аномалии: Прокопьевск $15,52 \pm 3,1$ на 1000, область $16,70 \pm 1,6$; $p = 0,76$ — значимого различия средних нет.
- Темп прироста: 19,14% против 7,97% по области.
- С лагом один год: жидкие и газообразные выбросы и ВПР $r = 0,96$; $p = 0,0004$; взвешенные вещества и ВПР $r = 0,87$; $p = 0,0025$.

Ограничение: короткие агрегированные временные ряды, отсутствие индивидуальной экспозиции, возможный общий тренд и смешивающие факторы. Это отдельная линия здоровья детей, не доказательство внутриутробной причины.

10. Альтернативные объяснения

Каждое причинное исследование должно учитывать:

Альтернатива	Почему важна	Что нужно измерить
Диагностика и регистрация	улучшение УЗИ и учёта увеличивает выявление	год, учреждение, критерии и полнота регистра
Больница	различия отчётности меняют территориальный результат	место диагностики и родов, стандартизация
Скрытые исходы	тяжёлые пороки могут не войти в живорождения	потери, прерывания, мертворождения
Возраст и анамнез	изменяют базовый риск	возраст обоих родителей, паритет, предыдущие исходы
Диабет, ожирение, лекарства	установленные факторы риска отдельных ВПР	клинические данные до и во время беременности
Фолаты, питание, инфекции	влияют на эмбриогенез	биомаркеры, лечение, лабораторные диагнозы
Курение и алкоголь	персональные экспозиции и смешение	активное/пассивное курение, биомаркеры
Профессия родителей	воздействие до зачатия и во время беременности	трудовая история обоих родителей
Социальное положение	влияет на экспозицию и доступ к скринингу	доход, образование, помощь и жильё
Другие источники	металлургия, химия, транспорт и отопление смешиваются с углём	апорционизация источников
Переезды	адрес при родах не равен адресу органогенеза	полная временная история адресов
Генетика	часть пороков имеет установленную генетическую причину	кариотип, секвенирование по показаниям, семейный анамнез

Альтернативные объяснения не являются доказательством безопасности загрязнения. Они задают требования к дизайну; полный перечень учитываемых факторов и способы их измерения приведены в таблице выше и развёрнуты в разделе 11.

11. Минимальный дизайн исследования, способного приблизиться к ответу

11.1. Популяция и исходы

Все распознанные беременности в Киселёвске, Прокопьевске, Новокузнецке и сопоставимых территориях не менее 8–10 лет:

1. ранние клинически распознанные потери;
2. поздние выкидыши;
3. прерывания после пренатального диагноза;
4. мертворождения;
5. живорождения с наблюдением не менее года, желательно дольше.

11.2. Критические окна

- три месяца до зачатия;
- недели 1–4, 5–8 и 9–12 отдельно;
- последующие триместры;
- фактические адреса дома и работы, переезды и время вне города.

11.3. Внешняя экспозиция

Независимая сеть с единым контролем качества:

- PM_{2.5} и PM₁₀ с химическим анализом фильтров;
- чёрный углерод;
- набор ПАУ, не только бенз(а)пирен;
- As, Cd, Pb, Hg, Mn, Ni, Cr и другие элементы;
- SO₂, NO/NO₂/NO_x, CO, O₃, формальдегид, бензол, фенол;
- осаждаемая пыль, вода и почва;
- метеорология и высота слоя смешения.

Модель источников должна включать режимы разрезов, взрывные работы, пожары отвалов, транспорт, котельные, коксохимию и металлургию.

11.4. Внутренняя доза

В проспективной подкогорте до или в начале беременности:

- повторные образцы крови и мочи;
- метаболиты ПАУ;
- металлы в валидированных биоматрицах;
- маркеры воспаления и оксидативного стресса;
- плацента и пуповинная кровь;
- заранее выбранные ДНК-аддукты и механистические маркеры.

11.5. Фенотипирование

Не только **Q00-Q99**, а конкретные формы:

- анэнцефалия, spina bifida, энцефалоцеле;
- подтипы сердечных пороков;
- САКУТ отдельно от иных мочеполовых аномалий;
- редукционные дефекты конечностей;
- расщелина губы с нёбом/без него и изолированная расщелина нёба;
- хромосомные и установленные моногенные причины.

Диагноз подтверждает группа, не знающая экспозицию.

