

Оценка уровней канцерогенного риска для здоровья населения в некоторых городах республики Башкортостан

Такаев Р.М., к.м.н., руководитель управления Роспотребнадзора по Республике Башкортостан, г. Уфа Минин Г.Д., д.м.н., главный врач ФГУЗ "Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Башкортостан", г. Уфа Кондрова Н.С., к.м.н., заместитель руководителя управления Роспотребнадзора по Республике Башкортостан, г. Уфа Байкина И.М., заместитель начальника отдела социально-гигиенического мониторинга управления Роспотребнадзора, г. Уфа Давлетнуров Н.Х., начальник отдела социально-гигиенического мониторинга управления Роспотребнадзора, г. Уфа Халфина Р.Р., специалист эксперт отдела социально-гигиенического мониторинга управления Роспотребнадзора, г. Уфа Нафикова Г.Р., специалист эксперт отдела социально-гигиенического мониторинга управления Роспотребнадзора, г. Уфа

Assessment of carcinogenic risk levels to the health of population of some cities of Bashkortostan

Takaev R.M., Minin G.D., Kondrova N.S., Baikina I.M., Davletnurov N.H., Halfina R.R., Nafikova G.R.

Резюме

Приведены результаты оценки индивидуального и популяционного канцерогенного риска для здоровья населения некоторых городов Республики Башкортостан от воздействия химических веществ, загрязняющих атмосферный воздух и питьевую воду. Исследования показали, что в настоящее время в изученных городах риск для здоровья населения от химического загрязнения атмосферного воздуха выше, чем от загрязнения питьевой воды.

Ключевые слова: оценка риска, факторы среды обитания, химические вещества

Summary

The results of individual and population cancer risk assessment to the health of population of some cities in the Republic of Bashkortostan under the influence of air chemical pollutants and drinking water are given. Research has shown that in the examined cities, the risk to public health from air chemical contamination is higher than from drinking water contamination.

Key words: risk assessment, environmental factors, chemical substances

Методология оценки риска в настоящее время является эффективным аналитическим инструментом для характеристики влияния факторов окружающей среды на состояние здоровья населения. Кроме того, она стала одним из важнейших инструментов совершенствования системы контроля и обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения [1]. Оценка риска позволяет выявить приоритетные загрязняющие вещества и источники их поступления в различные среды (атмосферный воздух, воду, почву) и получить соотношение между определенной концентрацией вещества, загрязняющего окружающую среду, и вероятностью негативного воздействия на здоровье человека.

Своевременное выявление приоритетных техногенных

химических факторов и оценка риска их неблагоприятного влияния на формирование популяционного здоровья населения являются актуальными задачами совершенствования системы контроля и надзора за объектами внешней среды и планирования санитарно-гигиенических мероприятий по предупреждению и устранению вредного воздействия химических факторов на здоровье населения в практической деятельности органов Роспотребнадзора.

С целью установления уровня загрязнения и экспозиции населения выполнена качественная и количественная оценка содержания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и питьевой воде.

Гигиеническая оценка качества атмосферного воздуха и питьевой воды проведена на основе динамического (2007-2009 гг.) анализа данных мониторинговых наблюдений Башгидромета и Управления Роспотребнадзора по Республике Башкортостан, проведенных ФГУЗ "Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Башкортостан" в городах Уфа, Стерлитамак, Салават, Благовещенск и Туймазы.

В атмосферный воздух Республики Башкортостан по

Ответственный за ведение переписки -

Давлетнуров Наил Хамитович,

450034, г. Уфа, ул. Р. Зорге, 58,

тел.: 8 (347) 229-90-70.

E-mail: sqm_narprnb@utanet.ru

данным ежегодной государственной статистической отчетности за период 2005-2009 гг. с пылегазовыми выбросами от стационарных источников и автотранспорта ежегодно поступало более 1 млн. тонн вредных веществ.

На этапе идентификации опасности, с целью выявления приоритетных загрязнителей, был проанализирован максимально полный перечень потенциально приоритетных веществ, содержащихся в выбросах стационарных и передвижных источников. В качестве источников информации использовались данные Башкортостанстата из ежегодных форм № 2-ТП (воздух) и результаты мониторинговых исследований наблюдения Управления Роспотребнадзора по Республике Башкортостан. По результатам расчета индексов коэффициентов канцерогенной опасности выделен перечень приоритетных загрязнителей атмосферного воздуха, включающий в себя 36 веществ, в том числе 14 канцерогенно опасных, отнесенных по классификации Международного агентства по изучению рака к группам 1, 2А, 2В. Наибольший удельный вес канцерогенных выбросов в атмосферный воздух отмечен в г. Уфа (от 19,2 до 35,2%), в остальных исследуемых городах удельный вес варьирует от 8,6% (Салават) до 0,2% (Благовещенск).

