

УПРАВЛЕНИЕ ЗДОРОВЬЕМ НАСЕЛЕНИЯ, ПРОЖИВАЮЩЕГО НА ЭКОЛОГИЧЕСКИ НЕБЛАГОПОЛУЧНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА

© 2009 М.Ю.Якушева¹, М.В.Сергеева²

¹ Институт иммунологии и физиологии УрО РАН

² Институт промышленной экологии УрО РАН, Екатеринбург
Статья получена 25.09.2009 г.

Для решения экологических проблем Северных территорий проведена оценка экологической ситуации территории муниципального образования город Тарко-Сале. Результаты оценки состояния здоровья и оценки риска послужили основой для разработки технологических и санитарно-гигиенических мероприятий экологической программы, направленной на обеспечение экологической безопасности населения.

Ключевые слова: *оценка риска, здоровье населения, экологическая программа*

Неблагоприятные климатические факторы в сочетании с социальным и экономическим неблагополучием общества в течение последних лет обусловили негативные тенденции в состоянии здоровья населения Северного региона. Важная роль северных территорий России в промышленном развитии страны предопределяет необходимость научно обоснованного и эффективного решения проблемы сохранения здоровья населения [1]. Среди многих факторов, влияющих на здоровье населения, кроме социально-экономических, большую роль играют состояние окружающей среды, характер питания, санитарно-гигиенические условия труда, быта, воспитания, образ жизни, эффективность организации лечебно-профилактической помощи. В то же время среди причин, оказывающих негативное влияние на здоровье населения, до 30% приходится на экологическую составляющую [2].

Работа проводилась на территории г. Тарко-Сале, являющегося административным центром муниципального образования Пуровский район Ямало-Ненецкого автономного округа (ЯНАО). Несоблюдение нормативов использования территории, чрезвычайно чувствительной к техногенным воздействиям (особенности размещения основных нефтегазодобывающих предприятий, отопительные котельные, образование и захоронение твердых и жидких бытовых отходов, автотранспорт) приводит к неудовлетворительной экологической обстановке. Типовые ландшафты в условиях многолетней мерзлоты, низких зимних температур, значительной продолжительности холодного периода накапливают различные загрязняющие вещества за счет низкой интенсивности биохимического круговорота, и опасность необратимых изменений природной среды, в частности почв и воды, даже при однократном загрязнении здесь очень велика.

Природно-климатические условия ЯНАО по степени неблагоприятного воздействия на организм относят к экстремальным, в почве, воде и продуктах отмечается дефицит микроэлементов. Обеспеченность населения витаминами составляет в среднем 62% от норм физиологической потребности [1]. Алиментарный дефицит микроэлементов и витаминов является одной из причин развития обменных нарушений и хронических заболеваний [3].

Целью работы явилось научное обоснование основных направлений по медицинской реабилитации здоровья населения и управления рисками, связанными с факторами среды обитания.

Материал и методы. В рамках оценки экологической ситуации территории муниципального образования г. Тарко-Сале проведен анализ состояния здоровья населения и оценка канцерогенного и неканцерогенного риска для здоровья от химического загрязнения атмосферного воздуха (включая автотранспорт), питьевой воды и почвы. В качестве методической основы при проведении основного этапа исследований использовалась традиционная процедура оценки риска, рекомендованная Агентством по охране окружающей среды США, ВОЗ и Федеральным центром «Роспотребнадзора». Расчет риска проводился в соответствии с «Руководством по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду» [4]. Для выполнения работы были использованы данные государственной статистической отчетности за 2002-2006 гг., материалы Государственного доклада «О санитарно-эпидемиологической обстановке в Ямало-Ненецком автономном округе» за период 2002-2006 гг. Структура экологической программы муниципального образования (МО) представлена на рис. 1.

Результаты и обсуждение. На первом этапе проводилась оценка состояния здоровья населения г. Тарко-Сале, насчитывающего к началу 2007 г. 20684 человека. По сравнению с 1999 г. население увеличилось на 2144 человека за счет естественного и положительного миграционного

Якушева Марина Юрьевна, доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник лаборатории иммунопаатофизиологии. E-mail: M.Uakusheva@iip.uran.ru
Сергеева Марина Викторовна, научный сотрудник лаборатории экологической медицины. E-mail: marin@escko.uran.ru

