

ласти, информационно-аналитической основой которой является социально-гигиенический мониторинг, показывают высокую эффективность и результативность в достижении социально-значимого результата реализации политики демографического развития – снижение смертности и увеличение продолжительности жизни населения, и могут быть предложены для тиражирования в субъектах Российской Федерации прежде всего с высоким уровнем промышленного и экономического развития, с учётом характерных для них проблем санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература

1. Гурвич В.Б., Кузьмин С.В., Малых О.Л., Ярушин С.В. Социально-гигиенический мониторинг – интегрированная система оценки и управления риском для здоровья населения на региональном уровне. *Санитарный врач*. 2014; (1): 29-31.
2. Гурвич В.Б., Кузьмин С.В., Ярушин С.В., Диконская О.В., Никонов Б.И., Малых О.Л. и др. Методические подходы к обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия на основе методологии управления риском для здоровья населения. *Гигиена и санитария*. 2015; 94(2): 82-8.
3. Кузьмин С.В., Гурвич В.Б., Диконская О.В., Малых О.Л., Ярушин С.В. Методология оценки и управления риском для здоровья населения в системе законодательного регулирования санитарно-эпидемиологического благополучия населения. *Медицина труда и промышленная экология*. 2016; (1): 4-8.
4. Кузьмин С.В., Малых О.Л., Кочнева Н.И., Корнилов А.С., Ярушин С.В. Развитие социально-гигиенического мониторинга как информационно-аналитической системы управления рисками для здоровья населения. В кн.: Гурвич В.Б., ред. *Медико-профилактические мероприятия в управлении химическими рисками: Материалы Всероссийской научно-практической конференции*. Екатеринбург; 2014: 77-81.
5. МР 5.1.0030-11. Методические рекомендации к экономической оценке и обоснованию решений в области управления риском для здоровья населения при воздействии факторов среды обитания. М.; 2011.

6. МР 5.1.0029-11. Методические рекомендации к экономической оценке рисков для здоровья населения при воздействии факторов среды обитания. М.; 2011.
7. Онищенко Г.Г., Попова А.Ю., Зайцева Н.В., Май И.В., Шур П.З. Анализ риска здоровью в задачах совершенствования санитарно-эпидемиологического надзора в Российской Федерации. *Анализ риска здоровью*. 2014; (2): 4-13.

References

1. Gurvich V.B., Kuz'min S.V., Malykh O.L., Yarushin S.V. The socio-hygienic monitoring as an integral system for health risk assessment and risk management at the regional level. *Sanitarnyy vrach*. 2014; (1): 29-31. (in Russian)
2. Gurvich V.B., Kuz'min S.V., Yarushin S.V., Dikonskaya O.V., Nikonov B.I., Malykh O.L., et al. Methodological approaches to the assurance of sanitary-epidemiological welfare on the base of the methodology of population's health risk management. *Gigiena i sanitariya*. 2015; 94(2): 82-8. (in Russian)
3. Kuz'min S.V., Gurvich V.B., Dikonskaya O.V., Malykh O.L., Yarushin S.V. Methodology of assessing and evaluating public health risk in legal regulation of sanitary epidemiologic well-being of population. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2016; (1): 4-8. (in Russian)
4. Kuz'min S.V., Malykh O.L., Kochneva N.I., Kornilkov A.S., Yarushin S.V. The development of social and hygienic monitoring as an information analysis system for public health risk management. In: Gurvich V.B., ed. *Medical and Preventive Measures in Chemical Risk Management: Proceedings of the National Science-to-Practice Conference [Mediko-profilakticheskie meropriyatiya v upravlenii khimicheskimi riskami: Materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii]*. Ekaterinburg; 2014: 77-81. (in Russian)
5. MR 5.1.0030-11. Recommended Practice for economic impact analysis and providing rationale for decisions in public health risk management in relation to environmental exposure. Moscow; 2011. (in Russian)
6. MR 5.1.0029-11. Recommended Practice for economic impact analysis of public health risk management in relation to environmental exposure. Moscow; 2011. (in Russian)
7. Onishchenko G.G., Popova A.Yu., Zaytseva N.V., May I.V., Shur P.Z. Health risk analysis in the tasks of improving sanitary and epidemiological surveillance in the Russian Federation. *Analiz riska zdorov'yu*. 2014; (2): 4-13. (in Russian)

Поступила 21.09.17

Принята к печати 25.12.17

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2017

УДК 614.7:061.5:616-084

Кузьмина Е.А.¹, Малых О.Л.², Солобоева Ю.И.¹, Кочергин Ю.В.¹, Плотникова И.А.³, Кадникова Е.П.⁴

АДРЕСНЫЕ СИСТЕМЫ МЕДИКО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ ГРУППАМ РИСКА СРЕДИ НАИБОЛЕЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ КАТЕГОРИЙ НАСЕЛЕНИЯ, ПРОЖИВАЮЩЕГО В ЗОНАХ ВЛИЯНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

¹ФБУН «Екатеринбургский медицинский-научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий» Роспотребнадзора, 620014, Екатеринбург;

²Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Свердловской области, 620078, Екатеринбург;

³ГБУЗ СО «Областная детская клиническая больница № 1», 620149, Екатеринбург;

⁴ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Свердловской области», 620078, Екатеринбург

Представлена организационная структура и результаты реализации уникальной, не имеющей аналогов в Российской Федерации межведомственной системы адресной медико-профилактической помощи группам риска среди наиболее чувствительных категорий населения (дети и беременные женщины), проживающего в зонах влияния промышленных предприятий. Система является составной и неотъемлемой частью региональной системы оценки, управления и мониторинга химических рисков для здоровья населения и представлена модульно этапным принципом реализации комплекса научно обоснованных гигиенических и медико-профилактических мероприятий и включает: гигиеническую диагностику и многосредовую оценку риска для здоровья населения; эколого-эпидемиологические исследования; биологический мониторинг содержания токсичных веществ; оценку персональной многосредовой токсической нагрузки наиболее чувствительных групп населения; биологическую профилактику, клинико-лабораторную диагностику и восстановительное лечение заболеваний, информирование населения о рисках, связанных с химическим загрязнением среды обитания, и мерах по их снижению и предотвращению; оценку эффективности и результативности выполненных мероприятий, в т. ч. экономическую. Системное управление здоровьем реализуется с 2001 г. в 17 муниципальных образованиях Свердловской области с ежегодным охватом в среднем 11 тыс. детей дошкольного возраста, беременных и женщин репродуктивного возраста. У 75 – 80% детей, включённых в программу, улучшилось состояние здоровья по клинико-диагностическим показателям, что позволяет снизить их заболеваемость на 30 – 40%, в 2 – 4 раза сократить её частоту и длительность, предотвратить более 80 случаев дополнительной заболеваемости на 1 тыс. детей. Предотвращённый экономический ущерб для здоровья населения

за период с 2005 по 2016 г. составил более 2 млрд руб. С 2009 г. мероприятия системы тиражируются в Республике Северная Осетия – Алания в городах Владикавказ; Медногорск и Гай (Оренбургской области) и в Красноярске (Красноярский край).

