

6. Gorbounova V.A., Bychkov M.B., Vladimirova V.A. et al. Characteristics of patients with pleural mesothelioma in the Russian Federation. Value Health. 2014; 17(7): A617.

7. Retrospective assessment of asbestos exposure: Questionnaire. Working group: Ahrens W., Bolm-Audorf U., Redelsperger K. et al. – 1991.

Авторская справка  
Кашанский Сергей Владимирович  
hlhdmrc@ymrc.ru  
ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора, г. Екатеринбург  
к. м. н., ведущий научный сотрудник отдела медицины труда  
Российская Федерация, 620014, г. Екатеринбург, ул. Попова, 30

*Kashanskiy S.V.*

## THE DYNAMICS OF THE MALIGNANT PLEURAL MESOTHELIOMA MORBIDITY IN EKATERINBURG CITY FOR THE PERIOD 1956–2004

Yekaterinburg Medical Research Center for Prophylaxis and  
Health Protection of Industrial Workers by Rospotrebnadzor,  
Yekaterinburg, Russian Federation

**Abstract.** A retrospective cohort study of the epidemiology of malignant pleural mesothelioma in Ekaterinburg for the period 1956 to 2005 was conducted. This study revealed an increasing incidence of this pathology in the city in the XXI century. This fact corresponds to the global trend. The increasing incidence of the malignant pleural mesothelioma seems impossible to be related to a specific etiologic factor. Therefore, further research

is required.

**Key words:** malignant pleural mesothelioma, epidemiology, Ekaterinburg

### REFERENCES

1. Malignant mesothelioma: advances in pathogenesis, diagnosis, and translational therapies. Eds.: Pass H.I., Vogelzang N., Carbone M. ©Springer: New York. 2005.

2. Peto J., Decarli A., La Vecchia C. Et Al. The European mesothelioma epidemic. Br. J. Cancer. 1999; 79(3-4): 666-72.

3. Delgermaa V., Takahashi K., Park E.-K. et al. Global mesothelioma deaths reported to the World Health Organization between 1994 and 2008. Bull World Health Organ. 2011; 89(10): 716-24.

4. Bernstein D.M. The health risk of chrysotile asbestos. Curr Opin Pulm Med. 2014; 20(4): 389-92.

5. Kashanskiy S.V. Mesothelioma in Russia: review of 3,603 published cases. Journal of US-China medical science. 2011; 8(2): 84-91.

6. Gorbounova V.A., Bychkov M.B., Vladimirova V.A. et al. Characteristics of patients with pleural mesothelioma in the Russian Federation. Value Health. 2014; 17(7): A617.

7. Retrospective assessment of asbestos exposure: Questionnaire. Working group: Ahrens W., Bolm-Audorf U., Redelsperger K. et al. – 1991.

Authors  
Kashanskiy Sergey V.  
hlhdmrc@ymrc.ru  
Yekaterinburg Medical Research Center for Prophylaxis and Health Protection of Industrial Workers by Rospotrebnadzor  
PhD, Leading Scientific Officer of Occupational Health Department  
Russian Federation, 620014, Yekaterinburg, Popova St., 30

УДК 614.7 (470.54)

*Корнилов А. С., Привалова Л. И., Плотко Э. Г., Ярушин С. В., Лаврентьев А. Н.*

## КАНЦЕРОГЕННЫЙ РИСК ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ В ОДНОМ ИЗ ПРОМЫШЛЕННЫХ УЗЛОВ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Свердловской области», г. Екатеринбург, Российская Федерация;

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

**Резюме.** Проведена оценка канцерогенного риска для здоровья населения двух городов Свердловской области в связи с химическим загрязнением среды обитания для последующего обоснования адресных мероприятий по управлению этим риском. Результаты свидетельствуют о неприемлемом риске для здоровья населения от воздействия химических канцерогенов.