Для оценки возможного неблагоприятного влияния на здоровье населения были определены уровни индивидуального и популяционного канцерогенного риска (КР) для населения перечисленных городов [2, 3]. В связи с отсутствием достоверных данных по содержанию в атмосферном воздухе городов тяжелых металлов они не включены в расчеты и не оценен их вклад в величины канцерогенного риска здоровья населения.

Проведенные расчеты показали, что уровни индивидуального КР при хроническом ингаляционном поступлении канцерогенно опасных веществ находятся в диапазоне от

предельно допустимого (Туймазы и Благовещенск) до приемлемого для профессиональных групп и неприемлемого для населения в целом (Уфа, Стерлитамак, Салават) (таблица 1). Самые высокие уровни индивидуального КР получены для населения гг. Стерлитамак, Салават и Уфа – 5,1, 2,5 и 1,8 на 10 тыс. населения соответственно. При этом наибольший вклад в величины КР для населения разных районов г. Уфа вносят бензол (до 48,1%), формальдегид (до 47,1%), тетрахлорметан (до 34,7%). Аналогичная ситуация в гг. Стерлитамак и Салават, в которых сконцентрированы крупные предприятия нефтехимии и нефтепереработки.

Вклад в формирование КР загрязнения атмосферного воздуха хлороформом составляет от 5,8 до 12,7%, этилбензолом – 1,4-3,6%, бенз(а)пиреном – 0,5-1,2%. Для населения городов Туймазы и Благовещенск основной вклад в формирование КР вносит формальдегид – около 90%. Величины популяционных КР, отражающих дополнительное (к фоновому) число случаев злокачественных новообразований (ЗН), которые могут возникнуть на протяжении жизни вследствие загрязнения атмосферного воздуха, варьируют от 1 случая в г. Благовещенск до 180 случаев в г. Уфа.

Рассчитанные уровни индивидуального КР при хроническом пероральном поступлении канцерогенно опасных веществ находятся в диапазоне от пренебрежимо малого, не отличающегося от обычных повседневных рисков, (Туймазы и Салават) до приемлемого (Стерлитамак) и неприемлемого для населения в целом (Уфа и Благовещенск) (таблица 2). При этом наибольший вклад в уровни КР для населения г. Уфа вносят хром (+6) (до 52,9%) и мышьяк (до 37,8%), в г. Благовещенск – мышьяк (до 89,3%), в остальных городах – хром (+6) (53,8-89,6%). Величины популяционных КР варьируют от 0,1 случая в городах Салават и Туймазы до 224 случаев в г. Уфа.

Таблица 1. Уровни суммарного канцерогенного риска при ингаляционном поступлении с атмосферным воздухом

Город	Канцерогены	Вклад вещества в CR, %	CR	Диапазон	PCR
Уфа	бензол	28,1-48,1	$1,8 \times 10^{-4}$	приемлем для профессиональных групп, не приемлем для населения в целом	179,1
	формальдегид	27,5-47,1			
	тетрахлорметан	34,7			
	этилбензол	3,1-3,6			
	хлороформ	5,8			
Стерлитамак	бенз(а)пирен	0,8-1,2	$5,1 \times 10^{-4}$	приемлем для профессиональных групп, не приемлем для населения в целом	69,1
	тетрахлорметан	44,4			
	бензол	24,9			
	формальдегид	20,2			
	хлороформ	8,5			
	этилбензол	1,5			
Салават	бенз(а)пирен	0,4	$2,5 \times 10^{-4}$	приемлем для профессиональных групп, не приемлем для населения в целом	39,0
	тетрахлорметан	46,0			
	бензол	21,7			
	формальдегид	17,7			
	хлороформ	12,7			
	этилбензол	1,4			
Туймазы	бенз(а)пирен	0,5	$5,6 \times 10^{-4}$	предельно допустимый риск	3,7
	формальдегид	88,9			
Благовещенск	бенз(а)пирен	11,1	$1,9 \times 10^{-4}$	предельно допустимый риск	0,6
	формальдегид	90,7			
	бенз(а)пирен	9,3			

Примечание: CR – индивидуальный канцерогенный риск;

PCR – популяционный канцерогенный риск (число случаев).