Ключевые слова: социально-гигиенический мониторинг; гигиеническая диагностика; оценка риска; биологический мониторинг; персональная многосредовая токсическая нагрузка; биопротекция; медико-профилактические технологии.

Для цитирования: Кузьмина Е.А., Малых О.Л., Солобоева Ю.И., Кочергин Ю.В., Плотникова И.А., Кадникова Е.П. Адресные системы медико-профилактической помощи группам риска среди наиболее чувствительных категорий населения, проживающего в зонах влияния промышленных предприятий. *Гигиена и санитария*. 2017; 96(12): 1140-1146. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2017-96-12-1140-1146>

Для корреспонденции: Кузьмина Елена Анатольевна, канд. мед. наук, зав. отд. комплексных проблем гигиены и профилактики заболеваний населения ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора, 620014, Екатеринбург. E-mail: risk@ymrc.ru

Kuzmina E.A.¹, Malykh O.L.², Soloboyeva Yu.I.¹, Kochergin Yu.V.⁴, Plotnikova I.A.³, Kadnikova E.P.⁴

TARGETED SYSTEMS OF MEDICAL-PREVENTION AID IN HIGH-RISK GROUPS OF MOST VULNERABLE CATEGORIES OF THE POPULATION RESIDING IN INDUSTRY-AFFECTED AREAS

¹Yekaterinburg Medical Research Center for Prophylaxis and Health Protection in Industrial Workers, Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing, Yekaterinburg, 620014, Russian Federation;

²Sverdlovsk Regional Office of the Federal Service for Surveillance in the Sphere of Consumer Rights Protection and Human Welfare, Yekaterinburg, 620078, Russian Federation;

³Regional Children's Clinical Hospital No. 1, Yekaterinburg, 620149, Russian Federation;

⁴The Center for Hygiene and Epidemiology in the Sverdlovsk Region, Yekaterinburg, 620078, Russian Federation

The article describes the organizational structure and results of the implementation of a unique interdepartmental system of targeted health care and disease prevention in risk groups of the most vulnerable categories of the population (children and pregnant women) residing in industry-affected areas, which is an integral part of the regional system of the management chemical risks for population health. The system is represented by a modular stepwise principle of taking a set of science-based hygienic, health care and disease prevention measures and includes hygienic diagnostics and multimedia health risk assessment; environmental epidemiology studies; biological monitoring of toxicants; evaluation of the personal multimedia toxic burden in the most vulnerable population groups; biological disease prevention, clinical and laboratory diagnostics and rehabilitation treatment of diseases, informing population about health risks posed by chemical contamination of the environment and measures of risk elimination and prevention; performance evaluation including a cost-benefit analysis. The system health management has been implemented since 2001 in 17 municipalities of the Sverdlovsk Region with the mean annual coverage of 11,000 preschool children, pregnant and women of childbearing age. In 75-80% of enrolled children, clinical and diagnostic indices improved, thus indicates to the health promotion: morbidity rate in these children decreased by 30-40%, disease frequency and duration became 2-4 times lower; and over 80 additional incident cases per 1,000 children were prevented. In 2005-2016, the prevented economic damage to public health exceeded two billion rubles. Since 2009, the system has been applied in the Republic of North Ossetia-Alania (the town of Vladikavkaz), the Orenburg Region (the towns of Mednogorsk and Gay), and the Krasnoyarsk Krai (the city of Krasnoyarsk).

Key words: hygienic diagnostics; risk assessment; biological monitoring; personal multimedia toxic burden, biological prevention, medical and preventive techniques, socio-hygienic monitoring

For citation: Kuzmina E.A., Malykh O.L., Soloboyeva Yu.I., Kochergin Yu.V., Plotnikova I.A., Kadnikova E.P. Targeted systems of medical-prevention aid in high-risk groups of most vulnerable categories of the population residing in industry-affected areas. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)* 2017; 96(12): 1140-1146. (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2017-96-12-1140-1146>

For correspondence: Elena A. Kuzmina, MD, PhD, Head of the Department for Complex Problems of Hygiene and Disease Prevention, Yekaterinburg Medical Research Center for Prophylaxis and Health Protection in Industrial Workers, Federal Budgetary Scientific Institution of Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing, Yekaterinburg, 620014, Russian Federation. E-mail: risk@ymrc.ru

Information about authors: Kuzmina E.A. <http://orcid.org/0000-0002-0723-8674>; Malykh O.L. <http://orcid.org/0000-0001-8394-627X>; Plotnikova I.A. <http://orcid.org/0000-0002-6909-1487>.

Conflict of interest: The authors declare no conflict of interest.

Acknowledgment: The study had no sponsorship.

Received: 22 September 2017

Accepted: 25 December 2017

Введение

Проблемы заболеваний, обусловленных химическим загрязнением окружающей среды, остаются чрезвычайно актуальными особенно для населения городов, состояние среды обитания в которых обусловлено влиянием многочисленных источников загрязнения, наличием десятков и сотен загрязняющих веществ, их специфическим и не специфическим действием на организм, разнообразием факторов риска, что создаёт реальную угрозу для жизни и здоровья человека. Неблагоприятные факторы окружающей среды в течение последних лет определяют негативные тенденции в состоянии здоровья населения в первую очередь детей, беременных и женщин репродуктивного возраста. Установление связи между воздействием факторов среды и состоянием

здоровья населения, диагностика заболеваний, явившихся причиной химической нагрузки, являются чрезвычайно сложной проблемой не только гигиены, но и клинической и фундаментальной медицины.

В современных условиях проведение радикальных технологических и технических мер, исключающих вредное влияние многих промышленных предприятий и транспорта на окружающую среду, требует значительных сроков реализации и больших финансовых затрат. Причём и после реализации таких мер необходимы десятилетия для того, чтобы стойкое химическое загрязнение почвы, водных объектов и биоты снизилось до уровней, не создающих существенного риска для здоровья населения [1, 2].