**Ключевые слова:** химическое загрязнение среды обитания, многосредовой канцерогенный риск для здоровья населения

Давно доказано влияние химических факторов окружающей среды на риск возникновения злокачественных новообразований. Высокая техногенная нагрузка населения химическими канцерогенами в индустриально развитых городах обуславливает угрозу распространения онкологических заболеваний, связанных с загрязнением среды обитания. По результатам гигиенической диагностики в рамках ведения социально-гигиенического мониторинга города А и Б Свердловской области, расположенных на близком расстоянии друг от друга и рассматриваемые как единый «промышленный узел», ежегодно относятся к территориям с наиболее высокой комплексной химической нагрузкой населения в связи с техногенным загрязнением среды обитания. Загрязнение среды обитания канцерогенами в

рассматриваемых городах наряду с природными особенностями, характерными для Урала, связано с деятельностью промышленных предприятий, большей частью металлургического профиля, а также с выбросами от автотранспорта.

**Цель работы** — оценить канцерогенный риск для здоровья населения городов А и Б в связи с химическим загрязнением среды обитания для последующего обоснования адресных мероприятий по управлению этим риском.

### Материалы и методы

Оценка многосредового канцерогенного риска выполнялась в соответствии Р 2.1.10.1920-04 «Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду» [1]. При проведении этапов «Идентификация опасности» и «Оценка экспозиции» исходными данными явились результаты так называемого «оптимизированного мониторинга» [2] объектов среды обитания (почва, вода систем централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения, продукты питания, в т. ч. выращенные в местных условиях). Использован также расчет приземных концентраций загрязнителей атмосферного воздуха [3, 4] в связи с выбросами от промышленных предприятий (на основе томов ПДВ) и автотранспорта (по результатам исследований состава и интенсивности транспортных потоков). При оценке экспози-

ции населения в связи с поступлением в организм приоритетных химических соединений пищевым путем проводилось анкетирование [5], направленное на изучение объемов и структуры потребления различными группами населения продуктов из основной продуктовой корзины и плодовоовощной продукции, выращенной в местных условиях загрязнения. При оценке зависимости «доза — ответ» наряду с показателями, приведенными в [1], использовались результаты эпидемиологических исследований по литературным данным [6–8].

### Результаты и обсуждение

В 2014 году были получены результаты характеристики многосредового канцерогенного риска для здоровья населения городов А и Б в связи с химическим загрязнением атмосферного воздуха, воды систем централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения, почвы и продуктов питания, в т.ч. выращенных в местных условиях. За последние годы в рассматриваемых городах были внедрены мероприятия по управлению риском для здоровья населения и обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия. К наиболее значимым управленческим решениям относятся технологические и санитарно-технические мероприятия в рамках обоснования санитарно-защитных зон предприятий, являющихся основными источниками загрязнения среды обитания; снижение воздействия твердых веществ, содержащихся в атмосферном воздухе на территориях жилой застройки путем пылеподавления; уменьшение химической нагрузки, связанной с почвенным путем экспозиции населения путем замены почво-грунтов, в первую очередь на территории расположения детских образовательных учреждений; организационные мероприятия по недопущению использования в питании детских организованных коллективов продукции, выращенной в местных условиях повышенной химической нагрузки.

При оценке риска для здоровья основным критерием выбора зон для сравнения должна являться оценка численности экспонированного к химическому загрязнению населения. В итоге данные мониторинга (расчета) химического загрязнения среды обитания и в последующем оцененные риски должны с достаточной надежностью характеризовать подверженное неблагоприятному воздействию население. При проведении оценки риска выбор городских зон для дальнейшего сравнения по уровням риска для здоровья проведен с использованием следующих положений:

- 1) компактное проживание населения;
- 2) хозяйственно-питьевое водоснабжение из одного источника и/или одним водопроводом;
- 3) различное химическое загрязнение атмосферного воздуха;
- 4) различные категории химического загрязнения почвы (по интегральному показателю Zc [9]).

В итоге по вышеизложенным критериям в городе А было выбрано 12 микрорайонов, для города Б было обосновано 10 участков для сравнения.

