

2. ГИГИЕНА И ЭКОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА

ОПЫТ РАЗРАБОТКИ И ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ РЕАБИЛИТАЦИИ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ, ПРОЖИВАЮЩЕГО В ЭКОЛОГИЧЕСКИ НЕБЛАГОПОЛУЧНЫХ ГОРОДАХ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

С.В. Кузьмин, Б.И. Никонов, В.Б. Гурвич, Л.И. Привалова,
Б.А. Кацнельсон, О.П. Ковтун, О.Л. Малых, Т.Д. Дегтярева,
С.В. Ярушин

Центр госсанэпиднадзора в Свердловской области,
ЕМНЦ профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий,
Минздрав Свердловской области,
Уральский региональный центр экологической эпидемиологии

Проблемы здоровья населения Свердловской области в значительной степени связаны с загрязнением окружающей среды, определяемым долговременным и непрерывным негативным воздействием промышленности, прежде всего черной и цветной металлургии. Тринадцать городов области относятся к территориям с наиболее неблагоприятной экологической обстановкой. Сверхнормативное химическое загрязнение характерно для атмосферного воздуха, почвы, питьевой воды, а также продуктов питания, выращиваемых на близких к городам землях. Неблагоприятные экологические факторы в сочетании с социальным и экономическим неблагополучием общества в течение последних лет обусловили устойчивые негативные тенденции в состоянии здоровья населения, в первую очередь детей и беременных женщин

Одной из наиболее характерных особенностей социально-гигиенического мониторинга, осуществляемого органами госсанэпиднадзора России, является органическая связь между анализом зависимости здоровья населения от действия факторов среды обитания (в сочетании с социально-экономическими и демографическими факторами) и разработкой эффективной стратегии управления здоровьем. На основе такого анализа выявляются приоритетные задачи управления, обосновываются подходы к нему и прогнозируется их эффективность, которая в дальнейшем оценивается теми же аналитическими методами.

Наш опыт свидетельствует о том, что на местном уровне эта связь между аналитическим и управленческим звеньями соцгигмониторинга действительно реализуется в муниципальных программах реабилитации здоровья населения, которые в первую очередь разрабатываются для тех городов, в которых среда обитания подвергается интенсивной техногенной нагрузке.

Исходным этапом создания муниципальной реабилитационной программы является проведение оценки риска загрязнения окружающей среды для здоровья населения и эколого-эпидемиологических исследований для гигиенической диагностики экологической обусловленности заболеваний на популяционном уровне. На этом этапе выявляются приоритетные

факторы риска и те компоненты среды обитания, загрязнение которых определяет наиболее значимые риски для здоровья населения, выделяются наиболее значимые заболевания, связанные с загрязнением окружающей среды, и формируются группы риска возникновения таких заболеваний. Одновременно в результате решения этих задач формируются основные критерии индивидуальной диагностики случаев заболеваний как экологически обусловленных. Важнейшее значение в диагностике таких заболеваний как на популяционном, так и на индивидуальном уровне придается внедрению биомониторинга, то есть оценки накопления загрязнителей во внутренней среде организма у жителей экологически неблагополучных территорий или отдельных групп населения. Такой биомониторинг проводится с применением единой и тщательно выверенной методики сбора, хранения, транспортировки и химического анализа проб биоматериала. Особое внимание в наших исследованиях уделялось такому мониторингу содержания свинца в крови детей в городах, загрязняемых выбросами медеплавильных заводов (в том числе, в четырех, названных выше), а также мониторингу выделения с мочой 10 металлов, который был проведен у дошкольников в 12 зонах 9 городов Свердловской области. Например, средняя ($\pm s$) концентрация мышьяка в моче детей (мкг/л) найдена наиболее высокой в городах, связанных с медной промышленностью (23,6 \pm 47,1 в Красноуральске, 25,8 \pm 71,8 в Первоуральске, 47,9 \pm 57,0 в Верхней Пышме и 56,8 \pm 36,7 в близко от нее расположенном Среднеуральске).