Таблица 2. Уровни суммарного канцерогенного риска при пероральном поступлении с питьевой водой

Город	Канцерогены	Вклад вещества в С.Р., %	СР	Диапазон	PCR
Уфа	хром (+6)	52,9	$2,2 \cdot 10^{-4}$	приемлем для профессиональных групп, не приемлем для населения в целом	223,9
	мышьяк	37,8			
	бериллий	5,4			
	ДДТ	2,1			
	бензол	0,7			
	свинец	0,6			
	кадмий	0,5			
Благовещенск	бенз(а)пирен	0,1	$2,3 \cdot 10^{-4}$	приемлем для профессиональных групп, не приемлем для населения в целом	7,8
	мышьяк	89,3			
	хром (+6)	7,7			
	бензол	1,9			
	свинец	0,7			
Стерлитамак	ДДТ	0,4	$7,2 \cdot 10^{-6}$	предельно допустимый	2,0
	хром (+6)	80,5			
	кадмий	15,9			
Салават	свинец	3,6	$9,2 \cdot 10^{-7}$	пренебрежимо малый	0,1
	хром (+6)	89,6			
	свинец	10,4			
Туймазы	свинец	53,8	$1,8 \cdot 10^{-7}$	пренебрежимо малый	0,01
	хром (+6)	46,2			

Примечание: СР – индивидуальный канцерогенный риск; PCR – популяционный канцерогенный риск (число случаев).

Проведенные расчеты показали, что в городах Уфа, Стерлитамак, Салават и Благовещенск суммарный канцерогенный риск при комплексном и многосредовом воздействии загрязняющих веществ является неприемлемым для населения в целом ($2,5-4,0 \cdot 10^{-4}$), в г. Туймазы – предельно допустимым ($5,6 \cdot 10^{-4}$). При этом в гт. Стерлитамак, Салават, Туймазы основной вклад в величины КР вносит загрязнение атмосферы (97,3-99,7%), в г. Благовещенск – загрязнение питьевой воды (92,3%), в г. Уфа вклад этих сред почти одинаков (45,1% – воздух и 54,9% – вода).

Результаты расчетов КР для здоровья населения в основном подтверждаются данными об уровнях и тенденциях показателей заболеваемости ЗН: по данным Минздрава Республики Башкортостан за период 2000-2009 гг. во всех исследуемых городах на протяжении практически всего периода наблюдения регистрировался уровень заболеваемости выше республиканского в 1,1-1,7 раза. Заболеваемость ЗН среди детей в этих городах также характеризуется более высокими показателями в сравнении с республиканскими как по впервые выявленной, так и по распространенности в 1,6-5,2 раза, и положительным приростом за 10 лет от 2,5 до 82,5%.

Полученные величины уровней канцерогенного риска здоровью населения, в связи с большим количеством неопределенностей как на этапе идентификации, так и при оценке экспозиции, особенно в химико-аналитическом обеспече-

нии этих этапов, требуют проведения углубленных дополнительных исследований для уменьшения неопределенностей и снижения вариабельности показателей [4]. Высокие уровни заболеваемости детского населения ЗН в отдельных территориях также диктуют необходимость дифференцированной оценки риска для разных возрастных групп. Вместе с тем, при отсутствии на сегодняшний день в республике аккредитованных органов по оценке риска здоровью, эти данные могут служить ориентиром для дальнейших исследований причинных факторов развития заболеваний, а также позволяют планировать целенаправленные профилактические мероприятия по улучшению качества среды обитания и снижению влияния неблагоприятных факторов на здоровье населения. В связи с высокой значимостью для экономики страны ущерба от заболеваний населения ЗН, каждый летальный случай которого оценивается в среднем в 7 млн. рублей (в ценах 2004 г.), особое внимание должно быть уделено территориям риска заболеваемости [5]. Для решения этих вопросов на территории республики планируются такие мероприятия, как паспортизация канцерогенно опасных производств Республики Башкортостан, расширение перечня исследуемых приоритетных загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и питьевой воде, разработка муниципальных программ, включающих вопросы оздоровления окружающей среды и первичной профилактики рака. ■

Литература:

1. Овощенко Г.Г., Новиков С.М., Рахманин Ю.А., Авалиани С.Л., Буштуева К.А. Основы оценки риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. М., 2002: 408.
2. Оценка риска для здоровья населения, связанного с антропогенным загрязнением питьевой воды: пособие для врачей Екатеринбург, 2005: 52.
3. Руководство по оценке риска здоровью населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. Р 2.1.10.1920-04. М., 2004: 143.
4. Зайцева Н.В., Шур П.З., Атискова Н.Г., Шарифов А.Т. Неопределенности, связанные с химико-аналитическим обеспечением оценки риска для здоровья населения. Здоровье населения и среда обитания 2010; 4: 4-7.
5. Демин В.Ф., Новиков С.М., Васильев А.П., Авалиани С.Л. Разработка рекомендаций по экономическим параметрам оценки риска. Проблемы оценки риска здоровью населения от воздействия факторов окружающей среды. М., 2004: 392-5.