За последние годы в рассматриваемых городах по данным стационарных постов Росгидромета неудовлетворительное качество атмосферного воздуха, исходя из среднегодовых концентраций канцерогенных веществ, связано только с превышением гигиенических нормативов бенз(а)пирена в городе А. Однако данные мониторинга атмосферного воздуха на стационарных постах характеризуют его качество только по нескольким веществам и только в районе размещения поста, т. е. являются характерными для ограниченной территории города. Поэтому для оценки загрязнения атмосферы при оценке экспозиции применено моделирование рассеивания выбросов от стационарных и передвижных источников. Результаты расчета среднегодовых приземных концентраций свидетельствуют о превышении ПДКсс бенз(а)пирена в атмосфере одного микрорайона города А, что в основном связано с выбросами автотран-

спорта. Концентрации остальных канцерогенных веществ не превышали установленных гигиенических нормативов.

Для рассматриваемого промышленного узла характерно загрязнение почвы такими веществами-канцерогенами, как бенз(а)пирен, кадмий, мышьяк, никель, свинец с превышением гигиенических нормативов.

Содержание хлороформа в питьевой воде в связи с ее хлорированием не превышает гигиенический норматив, но находится на уровне более 0,1 ПДК.

Канцерогенные вещества (бенз(а)пирен, кадмий, мышьяк, никель, свинец), оцененные в продуктах питания, также не превышают установленных для них нормативов (в т.ч. средние концентрации канцерогенов в плодовоовощной продукции, выращенной в местных условиях, в 50 % проб — менее порога определения), однако в некоторых случаях находятся на уровне более 0,1 ПДК (кадмий, мышьяк, свинец). Это дает основание включить перечисленные токсиканты в перечень приоритетных.

На этапе «Идентификация опасности» изначальный перечень канцерогенных химических соединений, загрязняющих объекты среды обитания в изучаемых городах, содержал в себе 29 наименований. Канцерогенные риски были рассчитаны от воздействия всех этих веществ. В соответствии с [1] характеристика риска для здоровья проведена для наиболее значимых 11 веществ, обладающих канцерогенным действием (таблица 1).

Таблица 1

Приоритетные загрязнители среды обитания в городах А и Б Свердловской области

CAS	Вещество	Оцененные объекты среды обитания	Группа МАИР
18540-29-9	Хром шестивалентный	атмосферный воздух	1
7440-38-2	Мышьяк	атмосферный воздух, питьевая вода, почва, продукты питания	1
7439-92-1	Свинец	атмосферный воздух, питьевая вода, почва, продукты питания	2А
1313-99-1	Никель	атмосферный воздух, питьевая вода, почва, продукты питания	1
7440-43-9	Кадмий	атмосферный воздух, питьевая вода, почва, продукты питания	1
8006-61-9	Бензин	атмосферный воздух	2В
50-00-0	Формальдегид	атмосферный воздух	2А
-	Сажа	атмосферный воздух	1
75-07-0	Ацетальдегид	атмосферный воздух	2В
50-32-8	Бенз(а)пирен	атмосферный воздух, почва, продукты питания	1
67-66-3	Хлороформ	атмосферный воздух, питьевая вода	2В

Шесть из присутствующих в таблице канцерогенов, согласно классификации Международного агентства по исследованию рака, относятся к 1-ой группе, два — соответствуют группе 2А, три — группе 2В.

Канцерогенные риски шестивалентного хрома, бензина, формальдегида, сажи, ацетальдегида, никеля оценены только при ингаляционном воздействии на население, хлороформа — при аэрогенном и питьевом пути поступления в организм. Воздействие остальных канцерогенов проходит в условиях многосредовой экспозиции населения, т. е. в связи с загрязнением атмосферного воздуха, питьевой воды, почвы и продуктов питания.

В таблице 2 представлены показатели суммарного индивидуального и популяционного канцерогенного риска для здоровья населения (риски развития злокачественных новообразований, создаваемые отдельными канцерогенами при комбинированной экспозиции, суммированы с допущением независимости механизмов канцерогенного действия разных веществ и линейности зависимости «доза — ответ»). Жирным шрифтом выделены величины неприемлемого риска. По результатам характеристики риска можно

идентифицировать наиболее неблагоприятные городские территории по популяционному и индивидуальному канцерогенному риску для последующего обоснования адресных мероприятий по управлению этим риском.