Учитывая изложенное, необходима разработка и реализация, при обязательном межведомственном взаимодействии, научно-

обоснованных мер по улучшению состояния здоровья наиболее чувствительных групп населения, создание систем управления риском для здоровья, деятельность которой направлена на снижение и предотвращение риска, устранение причин (источника) риска, передачу и компенсацию последствий риска, что позволяет усилить государственные гарантии по обеспечению медико-профилактической помощи, экологического и санитарно-эпидемиологического благополучия и безопасности населения.

Целью выполнения комплекса медико-профилактических мероприятий, реализуемых в Свердловской области с 2001 г. является создание межведомственной системы по управлению риском развития заболеваний, связанных с повышенной химической нагрузкой наиболее чувствительных категорий населения, прежде всего детей и беременных женщины (далее – система).

Достижение цели предусматривает решение нескольких ключевых задач:

1. Обоснование и выбор адресных медико-профилактических технологий и мероприятий по управлению риском для здоровья на основе гигиенической диагностики и оценки много-средового химического риска для здоровья населения, проживающего в зонах техногенного загрязнения.

2. Развитие и устойчивое функционирование единой областной системы диагностики, восстановительного лечения и медицинской профилактики заболеваний у наиболее чувствительных групп населения (дети и беременные женщины), с охватом не менее 200 тыс. человек из группы риска.

3. Выработка рекомендаций для лиц, принимающих решения по оценке, управлению и мониторингу риска для здоровья населения, подвергающегося неблагоприятному воздействию химического загрязнения среды обитания, и обеспечению химической безопасности.

4. Формирование у населения мотивации на сохранение и укрепление здоровья, ведение здорового образа жизни, информирование населения об экологически обусловленных рисках, в первую очередь, связанных с химическим загрязнением окружающей среды, и мерах по их снижению и предотвращению.

Результатом реализации этих задач является снижение уровня детской заболеваемости, вызванной химическим загрязнением среды, путём профилактики и реабилитации здоровья населения, прежде всего группы риска среди детей и беременных женщин.

Основные социальные приоритеты и целевые показатели системы положены в основу концепции экологической безопасности Свердловской области на период до 2020 г. (постановление Правительства Свердловской области № 865-ПП от 28.07.2009 г. с планом мероприятий № 974-ПП от 25.06.2010 г.), Программы демографического развития Свердловской области на период до 2025 г. «Уральская семья» (№ 830-ПП от 27.08.2007 г.).

Материал и методы

Общая схема комплекса мероприятий, обеспечивающих функционирование системы управления химическим риском для здоровья населения, включает взаимозависимые подсистемы: популяционной и индивидуальной диагностики, популяционной и индивидуальной реабилитации и организационно-методического обеспечения.

Популяционная гигиеническая диагностика экологической обусловленности заболеваний предполагает проведение: эколого-эпидемиологических исследований с использованием геоинформационных технологий по установлению связей с системе «среда обитания – здоровье» (доказательное установление связи тех нарушений популяционного здоровья, которые уже имеются, с действием конкретных вредных факторов или их комплекса); оценки риска для здоровья населения в результате химического загрязнения среды обитания (прогнозирование вероятности таких нарушений); специализированного мониторинга объектов среды обитания и здоровья населения, включая популяционный биомониторинг токсической экспозиции в группах риска среди экспонированного населения для своевременной диагностики и профилактики заболеваний. Итогом деятельности подсистемы является: формирование групп риска среди населения; определение приоритетных токсичных веществ, загрязняющих среду обитания; установление наиболее значимых факторов среды обитания, определяющих поступление экотоксикантов в орга-

низм; выделение заболеваний, связанных с химическим загрязнением среды обитания.

Подсистема популяционной профилактики и реабилитации включает: выбор био-профилактических и медико-профилактических комплексов, направленных на повышение устойчивости населения к различным токсическим воздействиям; проведение контролируемых курсов био-профилактики; проведение массовых курсов био-профилактики для населения, входящего в группу риска развития экологически обусловленной патологии. В рамках этой подсистемы, кроме того, реализуются меры по управлению рисками среды обитания населения и поведенческими рисками через реализацию мероприятий по эколого-гигиеническому образованию и воспитанию, а также экологические, санитарно-гигиенические, технические и технологические мероприятия, направленные на снижение (предотвращение, сокращение) токсической нагрузки на население.

Результатом функционирования подсистемы популяционной реабилитации (здоровья и среды обитания) является снижение популяционного риска заболеваний и повышенной смертности населения в связи с воздействием неблагоприятных факторов загрязнения среды обитания.

Информация, полученная по результатам популяционной диагностики, определяет действия, предусмотренные в подсистеме индивидуальной диагностики: оценку индивидуальной экспозиции к токсической нагрузке жителей из группы повышенного риска; индикацию содержания токсичных веществ в биосредах; клинико-лабораторную диагностику и восстановительное лечение заболеваний, связанных с химическим загрязнением среды обитания.

Функционирование подсистемы направлено на установление индивидуальных факторов, связанных с возможностью возникновения установленных заболеваний, и их диагностированием, медицинской профилактики и реабилитации здоровья на индивидуальном уровне.

Индивидуальная медицинская профилактика и реабилитация основываются на внедрении специфических технологий медицинской профилактики, лечения и реабилитации населения, учитывающих неблагоприятное влияние на здоровье факторов загрязнения среды обитания, в качестве дополнений к базовым медико-экономическим стандартам лечения. Результатом деятельности подсистемы индивидуальной профилактики и реабилитации является адресное (по результатам гигиенической диагностики) оздоровление населения, подверженного негативному воздействию факторов среды обитания, укрепление здоровья населения из групп риска, прежде всего детей и беременных женщин, в конечном итоге, стабилизация и улучшение состояния их здоровья.

Реализация комплекса медико-профилактических мероприятий по управлению риском для здоровья населения, проживающего на техногенно загрязнённых территориях, предполагает использование всех возможностей для устойчивого функционирования подсистем, которые должны быть обеспечены законодательными, организационными и финансовыми мерами и приняты населением. Организационно-методическая поддержка предусматривает создание организационных структур, информационного обеспечения, нормативной правовой базы и системы финансирования, которые расширят возможности и потенциал для стабильного и гарантированного функционирования единой областной системы.

Информационно-аналитической основой комплекса реализуемых мероприятий является социально-гигиенический мониторинг, осуществляемый на территории Свердловской области.