прироста. Анализ состояния здоровья населения показал, что, несмотря на стабилизацию социально-экономической ситуации, показатели здоровья населения не имеют существенных положительных сдвигов, а состояние среды обитания человека в условиях экстремальных широт способствует росту большинства нозологических форм, включая и инфекционную, и паразитарную патологию [5]. Для населения характерна высокая распространенность заболеваний, связанных с нарушениями питания. Следствием недостаточного поступления микронутриентов являются болезни щитовидной железы, гипотрофии, заболевания желудочно-кишечного тракта, анемии, в том числе железodefицитные, и другие болезни обмена веществ. Заболеваемость взрослого населения имеет тенденцию к росту. Уровень общей заболеваемости взрослого населения за период с 2002 по 2006 гг. вырос на 33%, в основном за счет роста патологии мочеполовой системы в 2 раза, системы кровообращения в 1,7 раза, костно-мышечной системы в 1,3 раза, дыхательной системы на 5%. Несмотря на рост, средний показатель общей заболеваемости взрослого населения Пуровского района за 2002-2006 гг. на 7% ниже показателя по ЯНАО. Для населения характерны высокие уровни заболеваемости паразитозами, особенно энтеробиозом, дифиллоботриозом и лямблиозом, преимущественно среди жителей коренной национальности, что обусловлено национальными обычаями и устоями быта в условиях тундры. Анализ общей заболеваемости детского населения Пуровского района и ЯНАО за 2002-2006 гг. показал, что средний показатель за этот период составил 2929,5 случая на 1000 детей и на 13% выше окружного, в том числе по классу болезней системы пищеварения в 2,1 раза, болезни органов дыхания на 15%, болезни системы кровообращения на 10%, болезни костно-мышечной системы на 8%.



Рис. 1. Структура экологической программы муниципального образования

Рост заболеваемости, возможно, связан и с увеличением обращаемости за медицинской помощью, ее доступностью и совершенствованием диагностики. По ряду нозологий причиной может являться неблагоприятное состояние среды обитания. Это в первую очередь касается болезней

органов дыхания, органов пищеварения, инфекционных и паразитарных болезней, болезней органов мочевого выделения и эндокринной патологии [6]. В рамках проведенного анализа были выделены приоритетные направления для улучшения состояния здоровья населения: совершенствование медицинского обслуживания и материально-технической базы лечебно-профилактических учреждений, профилактика и предупреждение распространения паразитарных заболеваний, профилактика йод-дефицитных состояний, проведение работы по профилактической витаминизации для устранения дефицита микронутриентов.

На втором этапе проводилась оценка канцерогенного риска для здоровья детского населения города от загрязнения атмосферного воздуха, воды, почвы и продуктов питания. В основу оценки риска были положены результаты моделирования рассеивания загрязняющих веществ и определение их среднегодовых концентраций в приземном слое атмосферного воздуха, результаты исследований по изучению интенсивности и структуры движения автотранспорта на территориях, близких к местоположению анализируемых детских дошкольных учреждений, отбор питьевой воды с дальнейшим лабораторным анализом химического состава, оценки интенсивности и структуры ее загрязнения из источников питьевого водоснабжения в ДДУ, отбор проб почвы на участках земли, находящихся в непосредственной близости от ДДУ. Для всех идентифицированных в атмосферном воздухе, питьевой воде и почве химических веществ при ингаляционном и пероральном воздействии были вычислены среднесуточные воздействующие дозы.

При оценке реальной опасности вредных эффектов, вследствие хронического воздействия химических веществ, опираются, в основном, на два типа эффектов: канцерогенные и неканцерогенные. Проведенная оценка риска и анализ расчетных уровней индивидуального риска показали, что атмосферный воздух является сегодня ведущим объектом окружающей среды, с которым связана наибольшая часть всех рисков здоровью от воздействия факторов окружающей среды [7]. Наибольший вклад в развитие риска вносит бензин, далее следуют формальдегид, сажа и бенз(а)пирен (табл. 1). Канцерогенный риск от загрязнения питьевой воды оценивался по трем веществам: Cr, Pb и As. Риск определен в диапазоне $1 \cdot 10^{-5}$ – $1 \cdot 10^{-7}$, что соответствует предельно допустимому риску, т.е. верхней границе приемлемого риска (табл. 2). Индивидуальный канцерогенный риск от загрязнения почвы был определен для 3 химических веществ: Cr, Cd и Pb, и показал, что наибольший уровень риска создается соединениями Cr (табл. 3). Анализ полученных уровней индивидуального риска свидетельствует, что ведущей средой является атмосферный воздух. Основной вклад в загрязнение атмосферного воздуха г. Тарко-Сале вносят бензин, формальдегид и сажа, выделяемые автотранспортом (табл. 4).