Таблица 2

Суммарный канцерогенный риск для здоровья населения двух городов Свердловской области

Микро-район	Индивидуальный риск			Популяционный риск		
	Инг.*	Перор.**	Сумма	Инг.	Перор.	Сумма
Город А						
№ 1	$7,1 \times 10^{-4}$	$1,2 \times 10^{-3}$	$1,93 \times 10^{-3}$	4,9	8,4	13,2
№ 2	$3,9 \times 10^{-4}$	$1,2 \times 10^{-3}$	$1,60 \times 10^{-3}$	2,2	7,1	9,3
№ 3	$3,2 \times 10^{-4}$	$1,4 \times 10^{-3}$	$1,72 \times 10^{-3}$	2,8	12,3	15,1
№ 4	$2,4 \times 10^{-4}$	$1,2 \times 10^{-3}$	$1,46 \times 10^{-3}$	0,2	1,2	1,5
№ 5	$5,1 \times 10^{-4}$	$1,2 \times 10^{-3}$	$1,74 \times 10^{-3}$	8,4	20,2	28,6
№ 6	$1,2 \times 10^{-4}$	$1,2 \times 10^{-3}$	$1,28 \times 10^{-3}$	0,01	0,1	0,1
№ 7	$3,7 \times 10^{-4}$	$1,2 \times 10^{-3}$	$1,53 \times 10^{-3}$	0,7	2,3	3,0
№ 8	$5,7 \times 10^{-4}$	$1,4 \times 10^{-3}$	$1,95 \times 10^{-3}$	2,3	5,4	7,7
№ 9	$7,9 \times 10^{-4}$	$1,4 \times 10^{-3}$	$2,17 \times 10^{-3}$	25,2	44,1	69,4
№ 10	$5,7 \times 10^{-4}$	$1,4 \times 10^{-3}$	$1,97 \times 10^{-3}$	16,9	41,1	58,0
№ 11	$2,7 \times 10^{-3}$	$1,4 \times 10^{-3}$	$4,08 \times 10^{-3}$	46,3	23,2	69,5
№ 12	$4,6 \times 10^{-4}$	$1,2 \times 10^{-3}$	$1,69 \times 10^{-3}$	7,2	19,3	26,5
Итого	$6,5 \times 10^{-4}$	$1,3 \times 10^{-3}$	$1,93 \times 10^{-3}$	117,2	184,8	301,9
Город Б						
№ 1	$1,5 \times 10^{-4}$	$6,6 \times 10^{-4}$	$8,1 \times 10^{-4}$	0,2	1,0	1,2
№ 2	$1,3 \times 10^{-4}$	$6,6 \times 10^{-4}$	$7,9 \times 10^{-4}$	0,2	1,0	1,2
№ 3	$3,8 \times 10^{-4}$	$6,6 \times 10^{-4}$	$1,0 \times 10^{-3}$	2,2	3,8	5,9
№ 4	$6,6 \times 10^{-5}$	$6,6 \times 10^{-4}$	$7,3 \times 10^{-4}$	0,1	0,7	0,8
№ 5	$1,0 \times 10^{-4}$	$6,6 \times 10^{-4}$	$7,6 \times 10^{-4}$	0,4	2,8	3,2
№ 6	$5,9 \times 10^{-5}$	$6,4 \times 10^{-4}$	$7,0 \times 10^{-4}$	0,1	1,5	1,6
№ 7	$2,2 \times 10^{-4}$	$6,6 \times 10^{-4}$	$8,8 \times 10^{-4}$	4,2	12,5	16,6
№ 8	$3,0 \times 10^{-4}$	$6,6 \times 10^{-4}$	$9,6 \times 10^{-4}$	3,6	7,8	11,4
№ 9	$9,8 \times 10^{-5}$	$6,6 \times 10^{-4}$	$7,6 \times 10^{-4}$	1,9	12,6	14,5
№ 10	$1,9 \times 10^{-5}$	$6,6 \times 10^{-4}$	$6,8 \times 10^{-4}$	0,02	0,6	0,6
Итого	$1,5 \times 10^{-4}$	$6,6 \times 10^{-4}$	$8,1 \times 10^{-4}$	12,8	44,1	56,9

\* — риск при ингаляционном воздействии

\*\* — риск при пероральном воздействии

Результаты изучения риска свидетельствуют о том, что в результате суммарного воздействия химических веществ-канцерогенов в городе А есть вероятность возникновения примерно 302 онкологических заболеваний в течение всей жизни населения, в городе Б — 57 случаев рака. Суммарный индивидуальный канцерогенный риск в связи с много-средовым воздействием веществ, обладающих данным эффектом, в рассматриваемых городах в соответствии с [1] соответствует третьему (для населения города Б) и четвертому (для населения города А) диапазонам, являющимися неприемлемыми для населения.