11.6. Анализ и открытость

- предварительная регистрация протокола и гипотез;
- расчёт мощности для редких фенотипов;
- модели смесей, источников и временных лагов;
- заранее объявленные правила пропусков и множественных сравнений;
- отрицательные контрольные периоды;
- независимое воспроизведение;
- доступные обезличенные данные и код в пределах медицинской тайны.

11.7. Реалистичная двухуровневая схема

Уровень А: ретроспективное сцепление регистров всех исходов за 10–15 лет с адресной историей и моделями загрязнения.

Уровень В: проспективная подкогорта нескольких тысяч женщин с персональными измерителями и повторным биомониторингом.

Большой регистр даёт мощност для редких ВПР; подкогорта валидирует модель дозы.

Разделы 11.1–11.7 образуют полный проверяемый проект: популяция, окна воздействия, внешняя и внутренняя доза, фенотипирование, анализ, открытость и реалистичная двухуровневая схема.

12. Право женщины и ребёнка

Юридически корректная формула:

Женщина имеет право не на государственную гарантию идеального исхода беременности, а на условия, максимально снижающие предотвратимый риск для неё и будущего ребёнка: чистую среду, предупреждение опасного воздействия, достоверную информацию и основанную на науке охрану репродуктивного здоровья.

Российская основа

- Конституция РФ, статья 38: защита материнства и детства.
- Статья 41: право на охрану здоровья и медицинскую помощь.
- Статья 42: благоприятная окружающая среда, достоверная информация и возмещение ущерба при экологическом правонарушении.
- Закон № 323-ФЗ, статья 18: охрана здоровья обеспечивается в том числе охраной окружающей среды.
- Закон № 7-ФЗ: право на благоприятную среду, презумпция экологической опасности планируемой деятельности, оценка воздействия и предупреждение вреда.

- Закон № 52-ФЗ: санитарно-эпидемиологическое благополучие связано с отсутствием вредного воздействия среды.

Международная основа

- Международный пакт об экономических, социальных и культурных правах, статья 12.
- Общие замечания Комитета ООН № 14, № 22 и № 27: здоровье включает экологические и информационные детерминанты, в том числе репродуктивного здоровья.
- CEDAW, статья 12 и Общая рекомендация № 24.
- Конвенция о правах ребёнка, статья 24.
- Общее замечание Комитета по правам ребёнка № 26: чистый воздух, нетоксичная среда и качественные данные о беременных, младенцах и детях в критические окна развития.
- Резолюция Генеральной Ассамблеи ООН 76/300 о праве на чистую, здоровую и устойчивую среду.

Ограничения:

- эти нормы не гарантируют ребёнка без заболевания;
- общие замечания договорных органов не равны решению российского суда;
- резолюция Генассамблеи имеет иной вес, чем ратифицированный договор;
- для индивидуальной компенсации обычно нужны вред, нарушение и причинная связь.

Проверяемая правовая основа приведена непосредственно выше, а кликабельные ссылки на тексты Конституции, федеральных законов и документов ООН собраны в разделе 16.

13. Экоцид: границы термина

Статья 358 УК РФ определяет экоцид как массовое уничтожение растительного или животного мира, отравление атмосферы или водных ресурсов, а также иные действия, способные вызвать экологическую катастрофу.

Собранные медицинские материалы не доказывают состав преступления. Для уголовно-правового вывода нужны установленные действия, субъект, вина, масштаб, причинная связь и квалификация компетентного органа или суда.

В международном праве на октябрь 2026 года экоцид не является самостоятельным пятым преступлением действующего Римского статута. Вануату при поддержке Фиджи и Самоа предложило поправки; процесс продолжается. Офис прокурора МУС рассматривает экологический вред через существующие преступления Статута.

Поэтому заголовок статьи остаётся вопросом. Основания для разграничения общественного и уголовно-правового смысла термина приведены в этом разделе; первичные правовые документы доступны по ссылкам раздела 16.

14. Что установлено о пробеле, а что остаётся гипотезой

Установлено

- Существуют официальные ряды ВПР и загрязнения, но опубликованы преимущественно агрегаты.
- Бачина и соавторы нашли территориальные и временные сигналы и предложили усилить мониторинг.
- В открытых источниках не найдено продолжение этой линии на уровне индивидуальной экспозиции беременных.
- Статья о прерываниях 2012–2021 годов обнаружила рост пороков ЦНС, но не анализировала загрязнение.
- Серия Гуляевой исследует генетическую чувствительность в малых, частично пересекающихся выборках без персональной дозы.
- В Киселёвске по документу 2020 года не проводились регулярные наблюдения ЦГМС.
- Международная литература содержит повторяющиеся сигналы и естественные эксперименты, но полные причинные цепочки редки.