Работа по реализации комплекса мероприятий организуется Управлением Роспотребнадзора по Свердловской области, Министерством здравоохранения Свердловской области и органами местного самоуправления муниципальных образований, территории которых подвержены неблагоприятному техногенному химическому загрязнению. Координация всех работ, их практическая организация, научно-методическое сопровождение осуществляются Федеральным бюджетным учреждением науки «Екатеринбургский медицинский-научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий» Роспотребнадзора и ГБУЗ Свердловской области «Областная детская клиническая больница № 1». Состояние выполнения Комплекса

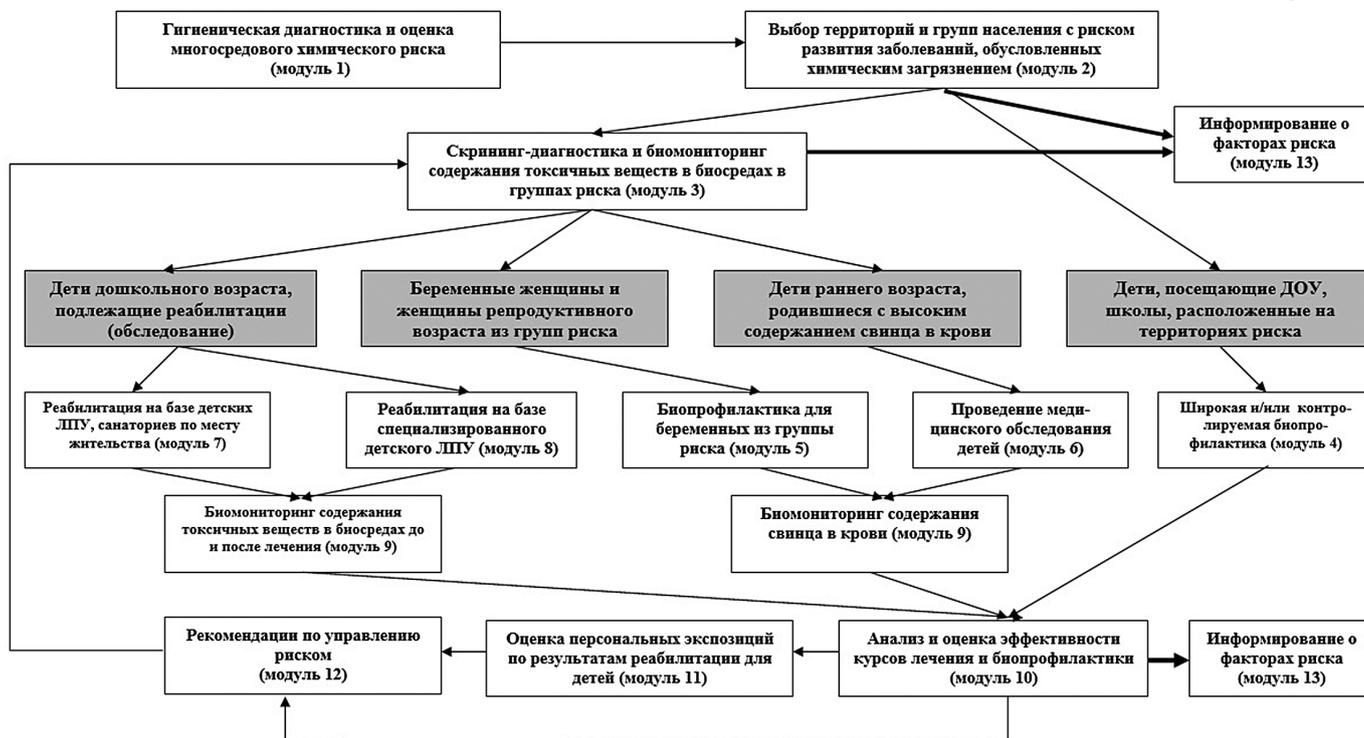


Рис. 1. Структура комплекса мероприятий по реабилитации здоровья населения, проживающего на химически загрязнённых территориях.

мероприятий, результаты и эффективность их реализации, задачи и плановые показатели на предстоящий период ежегодно рассматриваются на расширенных заседаниях Коллегии Управления Роспотребнадзора по Свердловской области и ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Свердловской области» с участием всех заинтересованных сторон, включая Министерство здравоохранения Свердловской области, Министерство природных ресурсов Свердловской области, органы муниципального самоуправления территорий с повышенной химической нагрузкой, а также промышленные предприятия, в наибольшей степени определяющие уровень химического загрязнения среды обитания в этих муниципальных образованиях Свердловской области.

Структура Комплекса медико-профилактических и реабилитационных мероприятий для населения, проживающего на химически загрязнённых территориях Свердловской области, представлена на рис. 1. Реализация Комплекса мероприятий осуществляется по модульному принципу. Набор модулей для каждого муниципального образования определяется характерными проблемами химического загрязнения среды обитания в этих муниципальных образованиях, а также имеющимися возможностями и потенциалом для реализации всего комплекса мероприятий в рамках единой межведомственной системы управления химическим риском для здоровья населения.

Для реализации комплекса мероприятий осуществляется целевое аккумулирование финансовых ресурсов бюджетов Свердловской области, муниципальных образований, средств предприятий и организаций, вносящих наибольший вклад в химическое загрязнение среды обитания, а также средств Территориального фонда обязательного медицинского страхования Свердловской области (в рамках финансирования медико-экономических стандартов оказания медико-профилактической помощи и восстановительного лечения детского населения).

Результаты и обсуждение

Для промышленных городов Свердловской области характерно загрязнение среды обитания комбинациями токсичных металлов, создаваемое предприятиями цветной и чёрной металлургии, машиностроения, горнорудной, химической промышленности, автотранспортом. По данным социально-гигиенического мониторинга, на территории Свердловской области в результате ранжирования факторов установлено, что в 2016 г.

около 83,6% (3,62 млн человек) было подвержено риску воздействия санитарно-гигиенических факторов (в 2015 г. – 83,9%, в 2014 г. – 81,3%). Первое место среди санитарно-гигиенических факторов формирования здоровья населения в течение последних лет стабильно занимает комплексная химическая нагрузка (качество питьевой воды, атмосферного воздуха, почвы, продуктов питания), которой в 2016 г. было подвержено 79,7% населения области, или 3,45 млн человек (в 2015 г. – 77,7%, в 2014 г. – 75,6%). Масштабность и актуальность проблем определяется и тем, что в санитарно-защитных зонах промышленных предприятий проживает около 400 тыс. человек.

Неблагоприятные санитарно-гигиенические факторы, связанные с химическим загрязнением среды обитания, обуславливают негативные тенденции в состоянии здоровья, особенно детского населения. Количество дополнительных случаев заболеваний составляет около 30% от общей заболеваемости детского населения и ежегодный экономический ущерб для здоровья составляет более 10 млрд рублей.