Неприемлемый канцерогенный риск при ингаляционном воздействии в основном формируется шестивалентным хромом и бензином в городе А, в городе Б — шестивалентным хромом, бензином и сажей. Величины среднегодовых приземных концентраций, шестивалентного хрома и сажи, дающие основной вклад в неприемлемый риск, обусловлены выбросами от промышленных предприятий. Содержание бензина в атмосферном воздухе в большей степени связано с автотранспортом. Следует отметить, что при оценке многосредового риска для здоровья населения изучаемых городов по состоянию на 2004 год данные канцерогены приоритетными не являлись.

При многосредовом воздействии мышьяка, кадмия, свинца, бенз(а)пирена и хлороформа основной вклад в неприемлемые величины суммарного канцерогенного риска для здоровья дает мышьяк. Пути экспозиции, в основном его

обуславливающие — пищевой и питьевой в городе А, пищевой и почвенный — в городе Б. При оценке многосредового риска по состоянию на 2004 год мышьяк также являлся наиболее значимым канцерогеном. Отмечено, что уровни индивидуального канцерогенного риска мышьяка в 2014 году по сравнению с 2004 годом снизились в 1,6–2,2 раза в городе А и 1,4–1,7 раза в городе Б. Популяционный канцерогенный риск уменьшился в городе А в 1,5 раза, в городе Б — в 1,8 раза. Данная положительная динамика показателей риска для здоровья установлена несмотря на рост уровней загрязнения атмосферы и почвы. В первую очередь на изменение канцерогенного риска мышьяка повлияло значительное снижение его доз, воздействующих пищевым путем как следствие внедренных мероприятий по управлению риском, а именно, организационных мероприятий по недопущению использования в питании детских организованных коллективов продукции, выращенной в местных условиях повышенной химической нагрузки.

Канцерогенный риск в рассматриваемых городах определялся также по данным оценки зависимости «экспозиция — ответ», полученным в эпидемиологическом исследовании, изучающем воздействие взвешенных частиц аэродинамическим диаметром до 2,5 микрон (PM<sub>2,5</sub>) [8]. На каждые 10 мкг/м<sup>3</sup> фракции PM<sub>2,5</sub> смертность от рака легкого увеличивается приблизительно на 9 %. Результаты расчета риска смертности от воздействия взвешенных частиц PM<sub>2,5</sub> показаны в таблице 3. По полученным результатам можно идентифицировать наиболее неблагоприятные городские территории по популяционному и индивидуальному риску (интенсивному показателю на 100 000 населения) ежегодной смертности населения от рака легкого для последующего обоснования адресных мероприятий по управлению этим риском.

Таблица 3

Прогнозируемое число смертей в год среди населения от воздействия взвешенных частиц PM<sub>2,5</sub>

Микрорайон	Средняя концентрация PM <sub>2,5</sub> , мкг/м <sup>3</sup>	Популяционный риск смертности	На 100 000 населения
Город А			
№ 1	3,58	0,1	1,41
№ 2	6,14	0,2	2,85
№ 3	3,50	0,1	1,43
№ 4	3,79	0,02	1,66
№ 5	2,17	0,2	0,95
№ 6	1,60	0,0004	0,69
№ 7	1,64	0,01	0,74
№ 8	2,39	0,04	1,09
№ 9	1,91	0,3	0,81
№ 10	2,28	0,3	0,97
№ 11	1,89	0,1	0,80
№ 12	1,59	0,1	0,64
Всего		1,4	1,01
Город Б			
№ 1	5,729	0,02	1,43
№ 2	1,353	0,01	0,41
№ 3	6,935	0,1	2,18
№ 4	4,400	0,01	1,11
№ 5	2,092	0,02	0,45
№ 6	2,054	0,02	0,81
№ 7	1,093	0,1	0,31
№ 8	7,005	0,3	2,13
№ 9	0,758	0,04	0,21
№ 10	0,322	0,001	0,10
Всего		0,6	0,83