Популяционная диагностика позволяет определить основные направления эффективной популяционной реабилитации. К ним относятся: обоснование и реализация широкого диапазона мер, направленных на уменьшение вредных экспозиций (полив и озеленение улиц, замена песка в детских песочницах), переход предприятий, определяющих экологическую обстановку на территории на экологически более чистые технологии, а также эколого-гигиеническое образование и воспитание; выбор, на основе теоретических предпосылок и экспериментальных исследований, биопрфилактических комплексов, направленных на повышение устойчивости организма к различным токсическим воздействиям – рациональное питание, пищевые добавки, др. [1] и проведение для ограниченных групп населения контролируемых курсов биопрфилактики для подтверждения эффективности этих комплексов с последующим их широким внедрением. Причем необходимо проведение взаимно дополняющих мероприятий по снижению экспозиции и по повышению устойчивости населения к ней, что может дать существенный реабилитационный эффект.

Непосредственным объектом как биопрфилактики, так и специфического лечения являются конкретные лица, поэтому в этих звеньях популяционная реабилитация реализуется и как индивидуальная. Безусловно важным является то, что индивидуальный подход включает в себя не только биомониторинг, но и квалифицированное врачебное (клинико-лабораторное) обследование каждого ребенка из группы особого риска

экологически обусловленных заболеваний в качестве основы как диагностики, так и лечения.

Учитывая актуальность проблемы, отсутствие в области единой системы диагностики, медико-биологической реабилитации детского населения, Правительством Свердловской области было утверждено Постановление от 15.03.2001 г. "Об утверждении основных направлений диагностики, лечения и профилактики заболеваний у детей, проживающих в экологически неблагоприятных территориях", целью которого явилось создание целостной системы, обеспечивающей улучшение здоровья и развития детского населения в Свердловской области, разработки и внедрения в практику мер профилактики экологически обусловленной детской заболеваемости.

Нами, совместно с Министерством здравоохранения Свердловской области, местными центрами госсанэпиднадзора и администрацией муниципальных образований, научно-исследовательскими, медицинскими институтами, лечебным учреждениями, природоохранными организациями, зарубежными коллегами Гарвардской школы общественного здравоохранения, Центра по контролю за заболеваниями США, приобретен опыт разработки и реализации таких программ в городах Красноуральск, Кировград, Первоуральск и Ревда, где основные риски для здоровья населения связаны с загрязнением среды обитания медеплавильными предприятиями [2, 5, 6].

Анализ, выполненный на основе методологии оценки многофакторного и многосредового риска [2], а также эколого-эпидемиологических исследований, показал, что свинец, представляющий особую опасность для здоровья и психологического развития детей младшего возраста, должен рассматриваться как приоритетный загрязнитель окружающей среды этими предприятиями. Вредное действие свинца на здоровье населения комбинируется с действием других промышленных загрязнителей среды (медь, кадмий, мышьяк, сернистый ангидрид, минеральная пыль), а также усиливается за счет несбалансированного питания детей (в первую очередь, дефицита кальция, железа и полноценного белка).

Сравнительная оценка опасности металлической, в том числе, свинцовой экспозиции детей от разных компонентов окружающей среды выявила особую роль его перорального поступления от пищи, почвы и пыли. Это позволило определить основные направления мер управления риском и предложить конкретную систему мер, реализующих эти направления. Эффективность этих мер может быть показана на примере Красноуральска, где они были внедрены раньше всего (начиная с 1998 – 1999 гг.) и привели к существенному снижению содержания свинца в крови детей (таблица 1).

Проведение контролируемых курсов биопрофилактики, направленных на повышение устойчивости детского организма к действию вредных токсических факторов, свидетельствует об их результативности. (В качестве критериев эффективности таких курсов использовались тесты, най-

денные наиболее чувствительными по результатам экспериментальных исследований).