В период реализации комплекса медико-профилактических мероприятий проведена и актуализирована многосредовая оценка химического риска для здоровья населения, проживающего в 14 муниципальных образованиях, территории которых отнесены к техногенно загрязненным (модуль «Гигиеническая диагностика и оценка многосредового химического риска»). Уточнение данных по оценке многосредового химического риска для здоровья населения предусматривается по каждому муниципальному образованию один раз в 5 – 7 лет. Выполнены работы по оценке аэрогенного риска для здоровья населения, проживающего в зонах влияния промышленных предприятий, объектов и сооружений (прежде всего в санитарно-защитных зонах), отнесённых к 1-му и 2-му классам опасности (всего около 85 предприятий цветной и чёрной металлургии, горнодобывающего и топливно-энергетического комплекса, машиностроения).

По результатам многосредовой оценки химического риска для здоровья численность населения, подверженного риску в связи с загрязнением среды обитания, составила более 2,8 млн человек. Установлены объекты надзора, осуществляющие 95%-ный вклад в загрязнение среды обитания. К региональным приоритетам с учётом их многосредового воздействия отнесены взвешенные частицы, бенз(а)пирен, мышьяк, кадмий, марганец, медь, никель, свинец, фтор, шестивалентный хром, цинк, бен-

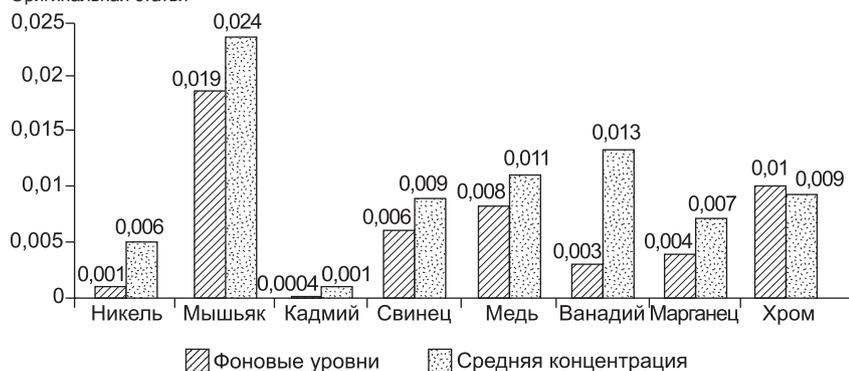


Рис. 2. Результаты биомониторинга содержания металлов в моче у детей по сравнению с фоновыми концентрациями (мг/дм³).

зол, формальдегид, диоксид серы, диоксид азота, хлороформ [1]. Наиболее значимыми рисками для здоровья являются: риск преждевременной смерти в связи с острыми и хроническими эффектами от воздействия взвешенных частиц PM_{10} и $PM_{2,5}$; риск задержки психического развития детского населения и преждевременной смертности среди взрослых в связи с многосредовым загрязнением свинцом; суммарный канцерогенный риск и индивидуальный канцерогенный риск для здоровья, риск возникновения нефропатий в связи с многосредовым воздействием кадмия.

На основе данных оценки многосредового химического риска для здоровья населения проведено картографическое зонирование по муниципальным образованиям, территории которых отнесены к техногенно химически загрязнённым. Для каждого муниципального образования установлены приоритетные заболевания, связанные с характерным для них химическим загрязнением среды обитания (прежде всего химическим загрязнением атмосферного воздуха), зоны риска и расположенные в этих зонах дошкольные образовательные учреждения, составлены списки наиболее чувствительных групп риска (дети и беременные женщины), подлежащих адресной профилактике и реабилитации.

По результатам гигиенической диагностики формируются списки детей и беременных женщин из групп риска для проведения биомониторинга содержания токсичных веществ в биосредах, реализуемых в рамках модуля «Скрининг-диагностика и биомониторинг содержания токсичных веществ в биосредах в группах риска» [2, 3]. Ежегодно скрининг-диагностика и биомониторинг токсической нагрузки осуществляются для более чем 1200 детей дошкольного возраста и 580 беременных женщин. Результаты биомониторинга содержания токсичных веществ у детей дошкольного возраста свидетельствуют, что средняя концентрация металлов в моче в разные годы превышала ориентировочные фоновые значения [7, 8]. Так, по никелю превышение установлено в 3,5 раза, по мышьяку – в 1,3 раза, по кадмию – более чем в 10 раз, по свинцу – в 1,5 раза, по меди – в 1,5 раза, по ванадию – в 5,2 раза, по марганцу – в 1,7 раза, что свидетельствует о высоком уровне токсической нагрузки у детей из групп риска (рис. 2).

По данным биомониторинга у беременных женщин в группах риска средняя концентрация свинца в крови составила 1,31 мкг/дл. Развивающийся организм плода и, в особенности, формирующаяся центральная нервная система являются ещё чувствительнее к повреждающему влиянию свинца в крови.

При этом негативные эффекты в развитии детей, в т. ч. их психическом развитии, возникают при концентрациях свинца в крови, которые намного ниже используемого «уровня озбоченности» 10 мкг/дл, во всяком случае, не выше 2 мкг/дл. Учитывая то, что в период внутриутробного формирования и перинатального развития организма чувствительность к токсическим воздействиям несомненно выше, концентрация свинца в венозной крови условно принята в качестве границы повышенного риска для плода в объёме более 1,5 мкг/дл [3, 7, 8]. Доля беременных женщин с концентрацией свинца в крови более 1,5 мкг/дл составила 28,8%, а в четырёх административных территориях – до 42%.

Ранжирование индивидуальных результатов биомониторинга позволило определить группу с высоким риском развития заболеваний, обусловленных влиянием повышенной многосредовой химической нагрузки для клинко-лабораторной диагностики и лечения детей дошкольного возраста на базе детских лечебно-профилактических учреждений по месту жительства и стационара Центра детской экотологии на озере Балтым ГБУЗ Свердловской области «Областная детская клиническая больница № 1» (более 7,5 тыс. детей). Впервые в 2011 г. совместно с Минздравом Свердловской области и Управлением Роспотребнадзора по Свердловской области подготовлены и утверждены медико-экономические стандарты оказания медицинской помощи детям на этапе восстановительного лечения [2, 3].

