

*Кузьмин С.В., Привалова Л.И., Корнилков А.С.,
Кузьмина Е.А., Ярушин С.В., Плотко Э.Г.*

Результаты многосредовой оценки риска для здоровья населения в промышленно развитых городах Свердловской области

ФБУН «Екатеринбургский медицинский научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий» Роспотребнадзора, г. Екатеринбург

Kuzmin S.V., Privalova L.I., Kornilkov A.S., Kuzmina E.A., Yarushin S.V., Plotko E.G.

The results of the multimedia health risk assessment in industrially developed cities of the Sverdlovsk region

Резюме

Результаты оценки многосредового риска свидетельствуют о необходимости управления экологически обусловленным здоровьем населения, включая медико-профилактические и реабилитационные мероприятия.

Ключевые слова: оценка риска, промышленно развитые города

Summary

The results of the multimedia health risk assessment point out the necessity of environment-depending health risk management including medical prevention and rehabilitation actions.

Keywords: health risk assessment, industrially developed cities

Введение

В Свердловской области, относящейся к высокоиндустриализованному региону, население ряда территорий проживает в условиях высокой химической нагрузки на среду обитания. Причем это может быть связано не только с атмосферными выбросами предприятий, действующих в черте данного города или вблизи него, но также с отдаленными переносами выбросов и следовым загрязнением от предприятий, давно прекративших существование, что в условиях старопромышленного региона имеет большое значение.

В этих условиях для повышения методической вооруженности социально-гигиенического мониторинга на его аналитическом звене и более обоснованных рекомендаций управленческого звена в Свердловской области используется методология оценки многосредового химического риска для здоровья населения.

Методология оценки риска, основанная на данных мониторинга и моделирования загрязнения среды обитания, с успехом используется не только в рамках отдельных зон, но и для сравнения разных рисков на областном уровне, а также для сравнения городов или зон между собой по рискам для здоровья населения.

Тринадцать городов (Асбест, Верхняя Пышма, Екатеринбург, Каменск-Уральский, Кировград, Красноту-

ринск, Красноуральск, Нижний Тагил, Первоуральск, Полевской, Ревда, Реж, Серов) относятся к экологически неблагоприятным. Численность населения на этих территориях – около 2,3 млн. человек. С 2004 по 2010 г.г. была проведена оценка многосредового химического риска для здоровья населения данных городов в связи загрязнением атмосферного воздуха, почвы, питьевой воды и продуктов питания [1, 2].

Идентификация опасности (в т.ч. качественная характеристика возможных вредных эффектов приоритетных факторов) и оценка зависимости «доза-ответ» соответствуют современному уровню знания и выполнены на основе доступных источников, с приоритетом выбора зависимостей, установленных в эпидемиологических исследованиях [3].

Для оценки экспозиции в городах проводился оптимизированный (как минимум годичный) мониторинг среды обитания. Исследования проведены в испытательном лабораторном центре ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Свердловской области». Отбор проб питьевой воды производился в разводящей сети посезонно непосредственно из крана с учетом особенностей существующих систем централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Исследование загрязнения почвы производилось с учетом равномерной сети наблюдения [4].

Таблица 1. Прогнозируемые неблагоприятные эффекты в результате воздействия наиболее значимых приоритетных загрязнителей среды обитания

Город	Смертей за год (PM ₁₀ , PM _{2,5})	Случаев *ЗПР (свинец)	Смертей за 2 года (свинец)	**TCR	Нефропатий (кадмий)
К-Уральский	220	59	116	$2,3 \times 10^{-2}$	18691
Краснотурьинск	65	19	41	$2,7 \times 10^{-3}$	4367
Первоуральск	84	38	94	$4,4 \times 10^{-3}$	9266
Ревда	57	19	43	$2,3 \times 10^{-3}$	4446
Серов	113	1	35	$1,0 \times 10^{-3}$	-
Нижний Тагил	1079	17	156	$2,9 \times 10^{-4}$	26809
Екатеринбург	1 261	256	638	$2,3 \times 10^{-1}$	58 293
Кировград	7	117	18	$1,1 \times 10^{-2}$	6005
Асбест	34	94	54	$7,6 \times 10^{-3}$	8479
Красноуральск	12	21	22	$3,0 \times 10^{-3}$	1795
Верхняя Пышма	4	3	17	$2,0 \times 10^{-3}$	1519
Полевской	5	10	29	$2,5 \times 10^{-3}$	2345
Реж	3	9	17	$4,6 \times 10^{-3}$	5013
Всего	2 944	663	1 280	$5,1 \times 10^{-3}$	147 028

Примечания: *ЗПР - задержка психического развития
 **TCR - суммарный индивидуальный канцерогенный риск

При оценке экспозиции населения в связи с пищевым путем воздействия использованы данные мониторинга продуктов питания, реализуемых в торговых точках с наибольшим объемом продаж и продуктов питания, выращенных и произведенных в местных условиях (овощи, фрукты, грибы, варенье). Изучение объема и структуры потребления продуктов питания разными группами населения проведено с использованием результатов анкетирования [5]. Проведен расчет приземных концентраций химических веществ с учетом выбросов от основных промпредприятий и автотранспорта по унифицированной программе расчета загрязнения атмосферы «Эколог-город» с блоком «Средние» [6, 7].

