

## Влияние среды обитания на здоровье населения и некоторые аспекты диагностики и экспертизы экологозависимой патологии

© 2013. Н. И. Хотько, д.м.н., зав. лабораторией,  
Ю. Г. Радюшкин, к.т.н., зам. директора,

Государственный научно-исследовательский институт промышленной экологии,  
e-mail: info@sar-ecoinst.org

Представлен анализ основных факторов, влияющих на формирование медико-экологической ситуации в Саратовском регионе за 2002–2012 гг., на основании которого определены приоритетные задачи охраны здоровья и основные направления деятельности системы государственного экологического контроля и мониторинга по обеспечению медико-экологического благополучия населения.

Analysis of the main factors influencing the formation of medical-ecological situation in the Saratov region has been made for 2002–2012. On the basis of it health priorities and basic directions of public environmental control and monitoring activity for ensuring health and environmental well-being of the population were stated.

**Ключевые слова:** факторы внешней среды, эколого-гигиеническая характеристика, объекты и методы исследования, показатели здоровья, иммунный статус детей, критерии медико-экологической ситуации

**Keywords:** environmental factors, ecological and hygienic characteristics, objects and methods research, health, immune status, criteria for medical and environmental situation

Полиэтиологичность проблемы угрозы здоровью человека от вредных факторов окружающей среды требует выбора приоритетных направлений и индикативных критериев их оценки. Выявление факторов риска, доказательства их роли в нарушениях здоровья человека, а также количественная характеристика зависимостей вредных эффектов от уровней воздействия конкретных факторов окружающей среды является одной из фундаментальных задач медико-экологических исследований.

Сложившаяся неблагоприятная ситуация с загрязнением среды и состоянием здоровья людей в Приволжском федеральном округе, и, в частности, в Саратовском регионе, снижение качества и продолжительности жизни населения, неэффективность, а нередко недостаточная гигиеническая обоснованность природоохранных мероприятий, разрабатываемых без чётких количественных критериев потенциального и реального ущерба для здоровья, низкая эффективность затрачиваемых на снижение загрязнения средств, обусловленная в большинстве случаев отсутствием обязательной оценки действительного вклада того или иного предприятия в ухудшение состояния здоровья населения, не соблюдение, а в ряде

случаев недостижимость некоторых гигиенических нормативов, связанные с экономическими и техническими причинами, настоятельно требуют изменения и переноса акцентов с проблем эколого-гигиенического нормирования на количественную оценку потенциальной и реальной опасности от уровней воздействия, существующих в реальных условиях населённых мест [1, 2]. Критерии оценки зон экологического неблагополучия в настоящее время требуют определения их эффективности, выявление наиболее значимых индикаторов состояния здоровья населения и среды жизнедеятельности [3].

Промышленное освоение Саратовской области способствовало формированию на её территории зон с неблагоприятной экологической обстановкой. На территории области и в её окружении в последнее десятилетие осуществлялось уничтожение химического оружия или его компонентов (пос. Горный, пос. Леонидовка, г. Чапаевск). К значимым экологическим факторам, вызывающим ухудшение здоровья населения, относится химическое загрязнение. По данным экологической экспертизы значительная часть населения подвергалась и подвергается вредному влиянию факторов техногенного происхождения. Вы-

бор основных направлений природоохранной политики, нацеленной на снижение опасности неблагоприятных факторов окружающей среды для здоровья населения, наиболее перспективен на основе научного анализа связей между состоянием среды и здоровьем в условиях конкретного региона или города. Актуальность изучаемой проблемы определяется отсутствием стандартизованных надёжных критериев оценки экологического состояния территорий и недостаточно разработанной методологии оценки и анализа риска здоровью населения [4, 5].

Целью настоящего исследования явилось изучение здоровья человека – интегрального, системного критерия медико-экологической ситуации. Исследования проводились с 2002 г. под эгидой секции экологии РАЕ. Апробация индикативных санитарно-гигиенических критериев для выявления зон экологического неблагополучия осуществлялась в Пензенской, Ульяновской, Саратовской областях и в г. Саратове. Основной задачей явилось изучение показателей состояния здоровья населения, проживающего на территориях с различным уровнем антропогенной нагрузки. Итог – оценка риска здоровью населения в зависимости от техногенной ситуации. В последующем предполагается обосновать индикативные (гигиенические) критерии при осуществлении ретроспективного изучения состояния здоровья населения, проживающего на обследуемых территориях, для оценки степени экологического неблагополучия. В качестве модельной территории был выбран г. Саратов, который по своему промышленному потенциалу относится к крупнейшим городам РФ, причём с исключительно многопрофильной промышленностью. Главными среди отраслей являются нефтеперерабатывающая, химическая и стройиндустрия, с развитой транспортной инфраструктурой. Впервые экспертная (балльная) оценка экологического неблагополучия административных районов областного центра была дана нами в 1995 г. [6, 7].