Таблица 1

Результаты биомониторинга содержания свинца в крови (РвВ) у детей дошкольного возраста, проведенного в г. Красноуральске в разные годы

Год и число обследованных	% детей с РвВ>10 мкг/дл	Среднее геометрическое РвВ, мкг/дл
1996 г. (107 детей)	64,5	11,8 ± 0,50
1997 г. (250 детей)	59,5	11,2 ± 0,20
2000 г. (175 детей)	26,0	7,4 ± 0,03

Таблица 2

Влияние месячного приема драже с пектином на содержание свинца в крови, ретикулоцитов и активность сукцинатдегидрогеназы лимфоцитов ($x \pm sx$) у детей в Красноуральске

Показатель	Получавшие пектин			Не получавшие пектин		
	Исходный показатель	Конечный показатель	n	Исходный показатель	Конечный показатель	n
Свинец в крови (вся группа), мкг/дл	14,7±0,70	11,7±0,70*	43	9,6±1,00	8,2±1,00	10
Свинец в крови (без "снегоедов"), мкг/дл	14,5±0,50	10,6±0,60*	37	не было		
Ретикулоциты, на 1000 эритроцитов	9,94±0,51	6,88±0,62	17	7,75±2,50	6,20±0,99	10
СДГ лимфоцитов крови, количество гранул в 50 лимфоцитах	400,4±21,06	420,3±18,70	16	561,5±42,80	545,0±25,60	10

Примечание: в данной и последующих таблицах знаком "*" обозначено изменение, статистически значимое при сравнении показателя "до" и "после" внутри каждой группы (P<0,05 по t Стьюдента).

Первый из них был проведен еще в 1997 г. для группы детей, проживающих в зоне промышленного загрязнения среды обитания свинцом, мышьяком, медью, кадмием (г. Красноуральск) и имеющих концентрацию свинца в крови, превышающую 10 мкг/дл. После проведения курса приема пектинсодержащего драже в течение 16 – 24 дней у детей регистрировалась статистически значимое снижение концентрации свинца в крови, в то время как в контрольной группе оно было менее выраженным и незначимым статистически (таблица 2). Имелась также тенденция к снижению числа ретикулоцитов в крови, более выраженная у детей, получавших

пектин, и только у них – тенденция к повышению активности СДГ лимфоцитов.

При проведении следующего курса биопрофилактики 45 детей, посещающих один и тот же детский сад и проживающих на территории, среда обитания которой загрязнена комбинацией металлов: свинец, хром, мышьяк, кадмий (г. Первоуральск), на протяжении 28 дней получали биопрофилактический комплекс, в состав которого входили растительный адаптоген сапарал, драже, содержащее свежесловичный и яблочный пектин, и поливитаминно-минеральный препарат "Пиковит". Другие 49 детей контрольной группы в другом детском саду того же города в течение того же периода времени получали таблетки витамина С с глюкозой в качестве "плацебо". (После завершения этого курса и лабораторного обследования эти дети получали также курс основного биопрофилактического комплекса).

Как видно из данных, приведенных в таблице 3, прием биопрофилактического комплекса привел к статистически значимому повышению активности СДГ в лимфоцитах крови и снижению содержания δ -АЛК в моче в сравнении с исходными уровнями, что свидетельствует о благоприятной динамике этих показателей, которой не наблюдалось в группе, получавшей плацебо.

Таблица 3

Влияние биопрофилактического курса на оцененные чувствительные показатели субклинической токсичности свинца у детей в Первоуральске

Показатели	Группа детей, получавшая комплекс				Группа детей, не получавшая комплекс			
	Исходный показатель		Конечный показатель		Исходный показатель		Конечный показатель	
	$x \pm sx$	n	$x \pm sx$	n	$x \pm sx$	n	$x \pm sx$	n
Активность СДГ, число гранул на 50 лимфоцитов	630,1± 24,7	45	879,0± 20,0*	45	783,2± 28,2	49	742,4± 28,6	49
δ -АЛК в моче, мкмоль/л	40,5± 2,41	43	31,8± 2,21*	43	31,5± 1,58	49	33,5± 1,41	49

Прием биопрофилактического комплекса, состоящего из глутаминовой кислоты, пищевой профилактической смеси на яблочном пектине (пектиновый кисель), поливитаминно-минерального препарата "Пиковит" и криокомплекса "Кальций", был проведен также в амбулаторных условиях для детей города Кировграда, проживающих в среде обитания, загрязненной той же комбинацией металлов, что и в Красноуральске. Результаты, представленные в таблице 4, свидетельствуют о существенном повышении под влиянием биопрофилактического комплекса почечной экскреции свинца и кадмия.

