

А. Б. Бакиров, Р. А. Сулейманов, Т. К. Валеев, Н. Р. Рахматуллин

Гигиеническое обоснование факторов риска здоровью населения территорий с развитой нефтепереработкой

Рассматриваются факторы риска здоровью населения, обусловленные загрязнением атмосферного воздуха территорий с развитой нефтепереработкой и нефтехимией. По результатам проведенных исследований дана оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха. Представлена характеристика существующего риска здоровью населения, обусловленная воздействием промышленных выбросов. По материалам исследований обоснованы приоритетные факторы опасности, формирующие риски для здоровья населения, проживающего на техногенных территориях.

Ключевые слова: атмосферный воздух, нефтехимия, нефтепереработка, оценка риска здоровью, загрязнение.

A. B. Bakirov, R. A. Sulejmanov, T. K. Valeev, N. R. Rakhmatullin

Hygienic substantiation of risk factors to health of the population of territories with the developed oil refining

The risk factors to health of the population caused by pollution of atmospheric air of territories with the developed oil refining and petrochemistry are considered. By results of the carried out researches the assessment of level of pollution of atmospheric air is given. The characteristic of the existing risk to health of the population caused by impact of industrial emissions is submitted. Based on materials of researches the priority factors of danger forming risks for health of the population living on technogenic territories are proved.

Keywords: atmospheric air, petrochemistry, oil refining, an estimation of risk to health, pollution.

Повышенный уровень риска для здоровья населения существует в крупных городах, градообразующим фактором которых являются предприятия нефтепереработки и нефтехимии. В таких городах отмечается высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха углеводородами, формальдегидом, окислами азота, сернистым ангидридом, бенз(а)пиреном, этилбензолом и другими токсичными соединениями [3–4].

Концентрация промышленного производства в Республике Башкортостан существенно превышает общероссийские показатели, особенно в части размещения предприятий нефтепереработки и нефтехимии, выбросы химических веществ в атмосферу которых насчитывают более 200 наименований. Вследствие этого данные территории испытывают значительную химическую нагрузку. В атмосферном воздухе селитебных территорий обнаруживаются высокие концентрации различных вредных химических соединений. Заболеваемость населения, проживающего на этих территориях, является повышенной по целому ряду классов болезней и отдельных нозологий [8–9]. Эта проблема обуславливает необходимость проведения исследований по обоснованию существующих уровней риска для здоровья населения, обусловленных экспозицией потенциально опасных химических загрязнителей; разработке санитарно-гигиенических рекомендаций и управленческих решений, направленных на улучшение условий проживания жителей региона.

Цель исследований – обоснование приоритетных факторов опасности, формирующих риски для здоровья населения, проживающего на территориях с развитой нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленностью.

Материалы и методы. Для изучения загрязнения атмосферного воздуха были использованы данные об источниках и составе загрязнения атмосферного воздуха на пяти наиболее загрязненных территориях республики (Уфа, Салават,

Стерлитамак, Благовещенск и Туймазы), по данным мониторинга государственного учреждения «Башкирское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды», данным социально-гигиенического мониторинга Управления Роспотребнадзора по Республике Башкортостан, результатам собственных натурных исследований. Определены критерии оценки загрязнения воздуха с учетом индекса загрязнения атмосферы, стандартного индекса и наибольшей повторяемости превышений ПДК любого вещества в этих городах. Анализ и оценка объемов выбросов загрязняющих веществ в атмосферу вышеназванных городов от стационарных источников и от автотранспорта проводились на основе данных ежегодных форм государственной статистической отчетности «2-ТП (воздух)» и сводного тома предельно допустимых выбросов изучаемых населенных пунктов и отдельных предприятий. Анализ и оценка показателей здоровья населения (заболеваемость детского и взрослого населения по данным обращаемости и др.) проводились по данным медико-информационного аналитического центра Министерства здравоохранения Республики Башкортостан и годовых отчетов медицинских учреждений на изучаемых территориях. Величины канцерогенного и неканцерогенного рисков рассчитаны в соответствии с Руководством по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду [2, 7].

Результаты и обсуждение. Многолетние наблюдения Уфимского НИИ медицины труда и экологии человека за формированием состояния объектов окружающей среды и здоровья населения городов с развитой нефтехимией и нефтепереработкой свидетельствуют о массивном загрязнении среды обитания человека. При этом загрязнение атмосферного воздуха и ярко выраженная ответная реакция организма населения наблюдается на расстоянии до 5–10 и более километров от предприятий, а также зависит от мощности и характера сосредоточения группы таких предприятий на ограниченной территории одного или нескольких географических пунктов [1, 5–6].