При имеющихся уровнях воздействия взвешенных частиц  $PM_{2,5}$  в городе А прогнозируется 1 случай смерти в год от рака легких, в городе Б аналогичных случаев смерти в год не прогнозируется. В связи со снижением загрязнения атмосферного воздуха прогнозируемое количество случаев смерти по сравнению с 2004 годом снизилось примерно в 3 раза. Снижение прогнозируемой смертности населения от рака легких можно также объяснить изменением медико-демографических показателей за 10 лет. В 2004 году интенсивные показатели смертности составляли в городе А — 55,2 и в городе Б — 37,6 на 100 000 населения, а в 2014 году — 46,3 и 30,8 на 100 000 населения, соответственно. Однако, возможна и недооценка риска для здоровья в сторону занижения, т.к. результаты его характеристики получены на основе моделирования рассеивания выбросов твердых веществ в атмосфере, а при данных расчетах загрязнения не учитывается вторичное пыление, например, от автомагистралей.

#### Выводы

1. Результаты проведенной оценки многосредового риска в городах А и Б Свердловской области свидетельствуют о неприемлемом риске для здоровья населения от воздействия химических канцерогенов, что дает основания для продолжения проведения оздоровительных мероприятий.

2. Вопросы профилактики отрицательного влияния техногенного загрязнения среды обитания на здоровье населения должны рассматриваться с применением методологии оценки риска в различных аспектах, как при оценке градостроительных решений, разработке технологических, санитарно-технических мероприятий и т.п., так и при управлении экологически обусловленным здоровьем населения с соответствующим развитием законодательной базы по применению данной методологии.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Р. 2.1. 10.1920-04. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России; 2004.

2. Р 5.2. 04 – 11. Рекомендации по организации и планированию лабораторных исследований. Екатеринбург, 2011.

3. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий (ОНД-86). Л.: Гидрометиздат; 1987.

4. Методические указания по расчету осредненных за длительный период концентраций выбрасываемых в атмосферу вредных веществ. Санкт-Петербург: ГГО им. А.И. Воейкова; 2005.

5. МУ 2.3.7.2519-09. Определение экспозиции и оценка риска воздействия химических загрязнителей пищевых продуктов на население. М.; 2009.

6. Integrated Risk Information System: A database of human health effects that may result from exposure to various substances found in the environment: United States Environmental Protection Agency; Режим доступа: <http://www.epa.gov/iris/index.html>.

7. Privalova L.I., Wilcock K.E., Keane S.E., Katsnelson B.A., Keane S.E., Cunningham K., et al. Some considerations concerning multimedia – multipollutant risk assessment methodology: use of epidemiologic data for non-cancer risk assessment in Russia. Environ. Health Persp. 2001; 109 (1): 7-13.

8. Pope A. et.al. Lung cancer, cardiopulmonary mortality and long-term exposure to fine particulate air pollution. JAMA. 2002; 287, № 9: 1132-1141.

9. МУ 2.1.7.730-99. Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест. М.; 1999

Авторская справка

Корнилов Алексей Сергеевич

ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Свердловской области», г. Екатеринбург  
к. м. н., заведующий отделом социально-гигиенического мониторинга  
Российская Федерация, 620078, г. Екатеринбург, пер. Отдельный, 3, офис 501  
Kornilov\_AS@66.rospotrebnadzor.ru

Привалова Лариса Ивановна

ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора, г. Екатеринбург

д. м. н., профессор, главный научный сотрудник, заведующий лабораторией научных основ биологической профилактики

Плотко Эдуард Григорьевич

ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора, г. Екатеринбург

д. м. н., профессор, главный научный сотрудник

Ярушин Сергей Владимирович

ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора, г. Екатеринбург

заведующий лабораторией социально-гигиенического мониторинга и управления рисками

Лаврентьев Алексей Николаевич

ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Свердловской области»