По результатам скрининг-диагностики и клинко-лабораторного обследования все дети дошкольного возраста, подверженные техногенной нагрузке, имеют отклонения состояния здоровья. Подавляющее большинство пациентов отнесены к 3-й группе здоровья (92%), удельный вес детей 2-й группы здоровья составил 7,5%, 4-й группы – 0,5%. В структуре выявленной сопутствующей патологии в дошкольном возрасте преобладают заболевания желудочно-кишечного тракта (78,3%), нервной системы (62,8%), нарушения системы кровообращения (24,6%). К ранним гематологическим и биохимическим маркерам комплексного токсического воздействия металлов относятся: повышение абсолютного числа эритроцитов, тромбоцитов, ретикулоцитов в периферической крови; снижение активности щелочной фосфатазы; повышение содержания АЛТ; изменения концентрации кальция, фосфора. Иммуный профиль детей из экологически неблагоприятных районов характеризуется преобладанием цитотоксических эффектов в сочетании с CD3, CD4, CD8, CD20-лимфопенией, дисиммуноглобулинемией. Обнаружены взаимосвязи концентрации металлов в крови с изменениями трёх звеньев иммунной системы: снижением показателей завершенности фагоцитоза, CD3, CD8-лимфопенией при повышенном содержании свинца либо при низких концентрациях этого металла. Увеличение уровня циркулирующих иммунных комплексов обусловлено повышенными показателями свинца, кадмия, цинка меди, а увеличение концентрации IgM ассоциируется с определёнными концентрациями хрома, мышьяка и свинца. Пациенты с бронхиальной астмой имеют значительную положительную связь IgE с концентрацией мышьяка, а дети, страдающие рецидивирующим обструктивным бронхитом, – с содержанием меди. У больных с атопическим дерматитом установлена достоверная связь повышения уровня IgE с высокими концентрациями свинца, кадмия, мышьяка, хрома и никеля. Токсические эффекты имеют клинические проявления при концентрации свинца, превышающей $4,14 \pm 0,06$; мышьяка – $1,69 \pm 0,43$ мкг/дл; меди – $110,41 \pm 4,18$ мкг/дл; цинка – более $401,02 \pm 8,46$ мкг/дл; кадмия – более $0,08 \pm 0,18$ мкг/дл; хрома – $8,91 \pm 0,51$ мкг/дл. Симптомы дефицита, связанные с медью, могут наступить у детей при концентрации в крови ниже $85,65 \pm 5,9$ мкг/дл, а связанные с цинком – ниже $362,13 \pm 8,46$ мкг/дл. Внедрена и успешно реализуется схема лечения, направленная на элиминацию и снижение негативных эффектов токсичных веществ, она способствовала достижению критериев эффективности у 98,3% детей по динамике кожного, респираторного, лимфопротиферативного, интоксикационного синдромов и снижению содержания металлов в крови. Достигнутое восстановление иммунологических параметров привело к улучшению здоровья пациентов, что выражается в снижении кратности острых и обострений хронических заболеваний после проведённого лечения.

Для установленных групп риска проводится «Биологическая профилактика риска развития у детей заболеваний, обусловленных влиянием химически загрязнённой среды обитания», которая рассматривается как наиболее важный модуль системы и используется для наиболее уязвимых групп риска (дети дошкольного возраста и беременные женщины) [2, 8]. В ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора научно обосновано и экспериментально апробировано 8 биопротиферативных комплексов, профилактическая направленность каждого из которых учитывает

негативное воздействие загрязняющих веществ, характерных для различных городов. В состав биопрофилактического комплекса входят безвредные и эффективные биопротекторы с влиянием на токсикокинетiku и токсикодинамику приоритетных химических веществ или их комбинаций [2, 7]. Массовая биологическая профилактика осуществляется на базе дошкольных 17 городах Свердловской области, территории которых в наибольшей степени подвержены химическому загрязнению. За 15-летний период курсы биопрофилактики проведены для более 110 тыс. детей (рис. 3).

В рамках реализации модуля «Оценка эффективности и результативности проведения адресных реабилитационных мероприятий» осуществляется комплексная оценка, учитывающая совокупность клинико-диагностических показателей состояния здоровья детей и беременных женщин, результаты биомониторинга, анкетирования родителей и беременных женщин, педиатров и акушеров-гинекологов.

По результатам биомониторинга содержания токсичных веществ в биосредах до и после курсов лечения и биологической профилактики свидетельствуют о статистически значимом снижении содержания токсичных металлов в крови детей после лечения и увеличения эссенциальных микроэлементов (рис. 4).

При оценке эффективности курса биопрофилактики для беременных женщин в разные годы наблюдалось статистически достоверное снижение концентрации свинца в крови в среднем на 43% и средняя концентрация составила до курса 2,7 мкг/дл, после курса – 1,5 мкг/дл. Благодаря адресности проведения реабилитационных мероприятий достигнута существенная их эффективность. Так, у 75 – 80% детей, прошедших курс биологической профилактики риска развития экологически обусловленных нарушений здоровья, и у 90 – 95% детей, прошедших курсы восстановительного лечения, улучшились показатели состояния здоровья и снизилась токсическая нагрузка по приоритетным металлам (в среднем на 15,1%) [2, 4]. До 98% родителей детей, прошедших адресные курсы биологической профилактики риска развития заболеваний, обусловленных химическим загрязнением среды обитания, оценивают эти курсы как эффективные для улучшения состояния здоровья детей, и хотели бы продолжить оздоровление своих детей в рамках комплекса медико-профилактических мероприятий. До 100% медицинских работников и сотрудников дошкольных образовательных учреждений оценивают результаты адресной биологической профилактики как положительные.

Проведённая оценка экономических эффектов реабилитационных мероприятий показала, что предотвращённый экономический ущерб для здоровья населения за период с 2005 по 2016 г. составил более 2 млрд руб. [5, 6] (рис.5).

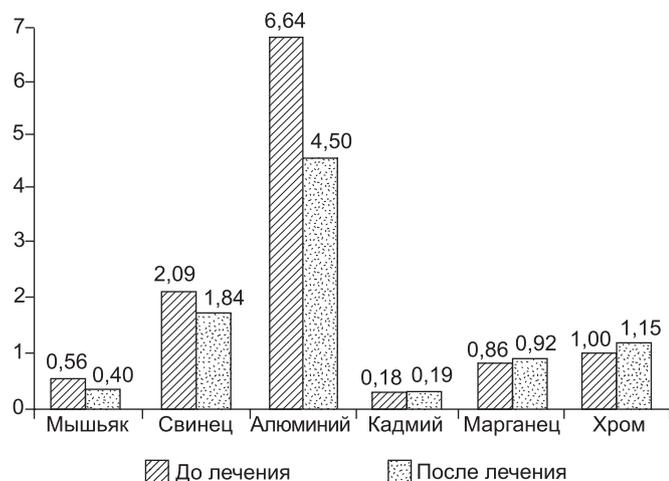


Рис. 4. Влияние курса восстановительного лечения на содержание металлов в крови у детей из группы риска (мкг/дл).