Таблица 1. Индивидуальный пожизненный канцерогенный риск от загрязнения атмосферного воздуха, обусловленного выбросами автотранспорта

№ МДОУ	Бенз(а)пирен	Формальдегид	Сажа	Бензин	ISR _{сум.}
№ 1	6,41E-09	5,04E-07	8,49E-08	6,31E-05	3,98E-05
№ 2	4,25E-09	2,52E-07	8,20E-08	4,43E-05	3,80E-05
№ 3	2,80E-09	1,99E-07	4,14E-08	3,57E-05	3,75E-05
№ 4	3,21E-09	2,37E-07	5,11E-08	4,10E-05	3,52E-05
№ 5	3,31E-09	1,95E-07	4,28E-08	3,39E-05	3,98E-05
№ 6	6,84E-09	5,04E-07	1,70E-07	6,62E-05	3,98E-05
№ 7	3,23E-09	2,47E-07	6,74E-08	3,36E-05	5,26E-05

Таблица 2. Индивидуальный пожизненный канцерогенный риск от загрязнения питьевой воды

№ МДОУ	Cr	As	Pb	ISR _{сум.}
№ 1	6,90E-06	3,29E-05	-	3,98E-05
№ 2	4,60E-06	3,29E-05	5,15E-07	3,80E-05
№ 3	4,60E-06	3,29E-05	-	3,75E-05
№ 4	2,30E-06	3,29E-05	-	3,52E-05
№ 5	6,90E-06	3,29E-05	-	3,98E-05
№ 6	6,90E-06	3,29E-05	-	3,98E-05
№ 7	1,15E-05	4,11E-05	-	5,26E-05

Таблица 3. Индивидуальный пожизненный канцерогенный риск, обусловленный загрязнением почвы при случайном заглатывании

№ МДОУ	Cr	Cd	Pb	ISR _{сум.}
№ 1	1,10E-05	1,43E-08	2,46E-07	1,12E-05
№ 2	9,97E-06	1,22E-08	1,92E-07	1,02E-05
№ 3	4,84E-05	8,92E-09	1,45E-07	4,85E-05
№ 4	2,51E-05	8,92E-09	8,91E-08	2,52E-05
№ 5	6,95E-06	8,92E-09	5,58E-08	7,02E-06
№ 6	5,11E-05	8,92E-09	1,05E-07	5,12E-05
№ 7	6,89E-06	1,01E-08	8,12E-08	6,98E-06

Таблица 4. Суммарный индивидуальный пожизненный канцерогенный риск от воздействия химических веществ, загрязняющих атмосферный воздух, питьевую воду и почву

№ МДОУ	Атмосферный воздух	Питьевая вода	Почва	ISR _{сум.}
№ 1	6,37E-05	3,98E-05	1,12E-05	1,15E-04
№ 2	4,46E-05	3,80E-05	1,02E-05	9,28E-05
№ 3	3,59E-05	3,75E-05	4,85E-05	1,22E-04
№ 4	4,13E-05	3,52E-05	2,52E-05	1,02E-04
№ 5	3,42E-05	3,98E-05	7,02E-06	8,10E-05
№ 6	6,68E-05	3,98E-05	5,12E-05	1,58E-04
№ 7	3,39E-05	5,26E-05	6,98E-06	9,35E-05

В соответствии с проведенными расчетами, суммарный индивидуальный канцерогенный риск в течение всей жизни от воздействия химических веществ, загрязняющих атмосферный воздух, питьевую воду и почву находятся на уровне 10^{-4} - 10^{-5} , что соответствует предельно допустимому риску, т.е. верхней границе приемлемого риска. В среднем по городу при расчете на все детское население до 7 лет – 1916 человек – число дополнительных случаев рака в течение

всей жизни – 0,2; при ингаляционном воздействии – 0,08; при потреблении питьевой воды – 0,07; при потреблении почвы – 0,04.

Характеристика неканцерогенных рисков строилась на расчете и анализе коэффициентов опасности и суммарных индексов опасности по каждому из химических загрязнителей, включенных в анализ химических веществ, загрязняющих атмосферный воздух, питьевую воду и почву (табл. 5).