При этом доминирующие патологии населения, проживающего в регионах с развитой нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленностью, затрагивают органы дыхания, кровь и кроветворные органы. Выявлена тесная корреляционная связь между заболеваемостью и удаленностью проживания населения от нефтехимических комплексов. Особенно высокая корреляция отмечается для болезней органов дыхания, пищеварения и центральной нервной системы. Так, в радиусе проживания до 3 км от предприятий нефтехимии заболеваемость населения выше в 2,6 раза, от 3–6 км – в 2,3 раза, от 6–10 км – в 1,4 раза, чем у остальных жителей этих городов. При углубленном клиническом обследовании 83–90 % взрослого населения предъявляют жалобы на состояние здоровья, при этом преобладают астеноневротические расстройства и боли в области сердца. При объективном осмотре у каждого третьего жителя обнаруживается вегетососудистая дистония, а у каждого четвертого повышено систолическое давление. Электрокардиографические исследования показывают, что у 42–51 % жителей нарушены процессы реполяризации и внутрижелудочковой проводимости. Лимфоцитоз, ретикулоцитоз и моноцитоз выявляются у 46–53 % обследованного населения, что свидетельствует о раздражающем воздействии химических факторов и напряжении компенсаторных механизмов организма. Изменение иммунного статуса у 52–67 % жителей проявляется снижением естественной резистентности организма с формированием на этом фоне аутоиммунных аллергических и иммунокомплексных нарушений [4, 8].

Проведенные расчеты показали, что уровень индивидуального канцерогенного риска при хроническом аэрогенном поступлении канцерогенно опасных веществ на изучаемых территориях находится в диапазоне приемлемого для профессиональных групп и неприемлемого для населения в целом.

Например, в г. Уфе уровень индивидуального канцерогенного риска составил 1,8; в Стерлитамаке – 2,5; а в Салавате – 5,1 случаев на 10 тыс. населения. При этом наибольший вклад в канцерогенный риск вносят бензол (в Уфе – от 28

до 48 %, в Стерлитамаке – 25 %, в Салавате – 22 %), формальдегид (в Уфе – от 27,5 до 47 %, в Стерлитамаке – 20,2 %, в Салавате – 17,7 %), тетрахлорметан (в Уфе – 34,7 %, в Стерлитамаке – 44,4 %, в Салавате – 46,0 %). Вклад в формирование канцерогенного риска экспозицией хлороформом составил от 5,8 до 12,7 %, этилбензолом – 1,4–3,6 %, бенз(а)пиреном – 0,5–1,2 %.

Величины популяционных канцерогенных рисков составили в Уфе – 179,1, Стерлитамаке – 69,12, Салавате – 39,03 дополнительных (к фоновому) случаев злокачественных новообразований, способных возникнуть на протяжении жизни вследствие воздействия перечисленных поллютантов.

Проведенные расчеты риска неканцерогенных эффектов при хроническом ингаляционном воздействии показали, что уровень суммарных индексов опасности комбинированного действия загрязняющих веществ на критические органы и системы находится в диапазоне от 1,5 до 9,1. Полученные результаты свидетельствуют о значительном уровне загрязнения атмосферного воздуха изучаемых территорий и обуславливают высокую вероятность развития неблагоприятных эффектов для здоровья населения.

Аналогичные результаты получены и на других территориях Российской Федерации с развитой нефтехимией и нефтепереработкой. Так, суммарный канцерогенный риск для населения г. Новокуйбышевска в среднем за период 2005–2011 гг. составил 2,4 случаев на 10 тыс. населения (для детей – 1,43 случаев на 1 тыс., для взрослых – 2,83 на 10 тыс.). Популяционный канцерогенный риск установлен на уровне 26,1 дополнительных случаев на 110 729 населения города. Высокая антропогенная нагрузка обуславливает повышенный уровень канцерогенного риска для населения г. Новокуйбышевска. Наибольший вклад в его формирование вносят хром, бензол и формальдегид. Суммарный индекс опасности (риск развития неканцерогенных эффектов), по данным И. И. Березина и В. В. Сучкова (2013), в среднем за 6 лет находился на уровне 8,0 и опре-

делялся уровнем содержания в атмосферном воздухе предельных углеводородов, взвешенных веществ, диоксида азота, меди, сероводорода [3].