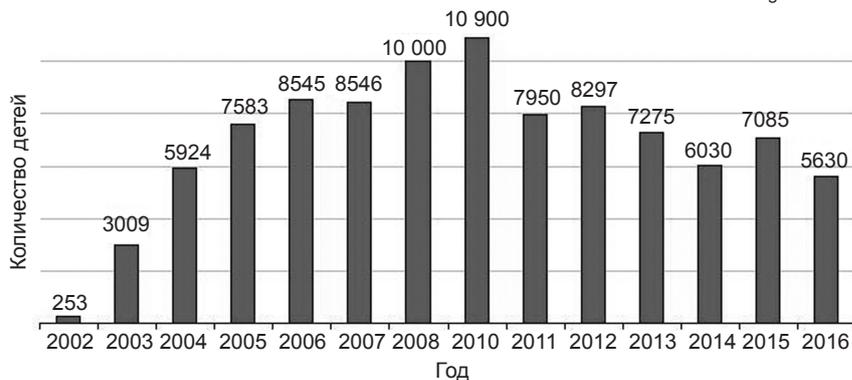


Рис. 3. Динамика количества детей, прошедших курсы биопрофилактики в Свердловской области.

Проведение адресной биологической профилактики риска развития заболеваний у детей, связанной с химическим загрязнением среды обитания (наиболее массовая и относительно низкозатратная профилактическая технология), обеспечивает соотношение предотвращённого экономического ущерба здоровью к затратам на её проведение как 11:1, для беременных женщин до 7,5:1. Проведение клинико-лабораторной диагностики и восстановительного лечения заболеваний у детей – 5:1.

Ежегодно системой охватывается 11–17 тыс. детей, что не обеспечивает доступности такой помощи всем нуждающимся. Для обеспечения потребности населения Свердловской области из групп риска в такой профилактической и реабилитационной помощи необходимо увеличить численность детей и беременных женщин, ежегодно охватываемых системой, не менее чем вдвое (до 25 – 30 тыс. чел.).

Высокие показатели достигаются благодаря адресности проведения Комплекса мероприятий для групп риска (мероприятия профилактической направленности выполнены для населения, действительно нуждающегося в такой помощи), выполнения опережающей гигиенической диагностики заболеваний и оценки риска для здоровья населения в результате воздействия факторов химического загрязнения среды обитания, а также внедрения современных медицинских профилактических и реабилитационных технологий и методов.

Существенная роль в системе уделяется информированию и обучению населения по вопросам снижения риска развития заболеваний, обусловленных влиянием химически загрязнённой среды обитания, реализация которых осуществляется в рамках отдельного модуля системы. Более 300 тыс. человек включено в систему информирования о рисках для здоровья, связанных с химическим загрязнением среды обитания и мерах по его предотвращению и снижению, ведению здорового образа жизни через средства массовой информации, распространение информационных материалов, бесед с родителями и специалистами

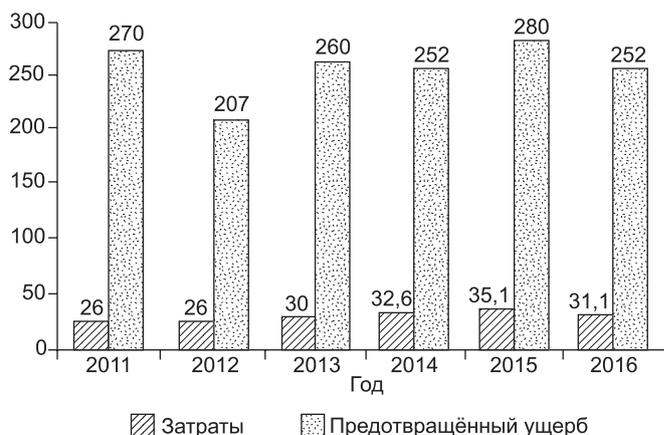


Рис. 5. Экономическая эффективность реализации реабилитационных мероприятий для населения в Свердловской области (млн руб.).

дошкольных образовательных учреждений и иные формы информирования. Подтверждается высокий уровень востребованности населения в такой информации.

В 2011–2017 гг. технологии и методы профилактики и реабилитации здоровья населения, подверженного рискам в связи с химическим загрязнением среды обитания, отработанные и внедрённые в Свердловской области, тиражированы в Республике Северная Осетия – Алания в городах Владикавказ; Медногорск и Гай (Оренбургской области) и в Красноярске (Красноярский край).

Выводы и рекомендации

Дальнейшее внедрение и развитие комплекса медико-профилактических технологий управления химически обусловленным риском для здоровья населения включает:

Расширение численности групп риска населения для оказания адресной медико-профилактической и реабилитационной помощи в связи с заболеваниями, обусловленными неблагоприятным воздействием химически загрязнённой среды обитания, за счёт:

- тиражирования опыта и медико-профилактических технологий управления риском для здоровья населения, проживающего на территориях с повышенным (превышающим приемлемые уровни риска для здоровья) уровнем химического загрязнения среды обитания;

- расширения списка заболеваний, обусловленных неблагоприятным воздействием химически загрязнённой среды обитания, включаемых в программу медико-профилактических мероприятий управления химически обусловленным риском для здоровья;

- включения в систему профилактики и реабилитации населения всех возрастных категорий детей и подростков, беременных женщин и новорождённых, женщин репродуктивного возраста, в первую очередь из наиболее уязвимых и социально-незащищённых групп;

2) Развитие единых региональных систем профилактики и реабилитации здоровья населения, подвергающегося воздействию химически загрязнённой среды обитания, за счёт расширения и диверсификации источников финансирования в рамках совершенствования механизмов социального партнёрства в субъектах Российской Федерации, а именно:

- средств промышленных предприятий, включая добровольное медицинское страхование населения, проживающего в зонах их влияния на окружающую среду, прежде всего в санитарно-защитных зонах;

- средств субъектов Российской Федерации (прежде всего в части внедрения современных диагностических и медико-профилактических технологий, включая биологическую профилактику риска развития заболеваний, обусловленных химическим загрязнением среды обитания) и муниципальных бюджетов для населения, проживающего на техногенно загрязнённых территориях вне зон прямого влияния на загрязнение окружающей среды промышленных предприятий;