Определены приоритетные химические вещества, способные в большей степени оказывать неблагоприятное влияние на здоровье населения, с учетом их много-средового воздействия. Если вещество присутствовало как приоритетное более чем в двух городах, это свидетельствовало о региональном характере его приоритетности [1]. К региональным приоритетам с этой позиции относятся взвешенные частицы, бенз(а)пирен, мышьяк, кадмий, марганец, медь, никель, свинец, фтор, шестивалентный хром, цинк, бензол, формальдегид, диоксид серы, диоксид азота, хлороформ.

При характеристике многосредовых рисков рассчитаны индивидуальный и популяционный канцерогенный риск, коэффициенты опасности, а так же дана оценка возможной задержки психического развития детей дошкольного возраста, преждевременной смертности среди взрослых (на основе биокинетического моделирования содержания свинца в крови), оценка риска преждевременной смертности населения от воздействия диоксида серы, взвешенных частиц PM₁₀ и PM_{2,5} и риска заболеваемости нефропатиями от многосредовой экспозиции кадмия (с использованием зависимостей «доза-ответ», установленных в эпидемиологических исследованиях).

В результате существующего загрязнения среды обитания в экологически неблагополучных городах

Свердловской области наиболее значимыми рисками для здоровья являются:

- риск преждевременной смерти в связи с острыми и хроническими эффектами от воздействия взвешенных частиц PM₁₀ и PM_{2,5} (всего 2 944 случая смерти ежегодно). Основной вклад в риск дополнительной смертности населения вносят градообразующие промышленные предприятия.

- риск задержки психического развития детского населения (663 случая среди детей до 7 лет) и преждевременной смертности среди взрослых (1 280 случаев смерти каждые два года) в связи с многосредовым загрязнением свинцом. Приоритетными путями экспозиции свинца являются почвенно-пылевой и пищевой.

- суммарный канцерогенный риск (7 390 онкологических заболеваний в течение всей жизни населения). Индивидуальный канцерогенный риск для здоровья, в среднем – $5,1 \times 10^{-3}$, в соответствии с [2] соответствует 4-му неприемлемому для населения диапазону, при достижении которого необходимо проведение экстренных оздоровительных мероприятий. Основной вклад в суммарный канцерогенный риск вносит многосредовое воздействие мышьяка и бенз(а)пирена. Для мышьяка приоритетным путем экспозиции является пищевой для бенз(а)пирена – аэрогенный.

- риск возникновения нефропатий в связи с много-средовым воздействием кадмия (147 028 нефропатий за всю жизнь). Приоритетным является пищевой путь поступления кадмия в организм.

Количественные результаты характеристики риска для здоровья населения в результате многосредового воздействия вышеуказанных факторов приведены в таблице 1.

В каждом из экологически неблагополучных городов с использованием подхода балльной оценки идентифицированы микрорайоны, наиболее неблагоприятные по индивидуальному и популяционному риску для здоровья.

Выводы

1. Полученные результаты многосредовой оценки риска с информацией об источниках, факторах, территориях, группах риска, приоритетных веществах и путях их воздействия определяют основные направления профилактики вредного влияния техногенно загрязненной среды обитания на здоровье населения.

2. Материалы и результаты исследования целесообразно использовать при проведении медицинской реабилитации экологически обусловленного здоровья населения, проживающего в неблагоприятных условиях, в т.ч. нормативно-правовом регулировании вопроса о возможности обязательного и добровольного его страхования.

3. Необходима периодическая актуализация результатов оценки риска для здоровья населения с учетом пересмотра перечней приоритетных загрязнителей, использования новых данных оценки зависимости «доза-ответ» и уточнения многосредовых токсических экспозиций (на основе специально организованного мониторинга, использования различных подходов к моделированию приземных концентраций загрязнителей атмосферы,

медико-демографических и социальных изменений в исследуемых популяциях).■

Кузьмин С.В., д.м.н., профессор, руководитель Управления Роспотребнадзора по Свердловской области, г. Екатеринбург; Привалова Л.И., д.м.н., профессор, зав. лабораторией научных основ биологической профилактики ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора, г. Екатеринбург; Корнилков А.С., к.м.н., зав. отделом социально-гигиенического мониторинга ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Свердловской области», г. Екатеринбург; Кузьмина Е.А., к.м.н., руководитель отдела комплексных проблем гигиены и профилактики заболеваний населения ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора, г. Екатеринбург; Ярушин С.В., руководитель лаборатории социально-гигиенического мониторинга и управления риском ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора, г. Екатеринбург; Автор, ответственный за ведение переписки – Корнилков Алексей Сергеевич, 620078, г. Екатеринбург, пер. Отдельный, д. 3, тел.: 8 (343) 374-17-25, E-mail: Kornilkov_AS@66.rosпотребнадзор.ru

Литература:

1. Методология оценки риска загрязнения среды обитания для здоровья населения. М., 1999: 63.
2. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду: Р 2.1.10.1920-04. М., 2004: 143.
3. Оценка риска как инструмент социально-гигиенического мониторинга. Екатеринбург, 2001: 244.
4. Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест: МУ 2.1.7.730-99. М., 1999: 21.
5. Определение экспозиции и оценка риска воздействия химических контаминантов пищевых продуктов на население: МУ 2.3.7.2519-09. М., 2009: 26.
6. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий: ОНД-86. Л., 1987: 96.
7. Методические указания по расчету осредненных за длительный период концентраций выбрасываемых в атмосферу вредных веществ. СПб., 2005: 17.