Заключение. Результаты проведенных исследований позволили выявить приоритетные химические вещества, содержащиеся в атмосферном воздухе, которые определяют риск для здоровья населения на территориях размещения предприятий нефтехимии и нефтепереработки: предельные углеводороды, взвешенные вещества, сероводород, бензол, диоксид серы, оксид этилена, 1,3-бутадиен, пары серной кислоты, формальдегид, ксилол, толуол, изопропилбензол, этилбензол, бенз(а)пирен, тетрахлорметан, аммиак, фенол, диметиламин.

По материалам наших исследований был разработан комплекс эколого-гигиенических мероприятий и управленческих решений, направленных на обеспечение гигиенической безопасности населения, проживающего на территориях с развитой нефтепереработкой [10].

Библиографический список

1. Бакиров, Б. А., Сулейманов, Р. А., Бакиров, А. Б. Особенности заболеваемости хроническим лимфолейкозом на территориях с развитым многопрофильным производством [Текст] / Б. А. Бакиров, Р. А. Сулейманов, А. Б. Бакиров // Здоровье населения и среда обитания. – 2012. – № 11. – С. 17–19.

2. Беляев, Е. Н., Фокин, М. В., Новиков, С. М., Прусаков, В. М., Шашина, Т. А., Шаяхметов, С. Ф. Актуальные проблемы совершенствования оценки риска здоровью населения для обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия [Текст] / Е. Н. Беляев, М. В. Фокин, С. М. Новиков, В. М. Прусаков, Т. А. Шашина, С. Ф. Шаяхметов // Гигиена и санитария. – 2013. – № 5. – С. 53–55.

3. Березин, И. И., Сучков, В. В. Риск здоровью населения промышленных городов, связанный с содержанием вредных примесей в атмосферном воздухе

[Текст] / И. И. Березин, В. В. Сучков // Здоровье населения и среда обитания. – 2013. – № 10. – С. 39–42.

4. Валеев, Т. К., Сулейманов, Р. А., Рахматуллин, Н. Р. Оценка риска для здоровья населения, проживающего на территориях с развитой нефтехимией и нефтепереработкой [Текст] / Т. К. Валеев, Р. А. Сулейманов, Н. Р. Рахматуллин // Здоровье населения и среда обитания. – 2014. – № 5. – С. 6–8.

5. Валеев, Т. К., Сулейманов, Р. А., Тепикина, Л. А. Гигиеническая оценка риска влияния выбросов нефтехимических предприятий на здоровье населения в условиях производства соединений класса алкилфенолов [Текст] / Т. К. Валеев, Р. А. Сулейманов, Л. А. Тепикина // Медицина труда и промышленная экология. – 2009. – № 11. – С. 23–27.

6. Валеев, Т. К., Сулейманов, Р. А., Малышева, А. Г., Сабирова, З. Ф. Санитарный контроль качества атмосферного воздуха на территориях с развитой нефтехимией [Текст] / Т. К. Валеев, Р. А. Сулейманов, А. Г. Малышева, З. Ф. Сабирова // Материалы XI Всероссийского съезда гигиенистов и санитарных врачей. – Т. 1. – М., 29–30 марта 2012 г. – С. 353–356.

7. Р 2.1.10.1920–04: Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. – М., 2004. – 143 с.

8. Сулейманов, Р. А. Сравнительная характеристика выбросов в атмосферу предприятий нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности [Текст] / Р. А. Сулейманов // Гигиена и санитария. – 1997. – № 1. – С. 8–10.

9. Сулейманов, Р. А. Методические подходы к организации социально-гигиенического мониторинга в регионах с развитой нефтехимией и нефтепереработкой [Текст] / Р. А. Сулейманов // Медицина труда и промышленная экология. – 2002. – № 5. – С. 20–24.

10. Сулейманов, Р. А., Валеев, Т. К., Рахматуллин, Н. Р., Степанов, Е. Г. Обоснование гигиенических рекомендаций и управленческих решений по

улучшению качества атмосферного воздуха на территориях с развитой нефтехимией и нефтепереработкой [Текст] / Р. А. Сулейманов, Т. К. Валеев, Н. Р. Рахматуллин, Е. Г. Степанов и др. // Информационно-методическое письмо. – Управление Роспотребнадзора по Республике Башкортостан, Уфа : Мир печати, 2013. – 10 с.