заместитель главного врача

*Kornilov A. S., Privalova L. I., Plotko E. G.,  
Yarushin C. V., Lavrentiev A. N.*  
**A CARCINOGENIC HEALTH RISK  
ASSESSMENT FOR THE POPULATION  
OF THE INDUSTRIAL HUB  
IN THE SVERDLOVSK REGION**

The Center for Hygiene and Epidemiology in the Sverdlovsk  
Region, FBИH, Yekaterinburg, Russian Federation;

The Medical Research Centre for Prophylaxis and Health  
Protection in Industrial Workers, FBIS, Yekaterinburg, Russian  
Federation

**Abstract.** We assessed carcinogenic risks for the population of the 2 Russian towns, both situated in the Sverdlovsk Region, posed by the chemical pollution of the environment for further substantiation of targeted measures of managing those risks. The results indicate that the levels of health risk from the exposure to chemical carcinogens are unacceptable.

**Key words:** chemical contamination of the environment, a multimedia carcinogenic risk for population health

#### REFERENCES

1. R. 2.1. 10.1920-04. Rukovodstvo po ocenke riska dlja zdorov'ja naselenija pri vozdejstvii himicheskikh veshhestv, zagrjaznjajushhih okruzhajushhuju sredu. M.: Federal'nyj centr Gossanepidnadzora Minzdrava Rossii; 2004.

2. R 5.2. 04 – 11. Rekomendacii po organizacii i planirovaniju laboratornyh issledovanij. Ekaterinburg, 2011.

3. Metodika rascheta koncentracij v atmosfernom vozduhe vrednyh veshhestv, sodержashhihsja v vybrosah predpriyatij (OND-86). L.: Gidrometizdat; 1987.

4. Metodicheskie ukazaniya po raschetu osrednennyh za dlitel'nyj period koncentracij vybrasyvaemyh v atmosferu vrednyh veshhestv. Sankt-Peterburg: GGO im. A.I. Voejkova; 2005.

5. МУ 2.3.7.2519-09. Opredelenie jekspozicii i ocenka riska vozdejstvija himicheskikh kontaminantov pishhevych produktov na naselenie. M.; 2009.

6. Integrated Risk Information System: A database of human health effects that may result from exposure to various substances found in the environment: United States Environmental Protection Agency; Rezhim dostupa: <http://www.epa.gov/iris/index.html>.

7. Privalova L.I., Wilcock K.E., Keane S.E., Katsnelson B.A., Keane S.E., Cunningham K., et al. Some considerations concerning multimedia – multipollutant risk assessment methodology: use of epidemiologic data for non-cancer risk assessment in Russia. *Environ. Health Persp.* 2001; 109 (1): 7-13.

8. Pope A. et al. Lung cancer, cardiopulmonary mortality and long-term exposure to fine particulate air pollution. *JAMA.* 2002; 287, № 9: 1132-1141.

9. МУ 2.1.7.730-99. Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест. М.; 1999.

#### Authors

Kornilkov Aleksey S.

Center for Hygiene and Epidemiology in the Sverdlovsk Region, Yekaterinburg, Russian Federation

PhD, Head of Social and Hygienic Monitoring Department

Otdelnyy pereulok 3, office 501, 620078 Yekaterinburg, Russian Federation

Kornilkov\_AS@66.rospotrebnadzor.ru

Privalova Larisa I.

Yekaterinburg Medical Research Center for Prophylaxis and Health Protection of Industrial Workers by Rospotrebnadzor, Yekaterinburg, Russian Federation  
MD, Professor, Head of Laboratory of Scientific Basis of Biological Prophylaxis

Plotko Eduard G.

Yekaterinburg Medical Research Center for Prophylaxis and Health Protection of Industrial Workers by Rospotrebnadzor, Yekaterinburg, Russian Federation  
MD, Professor, Chief Scientific Officer, Assistant Director

Yarushin Sergey V.

Yekaterinburg Medical Research Center for Prophylaxis and Health Protection of Industrial Workers by Rospotrebnadzor  
Head of Social and Hygienic Monitoring and Risk Management Laboratory

Lavrentiev Aleksey N.