- расширения разработки и утверждения медико-экономических стандартов восстановительного лечения с учётом реализации клинико-лабораторных технологий и методов снижения токсической нагрузки у детей и расширения их финансирования за счёт средств фондов обязательного медицинского страхования;

3) Выполнение и развитие научно-практических работ по гигиенической диагностике влияния на здоровье населения факторов химического загрязнения среды обитания, прежде всего с использованием методологии оценки риска для здоровья населения, в т. ч. при обосновании и установлении размеров санитарно-защитных зон промышленных предприятий, сооружений и объектов, оценки персональных экспозиций, а также работ по повышению эффективности методов биологической профилактики и специфических технологий клинико-лабораторной диагностики и восстановительного лечения заболеваний, обусловленных неблагоприятным воздействием химически загрязнённой среды обитания (прежде всего для детей всех возрастов, подростков, беременных женщин и женщин репродуктивного возраста);

4) Расширение скоординированности мер и действий по реализации оказания медико-профилактической помощи населению, которое подвергается воздействию химически загрязнённой среды обитания, в рамках развития региональных систем оценки, управления и мониторинга химического риска для здоровья населения.

Созданная и успешно функционирующая в Свердловской области система профилактики и реабилитации здоровья населения, подверженного рискам в связи с химическим загрязнением среды обитания, является одним и наиболее эффективными социальных проектов, направленных на поддержание и развитие медико-демографической ситуации, одним из направлений создания потенциала для достижения целевого показателя ожидаемой продолжительности жизни населения Свердловской области до уровня не менее 75 лет. С 2009 г. мероприятия системы управления химически обусловленным риском для здоровья населения подтвердили свою эффективность и результативность и тиражируются в Республике Северная Осетия–Алания (Владикавказ), Оренбургской области (Медногорск и Гай), Красноярском крае (Красноярск).

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература

1. Корнилов А.С., Гурвич В.Б., Кузьмина Е.А., Привалова Л.И., Кузьмин С.В., Никонов Б.И. Многосредовая оценка канцерогенного риска для здоровья населения промышленно развитых городов Свердловской области. *Здоровье населения и среда обитания*. 2013; (4): 13–5.
2. Гурвич В.Б., Кузьмин С.В., Никонов Б.И., Плотко Э.Г., Ярушин С.В., Мalykh O.L. и др. Система профилактических мероприятий по управлению риском для здоровья населения, подвергающегося влиянию химически загрязнённой среды обитания (на примере Свердловской области). *Здоровье населения и среда обитания*. 2013; (9): 6–10.
3. Кузьмина Е.А., Воронин С.А., Матюхина Г.В., Чагин А.С. Оценка индивидуальной многосредовой токсической экспозиции у детей Свердловской области. *Здравоохранение Российской Федерации*. 2011; 55(5): 21.
4. Кузьмин С.В., Гурвич В.Б., Ярушин С.В., Мalykh O.L., Кузьмина Е.А. Управление санитарно-эпидемиологической обстановкой с использованием социально-гигиенического мониторинга и методологии оценки риска для здоровья населения. *Здоровье населения и среда обитания*. 2010; (11): 16–9.
5. МР 5.1.0029-11. Методические рекомендации к экономической оценке рисков для здоровья населения при воздействии факторов среды обитания. М.; 2010.
6. МР 5.1.0030-11. Методические рекомендации к экономической оценке и обоснованию решений в области управления риском для здоровья населения при воздействии факторов среды обитания. М.; 2011.
7. Привалова Л.И., Кашельсон Б.А., Кузьмин С.В., Никонов Б.И., Гурвич В.Б. *Экологическая эпидемиология: принципы, методы, применение*. Екатеринбург; 2003.
8. Кашельсон Б.А., Кочнева Н.И., Привалова Л.И., Кузьмин С.В., Гурвич В.Б., Матюхина Г.В. и др. Методология обоснования региональных уровней фоновой нагрузки организма детей дошкольного возраста приоритетными токсичными металлами, загрязняющими среду обитания. В кн.: *Экология человека, гигиена и медицина окружающей среды на рубеже веков: состояние и перспективы развития. Материалы Всероссийской научно-практической конференции*. М., 2006: 73–7.

References

1. Kornilov A.S., Gurvich V.B., Kuz'mina E.A., Privalova L.I., Kuz'min S.V., Nikonov B.I. Overall assessment of carcinogenic risk to the human health in industrially developed cities of the Sverdlovsk Region. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya*. 2013; (4): 13–5. (in Russian)
2. Gurvich V.B., Kuz'min S.V., Nikonov B.I., Plotko E.G., Yarushin S.V., Malykh O.L., et al. The system of preventive actions aimed at managing population health risks from chemical contamination of environmental media (the experience of the Sverdlovsk Region). *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya*. 2013; (9): 6–10. (in Russian)
3. Kuz'mina E.A., Voronin S.A., Matyukhina G.V., Chagin A.S. Experience in estimating individual multienvironmental toxic exposure in children in the Sverdlovsk Region. *Zdravookhranenie Rossiyskoy Federatsii*. 2011; 55(5): 21. (in Russian)
4. Kuz'min S.V., Gurvich V.B., Yarushin S.V., Malykh O.L., Kuz'mina E.A. The system of managing the sanitary and epidemiologic situation based on socio-hygienic monitoring and health risk assessment methodology. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya*. 2010; (11): 16–9. (in Russian)
5. MR 5.1.0029-11. Method recommendations for economic assessment of population health risks from environmental exposures. Moscow; 2011. (in Russian)
6. MR 5.1.0030-11. Method recommendations for economic assessment and substantiation of decisions in managing health risks from environmental exposures. Moscow; 2011. (in Russian)
7. Privalova L.I., Katsnel'son B.A., Kuz'min S.V., Nikonov B.I., Gurvich V.B. *Environmental Epidemiology: Principles, Methods, and Application [Ekologicheskaya epidemiologiya: printsipy, metody, primeneniye]*. Ekaterinburg; 2003. (in Russian)
8. Katsnel'son B.A., Kochneva N.I., Privalova L.I., Kuz'min S.V., Gurvich V.B., Matyukhina G.V., et al. Methodology of substantiating regional levels of the background burden of priority environmental toxic metals on preschool children. In: *Human Ecology, Environmental Health and Medicine at the Turn of the Century: A State of the Art and Prospects for Development. Proceedings of the Russian Scientific and Practical Conference [Ekologiya cheloveka, gigiena i meditsina okruzhayushchey sredy na rubezhe vekov: sostoyaniye i perspektivy razvitiya. Materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii]*. Moscow; 2006: 73–7. (in Russian)