Bibliograficheskiy spisok

1. Bakirov, B. A., Sulejmanov, R. A., Bakirov, A. B. Osobennosti zabolevaemosti hronicheskim limfolejkozom na territorijah s razvitym mnogoprofil'nym proizvodstvom [Tekst] / B. A. Bakirov, R. A. Sulejmanov, A. B. Bakirov // Zdorov'e naselenija i sreda obitanija. – 2012. – № 11. – S. 17–19.

2. Beljaev, E. N., Fokin, M. V., Novikov, S. M., Prusakov, V. M., Shashina, T. A., Shajahmetov, S. F. Aktual'nye problemy sovershenstvovaniya ocenki riska zdorov'ju naselenija dlja obespechenija sanitarno-jepidemiologicheskogo blagopoluchija [Tekst] / E. N. Beljaev, M. V. Fokin, S. M. Novikov, V. M. Prusakov, T. A. Shashina, S. F. Shajahmetov // Gigiena i sanitarija. – 2013. – № 5. – S. 53–55.

3. Berezin, I. I., Suchkov, V. V. Risk zdorov'ju naselenija promyshlennyh gorodov, svjazannyj s sodержaniem vrednyh primesej v atmosfernom vozduhe [Tekst] / I. I. Berezin, V. V. Suchkov // Zdorov'e naselenija i sreda obitanija. – 2013. – № 10. – S. 39–42.

4. Valeev, T. K., Sulejmanov, R. A., Rahmatullin, N. R. Ocenka riska dlja zdorov'ja naselenija, prozhivajushhego na territorijah s razvitoj neftehimiej i neftepererabotkoj [Tekst] / T. K. Valeev, R. A. Sulejmanov, N. R. Rahmatullin // Zdorov'e naselenija i sreda obitanija. – 2014. – № 5. – S. 6–8.

5. Valeev, T. K., Sulejmanov, R. A., Tepikina, L. A. Gigienicheskaja ocenka riska vlijanija vybrosov neftehimicheskikh predpriyatij na zdorov'e naselenija v uslovijah proizvodstva soedinenij klassa alkilfenolov [Tekst] / T. K. Valeev, R. A. Sulejmanov,

L. A. Tepikina // Medicina truda i promyshlennaja jekologija. – 2009. – № 11. – S. 23–27.

6. Valeev, T. K., Sulejmanov, R. A., Malysheva, A. G., Sabirova, Z. F. Sanitarnyj kontrol' kachestva atmosfernogo vozduha na territorijah s razvitoj neftehimiej [Tekst] / T. K. Valeev, R. A. Sulejmanov, A. G. Malysheva, Z. F. Sabirova // Materialy XI Vserossijskogo s#ezda gigienistov i sanitarnyh vrachej. – T. 1. – M., 29–30 marta 2012 g. – S. 353–356.

7. R 2.1.10.1920–04: Rukovodstvo po ocenke riska dlja zdorov'ja naselenija pri vozdeystvii himicheskikh veshhestv, zagrizanjajushhih okruzhajushhiju sredu. – M., 2004. – 143 s.

8. Sulejmanov, R. A. Sravnitel'naja charakteristika vybrosov v atmosferu predpriyatij neftehimicheskoj i neftepererabatyvajushhej promyshlennosti [Tekst] / R. A. Sulejmanov // Gigiena i sanitarija. – 1997. – № 1. – S. 8–10.

9. Sulejmanov, R. A. Metodicheskie podhody k organizacii social'no-gigienicheskogo monitoringa v regionah s razvitoj neftehimiej i neftepererabotkoj [Tekst] / R. A. Sulejmanov // Medicina truda i promyshlennaja jekologija. – 2002. – № 5. – S. 20–24.

10. Sulejmanov, R. A., Valeev, T. K., Rahmatullin, N. R., Stepanov, E. G. Obosnovanie gigienicheskikh rekomendacij i upravlencheskih reshenij po uluchsheniju kachestva atmosfernogo vozduha na territorijah s razvitoj neftehimiej i neftepererabotkoj [Tekst] / R. A. Sulejmanov, T. K. Valeev, N. R. Rahmatullin, E. G. Stepanov i dr. // Informacionno-metodicheskoe pis'mo. – Upravlenie Rospotrebnadzora po Respublike Bashkortostan, Ufa : Mir pečati, 2013. – 10 s.