Center for Hygiene and Epidemiology in the Sverdlovsk Region, Yekaterinburg, Russian Federation  
MD, Honoured Doctor of the Russian Federation, Deputy Chief Doctor

УДК 614.8 (470.54):614.777

*Кузьмина Е. А., Кузнецов Е. О., Кузнецов В. Н., Брусницина Л. А.*

## ОЦЕНКА КАНЦЕРОГЕННОГО РИСКА ЗДОРОВЬЮ, СВЯЗАННОГО С КАЧЕСТВОМ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ, НА ПРИМЕРЕ КРУПНОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ЦЕНТРА

Федеральное бюджетное учреждение науки «Екатеринбургский медицинский научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Екатеринбург, Российская Федерация;  
МУП «Водоканал», г. Екатеринбург, Российская Федерация

**Резюме.** В статье представлены результаты гигиенической характеристики исходной воды и воды после водоподготовки, оценки канцерогенного риска в связи с качеством питьевой воды подаваемой населению крупного промышленного центра, выполненных на данных лабораторных исследований воды источников и питьевой воды перед подачей в сеть.

**Ключевые слова:** вода источника, вода питьевая, канцерогенный риск, оценка риска

#### Введение

Обеспечение населения доброкачественной питьевой водой является одной из важнейших задач государства, направленных на поддержание и защиту здоровья населения. В условиях ухудшения экологической обстановки, интенсивного загрязнения как поверхностных, так и подземных централизованных источников хозяйственно-питьевого водоснабжения техногенными продуктами хозяйственной деятельности человека, резкого увеличения химического разнообразия загрязняющих соединений, наблюдается снижение качества подаваемой населению питьевой воды, что создает серьезную опасность для здоровья населения.

В Свердловской области централизованным хозяйственно-питьевым водоснабжением обеспечены 100 % городов и 57,3 % сельских населенных пунктов, в которых проживает 98,17 % населения области (4228765 человек). По санитарно-химическим показателям удельный вес проб воды источников централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения не соответствует требованиям установленных нормативов на протяжении ряда лет. В 2013 году процент проб, не соответствующих санитарным правилам, составил 27,6 % (в 2012 году — 22,8 %) [1].

Особенностью поверхностных водоисточников централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения Свердловской области является высокая цветность воды при незначительной мутности за счет гуминовых и фульвокислот природного болотного происхождения, а также содержание железа, марганца, фенолов, нефти и продуктов ее перера-

ботки как природного, так и антропогенного генеза.

Основными источниками хозяйственно-питьевого водоснабжения одного из крупных промышленных центров Свердловской области являются поверхностные источники: р. Уфа с зарегулированным на ней Нязепетровским водохранилищем, р. Чусовая (Волчихинское и Верхне-Макаровское водохранилища), р. Исеть (Исетское и Верх-Исетское водохранилища) и привлекаемые источники водоснабжения — р. Ревда с Новомариинским и Ревдинским водохранилищами.

Ежедневно из Верх-Исетского водохранилища на питьевые цели забирается вода фильтровальной станцией «Сортировочная» (ФСС) для водоснабжения микрорайона Сортировка. Из Волчихинского водохранилища вода подается на Западную фильтровальную станцию (ЗФС). На Головные сооружения водопровода (ГСВ) вода поступает как из Верх-Исетского, так и Волчихинского водохранилищ.

В формировании качества питьевой воды основное значение имеет состояние централизованных источников хозяйственно-питьевого водоснабжения и степень очистки воды на объектах водоподготовки. Загрязнение водных объектов, в первую очередь поверхностных источников водоснабжения, при недостаточной эффективности работы водоочистных сооружений, а также неудовлетворительное состояние распределительных сетей влечет за собой ухудшение подаваемой потребителям питьевой воды и создает серьезную опасность для здоровья населения [1].

На всех трех станциях водоподготовки применяется традиционная схема подготовки воды с использованием хлора или других хлорсодержащих дезинфицирующих средств, которые при взаимодействии с органическими веществами образуют токсичные продукты трансформации, в том числе и канцерогенные вещества, форма и количество которых в основном зависит от содержания в воде органических соединений.

**Цель работы** — гигиеническая оценка качества исходной воды и воды после водоподготовки, подаваемой населению города со всех трех станций и оценка канцерогенного риска в связи с качеством питьевой воды, подаваемой