Таблица 5. Коэффициенты опасности неонкологических заболеваний при поступлении веществ из атмосферного воздуха, питьевой воды, почвы

№ МДОУ	НИ (воздух)	НИ (вода)	НИ (почва)	Суммар-ный ежегодный неканцерогенный риск
№ 1	1,03	1,19	0,1	2,32
№ 2	0,71	1,27	0,1	2,08
№ 3	0,51	0,98	0,5	1,99
№ 4	0,61	1,20	0,3	2,11
№ 5	0,51	1,11	0,1	1,72
№ 6	1,10	1,27	0,5	2,87
№ 7	0,56	1,53	0,1	2,19

В связи с тем, что наибольшее количество неблагоприятных эффектов для здоровья особенно детского населения возникает из-за повышенных концентраций диоксида азота, СО, формальдегида и без(а)пирена, а рост пневмоний у детей может быть вызван двуокисью азота (максимальное число дополнительных респираторных симптомов – 134 случая в год) – воздух следует считать приоритетной средой, загрязнение которой имеет решающее значение для здоровья детского населения. Учитывая то, что показатели как канцерогенного, так и неканцерогенного (общетоксического) риска для детского населения г. Тарко-Сале соответствуют предельно допустимому уровню, т.е. верхней границе приемлемого риска, уровень риска можно определить как приемлемый.

На третьем этапе исследования на основании полученных результатов для изменения экологической обстановки в МО г. Тарко-Сале и улучшения состояния здоровья населения, был составлен план реализации природоохранных мероприятий (реабилитация нарушенных территорий МО, создание системы экологического мониторинга, экологическое воспитание и образование) и мероприятий по реабилитации здоровья населения, включающий повышение качества оказания медицинских услуг населению, совершенствование материально-технической базы лечебно-профилактических учреждений, предупреждение распространения паразитарных заболеваний, профилактика йод-дефицитных состояний, профилактическая витаминизация с целью устранения дефицита микронутриентов для снижения уровней эндокринных и алиментарно-

зависимых неинфекционных заболеваний. Для решения вышеперечисленных задач целесообразно разработать и принять к выполнению целевую экологическую программу города, в рамках которой и будут последовательно реализовываться цели экологической политики МО.

ВЫВОДЫ: Анализ состояния здоровья населения МО г.Тарко-Сале показал, что природно-климатические условия и экологическая обстановка оказывают неблагоприятное воздействие на здоровье. Анализ полученных уровней риска свидетельствует, что ведущей средой является атмосферный воздух, основной вклад в загрязнение которого вносят выбросы автотранспорта. На основании проведенных исследований разработаны технологические и санитарно-гигиенические мероприятия экологической программы, направленной на обеспечение экологической безопасности и улучшение здоровья населения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Истомин, А.В.* Гигиенические проблемы среды обитания и здоровье населения Ямала / *А.В. Истомин, Т.С. Шушкова, Б.М. Раенгулов* // Вестник СПбГМА им. Мечникова. – 2003. - №3(4). – С. 57-60.
2. *Онищенко, Г.Г.* Итоги и перспективы обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения Российской Федерации // Здравоохранение Российской Федерации. – 2008. - №1. – С. 2-5.
3. Окружающая среда и здоровье: подходы к оценке риска / Под редакцией А.П.Щербо. СПб.: МАПО, 2002. 376 с.
4. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. – 314 с.

5. *Мефодьев, В.В.* Влияние факторов среды обитания на здоровье населения Северного региона Западной Сибири / *В.В. Мефодьев, Н.Г. Кашапов* // *Здравоохранение Российской Федерации.* – 2007. – №3. – С. 45-46.
6. *Маймулов, В.Г.* Основы системного анализа в эколого-гигиенических исследованиях / *В.Г. Маймулов, С.В. Нагорный, А.В. Шабров.* С-Пб: СПбГМА им.Мечникова, 2001. – 420 с.
7. *Рахманин, Ю.А.* Современные направления методологии оценки риска / *Ю.А. Рахманин, С.М. Новиков, Т.А. Шашина* // *Гигиена и санитария.* – 2007. – №3. – С. 3-8.

MANAGEMENT OF HEALTH POPULATION LIVING IN ECOLOGICALLY UNSUCCESSFUL TERRITORIES OF FAR NORTH

© 2009 M.Yu. Yakusheva¹, M.V. Sergeeva²

¹ Institute of Immunology and Physiology UB RAS

² Institute of Industrial Ecology UB RAS, Ekaterinburg

Article is received 2009/09/25

For the decision of environmental problems of Northern territories the estimation of an ecological situation of territory of municipal formation city Tarko-Sale is lead. Results of state health estimation and risk estimation have formed a basis for development of technological and sanitary-hygienic actions of the ecological program directed on maintenance of ecological safety of the population.

Key words: *risk estimation, health of the population, ecological program*