Таблица 4

Содержание δ-АЛК, свинца и кадмия в моче детей г. Кировграда

Показатели	До начала курса БП $x \pm s_x$	После окончания курса БП $x \pm s_x$
Свинец в моче, мкг/л	1,22±0,15	3,04±0,33*
Кадмий в моче, мкг/л	3,65±0,25 × 10 ⁻²	5,68±0,88 × 10 ⁻² *

Таким образом, результаты, полученные в ходе проведения контролируемых курсов биопрофилактических комплексов у детей, свидетельствуют о перспективности их широкого практического внедрения. Соответствующие работы и средства на проведение периодических курсов биопрофилактики включены в целевые реабилитационные программы.

Таким образом, создание областной системы реабилитации населения, подвергающегося неблагоприятному воздействию вредных факторов среды обитания, базируется на основе опыта разработки и реализации муниципальных программ [4]. В ходе реализации 1-го этапа создания этой системы выполнены следующие работы.

1. Методология оценки риска на основе данных реального мониторинга загрязнения среды обитания в 12 городских зонах использована для сравнения разных рисков на областном уровне, а также для сравнения городов или зон между собой по экологически обусловленным рискам для здоровья населения. По показателям, относящимся к наиболее специфичным для Свердловской области и наиболее существенным рискам, обусловленным загрязнением среды обитания металлами, на первое место могут быть поставлены города Красноуральск, Первоуральск, Екатеринбург и Нижний Тагил. Особое значение имеют риск кадмиевых нефропатий (например, в Красноуральске 7880 случаев на 100 000 взрослого населения за всю предстоящую жизнь) и канцерогенные риски, в которые наибольший вклад дает мышьяк, типичный для загрязнения среды обитания медеплавильными заводами. Суммарный канцерогенный риск в Красноуральске, связанный с мышьяковым загрязнением среды, оценен величиной 576 случаев по ракам внутренних органов и 126 – по ракам кожи на 100000 населения. Риски от аэрогенных экспозиций населения определяются, в основном, повышением смертности населения, связанной с сердечно-сосудистыми и респираторными заболеваниями, причем ведущим фактором риска являются тонкие пылевые частицы. Например, дополнительная общая смертность на 100000 населения Верх-Исетского района Екатеринбурга от действия фракции PM_{2,5} оценивается величиной 95,4, от фракции PM₁₀ – 33,2, от SO₂ – 20,1 ежегодно.

2. Проведено клинко-лабораторное обследование и лечение детей из сформированных групп риска экологически обусловленных заболеваний в городах Первоуральске и Ревде с участием специалистов НИКИДЭП (Пермь) и ЦЛДА (Екатеринбург). Показана эффективность проведенной реабилитационной терапии.

3. Проведены разработка, экспертиза и согласование "Положения о специализированном областном Центре экологически обусловленной патологии, его филиалов на территории области".

4. Разработаны и утверждены на Федеральном уровне методические рекомендации "Принципы и методические подходы к биофилактике и патогенетическому лечению детской экологически обусловленной патологии в связи с загрязнением среды обитания токсичными металлами" включающие комплекс мер, направленных на повышение устойчивости детского организма к различным токсическим воздействиям [3].

5. Подготовлены рекомендации для развития областной системы биомониторинга с обоснованием выбора оптимальных биомаркеров экспозиции к токсичным металлам, приоритетным для Свердловской области, и адекватных методик анализа биоматериала для получения достоверных результатов.

Программа действий на 2002 – 2005 гг. предусматривает дальнейшее развитие и углубление областной системы реабилитации. Предполагается, в частности, что около одной трети населения из групп риска, прежде всего дети и беременные женщины, пройдут биофилактические и реабилитационные курсы, обеспечивающие повышение устойчивости организма к экологическим факторам. Будет улучшена территориальная система диагностики и реабилитации экологически обусловленных нарушений здоровья населения городов. Впервые в экологически неблагоприятных городах будет создана и внедрена система профилактики острых эффектов со стороны здоровья населения, а также снижения преждевременной смертности в связи с наиболее неблагоприятным состоянием среды обитания.