Не установлено

- Причина ВПР у дочерей Натальи Зубковой.
- Доза загрязнителей в годы её беременностей.
- Запрет Бачиной продолжать тему.
- Полное отсутствие любых непубличных или неопубликованных исследований в Кузбассе.

- То, что государственные органы не предпринимали никаких мер после проб 2020 года.
- Мотивы отдельных учёных, учреждений или должностных лиц.
- Установленный юридический факт экоцида.

Допустимый общественный вывод

Проверенные открытые материалы содержат достаточно тревожных сигналов для предосторожности и крупного исследования. Они не позволяют установить индивидуальную причину. Публично проверяемая система, соединяющая источник, дозу в критическое окно и полный исход беременности, не обнаружена.

15. Нерешённые вопросы

1. Каков точный период массива 6813 случаев в диссертации Бачиной: 2000–2012 или 2005–2012?
2. Каковы n , тип коэффициента и исходные точки каждой корреляции в главе 5 полного тома?
3. Включались ли в регистр Бачиной мертворождения и прерывания после пренатального диагноза?
4. Как рассчитывался «вклад загрязнителей до 26,43%»?
5. Существовал ли после 2012 года сопоставимый муниципальный ряд ВПР и где он хранится?
6. Какова полнота регионального регистра по приказу № 268?
7. Где находятся результаты внеплановой проверки котельной № 25 и повторные измерения?
8. Каков точный объём пересечения клинических выборок в публикациях Гуляевой?
9. Какие крупные проекты по беременности и загрязнению подавались, финансировались или отклонялись?
10. Какие данные производственного экологического контроля доступны по дням и источникам?
11. Есть ли отдельные открытые показатели здоровья детей до года, 1–4, 0–4 и 5–14 лет по угледобывающим городам?
12. Какие исследования мужского репродуктивного здоровья проводились с индивидуальной оценкой угольной экспозиции?

16. Основные первичные источники

Россия и Кузбасс

- Бачина А. В. Диссертация и автореферат. Кемерово, 2015.
- Бачина А. В. и соавт. «Гигиеническое обоснование региональной модели мониторинга врождённой патологии в Кузбассе». 2017.
- Шабалдин А. В. и соавт. Исследование ВПР в Кемерове. 2014.
- Глебова Л. А. и соавт. Здоровье детей Прокопьевска. 2013.
- Глебова Л. А., Бачина А. В., Коськина Е. В. Приоритеты социально-гигиенического мониторинга. 2013.
- Салтыкова П. Е. и соавт. Прерывания беременности по причине ВПР. 2024.
- Гуляева О. Н. и соавт.: 2018, 2021, 2022, 2023, 2024-1, 2024-2.
- Приказ Минздрава № 268.
- Государственные доклады Управления Роспотребнадзора по Кемеровской области — Кузбассу; точные номера таблиц и страниц использованных строк приведены в разделе 2.
- Документы Киселёвска и публикация «Воздух измерили. Что произошло потом?».

Международные исследования

- Ahern et al., 2011: DOI.

- Lamm et al., 2014: PubMed.
- Cooper, Walker, Christian, 2022: PMC.
- Li et al., Shanxi: DOI.
- Tang et al., Tongliang: DOI.
- Perera et al., после закрытия станции: PMC.
- Молекулярные результаты Tongliang: PMC.
- Dejmek et al., Teplice: PMC.
- Mohorovic, Plomin: PubMed.
- UGAAR: PubMed.
- Монголия, кадмий: PubMed.
- Закрытия станций в Калифорнии: PMC.
- Yang M., Chou S.-Y., 2018. Закрытие угольной станции в Пенсильвании и исходы беременности в расположенных по ветру районах Нью-Джерси: DOI.

Право

- Конституция РФ.
- Федеральный закон № 323-ФЗ.
- Федеральный закон № 7-ФЗ.
- Федеральный закон № 52-ФЗ.
- Общее замечание Комитета ООН № 14.
- Общее замечание Комитета по правам ребёнка № 26.
- Статья 358 УК РФ.
- Предложение Вануату об экоциде.