В ходе реализации программы будут организованы областной Центр экпатологии, лаборатория биомониторинга и специализированные отделения на базе лечебно-профилактических учреждений по диагностике и лечению экологически обусловленной патологии, разработаны, апробированы и внедрены в практику здравоохранения дополнения к медико-экономическим стандартам, технологии диагностики, лечения и медико-биологической профилактики, реализована система персонализированного учета и диспансеризации населения с экологически обусловленной патологией, созданы территориальные регистры лиц с повышенным накоплением экотоксикантов в организме и др.

Максимальный и стабильный оздоровительный эффект может быть достигнут только при комплексном использовании всей системы мероприятий. Для обеспечения функционирования впервые создаваемой системы медицинской реабилитации здоровья населения будут подготовлены высококвалифицированные кадры, отработаны наиболее эффективные формы взаимодействия между исполнителями, подготовлены нормативно-методические и распорядительные документы по созданию специализированного Центра экпатологии, реализованы мероприятия по экологическому образованию и гигиеническому обучению населения и достигнуто необходимое медикаментозное и материально-техническое сопровождение.

дение. В итоге будет сформирована и внедрена постоянно действующая система популяционной и индивидуальной диагностики и медицинской реабилитации (лечения и профилактики экологически обусловленных заболеваний) населения, которая позволит определять приоритеты экологической политики в сфере охраны здоровья населения и может быть распространена на другие территории Свердловской области.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кацнельсон Б.А., Дегтярева Т.Д., Привалова Л.И. Принципы биологической профилактики профессиональной и экологически обусловленной патологии от воздействия неорганических веществ // Екатеринбург, 1999. - 106 с.
2. Кацнельсон Б.А., Привалова Л.И., Кузьмин С.В. и др. Оценка риска как инструмент социально-гигиенического мониторинга // Екатеринбург, 2001. - 244 с.
3. Кузьмин С.В., Кацнельсон Б.А., Дегтярева Т.Д. и др. Принципы и методические подходы к биологической профилактике детской экотологии в связи с загрязнением среды обитания токсичными металлами. Пособие для врачей // Екатеринбург, 2002. - 29 с.
4. Кузьмин С.В., Привалова Л.И., Никонов Б.И. и др. // Материалы научно-технической конференции, проводимой в рамках международной выставки "УРАЛЭКОЛОГИЯ. ТЕХНОГЕН-2002". Экологическая безопасность Урала. Екатеринбург, 2002. - С. 58 – 59.
5. Привалова Л.И., Кузьмин С.В., Кацнельсон Б.А. и др. // Гиг. и сан. - 2001. - № 5. - С. 69 – 71.
6. Rubin C.H., Esteban E., Reissman D.B., et al. // *Envir. Health Persp.* - 2002. - Vol. 110. - № 6. - P. 559 – 562.

ХАРАКТЕРИСТИКА РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ ЕКАТЕРИНБУРГА В СВЯЗИ С НЕБЛАГОПРИЯТНЫМ ВОЗДЕЙСТВИЕМ ПРИОРИТЕТНЫХ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ

**Б.И. Никонов, В.Б. Гурвич, С.В. Кузьмин, Б.А. Кацнельсон,
Л.И. Привалова, С.А. Воронин, А.С. Корнилов, М.В. Винокуров,
М.В. Винокурова, В.И. Чирков, А.С. Янет**

**Центр госсанэпиднадзора в Свердловской области,
ЕМНЦ профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий,
Уральский региональный центр экологической эпидемиологии,
Центр госсанэпиднадзора в г. Екатеринбург**

В условиях высоко индустриализованного муниципального образования, каким является город Екатеринбург, техногенное загрязнение среды обитания является одним из факторов, влияющих на здоровье городского населения. Для оптимизации управления средой обитания и популяционным здоровьем с выделением приоритетных задач и наиболее эффективных способов их решения необходимо ранжирование администра-