В дальнейшей работе нами были изучены закономерности формирования загрязнения среды обитания и здоровья населения мульти индустриального центра в условиях меняющейся социально-экономической ситуации с использованием методологии оценки риска по В. А. Никифоровой [8]. Приоритетными техногенными факторами, влияющими на качество жизни, являются рост загрязнения атмосферного воздуха, почвы, водоёмов. Обоснованы региональные приори-

теты ведения социально-гигиенического мониторинга, включающие в себя выявление конкретной проблемной ситуации с анализом причинно-следственных связей и факторов риска, интегральных оценок загрязнения объектов окружающей среды и здоровья населения, в условиях комплексной антропогенной нагрузки. Научно обоснованы мероприятия, направленные на повышение адаптационных возможностей организма, базирующиеся на результатах анализа негативных факторов окружающей среды и условий жизнедеятельности, индивидуальных возможностей организма. Для подтверждения многокомпонентного и многофакторного воздействия среды обитания на состояние здоровья населения рассмотрены количественные зависимости между изучаемыми явлениями. В последующем с помощью компаративного анализа данных в изменяющихся условиях (реализации Федеральных адресных инвестиционных программ – ФАИП) выбраны показатели, отражающие изменения качества окружающей среды и здоровья. Дополнительно значимость данных показателей обоснована с применением оценки экономических потерь, обусловленных «экологической компонентой» в формировании потерь здоровья [9, 10]. Направления и объём выполненных в 2005–2012 гг. исследований представлены в таблице 1.

Проблема загрязнения *атмосферного воздуха* остаётся в числе приоритетных гигиенических проблем, связанных с риском для здоровья населения Саратовской области. Основными загрязняющими контролируемыми веществами в г. Саратове и крупных городах области (по количеству исследований) являлись: оксид углерода, пыль, сернистый газ, оксиды азота, формальдегид, углеводороды, бензол и его производные.

Отмечен большой вклад загрязнения атмосферного воздуха в суммарную заболеваемость детей (примерно 29%), а также на частоту заболеваемости органов дыхания. Лепта атмосферных загрязнений в развитие хронических болезней миндалин и аденоидов, хронического бронхита составляет 35,2% и 34,3% соответственно. Участие атмосферного загрязнения в формировании анемий, болезней эндокринной системы и обмена веществ, органов пищеварения и мочеполовой системы несколько меньше и составляет соответственно 26,4; 16,3; 18,1; 12,4%.

Вклад загрязнения атмосферного воздуха в суммарную заболеваемость взрослого населения хотя и ниже, чем у детей, но составляет порядка 10%.

Таблица 1

Объекты, объём и методы исследований

Направление исследований	Объекты и методы исследования	Объём исследований (количество анализов)
Эколого-гигиеническая характеристика факторов окружающей среды	Атмосферный воздух Санитарно-химические исследования	170 000
	Состояние водных объектов. Водоснабжение населения. Питьевая вода. Качество содержания фтора Санитарно-химические, оксикологические, органолептические исследования	63240
	Почва, твёрдые бытовые отходы Санитарно-химические исследования	6770
Медико-демографические показатели здоровья населения. Анализ	Соматическая заболеваемость населения взрослого, детей и подростков.	960 человек
	Первичная медицинская документация; отчёты ЛПУ, органов государственной статистики. Анкетирование.	более 4 тыс.
	Проведение исследований и оценка физического развития	284
Оценка эффективности ФАИП	Эффективность медицинская, социальная, экономическая	

Оценивая в целом экологическое состояние воздушной среды Саратовской агломерации, следует отметить, что, несмотря на снижение валовых выбросов загрязняющих веществ, связанных с экономическим застоем, оно не сопровождается стабилизацией, и тем более улучшением атмосферного воздуха, снижением неблагоприятного влияния на здоровье горожан.

В настоящее время наряду с общепринятыми критериями здоровья населения всё чаще используются показатели иммунного статуса организма [11]. Известно, что самая чувствительная часть населения к неблагоприятным факторам окружающей среды – дети. Нами изучались показатели иммунитета у детей в промышленных (I группа) и административных районах (II группа), где промышленные объекты практически отсутствуют (табл. 2).

Таблица 2

Содержание сывороточных иммуноглобулинов (Ig) у детей, проживающих в различных условиях внешней среды

Класс Ig	Содержание Ig (г/л)		p
	I гр.	II гр.	
A	1,12 ± 0,04	0,56 ± 0,04	<0,01
M	1,40 ± 0,52	1,16 ± 0,08	<0,01
G	1,40 ± 0,40	8,7 ± 0,04	<0,05

Изменения указывают на напряжённость адаптационных процессов иммунитета у детей городов I-ой группы (повышен уровень Ig). Разносторонние отклонения в системах кроветворения, иммунитета, ферментов можно связать с воздействием загрязнённого атмосферного воздуха. В группе I отмечается частое снижение резистентности – большинство детей болели по 4 и более раз в году. Сниженная резистентность организма, повышенная заболеваемость сочеталась с увеличенной частотой выявленных у них функциональных отклонений в системе кроветворения, иммунитета, цитохимических показателях. Были установлены достоверные различия в структуре здоровья контингентов детского населения проживающего в разных городах (Заводской район г. Саратова, микрорайон «Ахуны» г. Пензы).

Выявлены достоверно более высокие значения иммунологических показателей среди детей, проживающих в условиях интенсивного атмосферного загрязнения г. Саратова – Заводской район (табл. 3).

Результаты исследования дают основание предполагать, что накопление IgG и IgA происходит в результате нарушения иммунного статуса детей группы риска, а комплекс загрязнителей оказывает сенсibiliзирующее действие. Такой вывод подтверждается результатами заболеваемости аллергическими болезнями детей указанных районов. По

итогах комплексных обследований была обоснована перспективная программа профилактических мероприятий [12].

Среди наиболее важных факторов, влияющих на состояние здоровья населения, на одном из первых мест, безусловно, стоит водоснабжение населения и качество *питьевой воды*.

Процент неудовлетворительных по санитарно-химическим показателям проб питьевой воды сократился в 2012 г. Вместе с тем отмечается чрезвычайно высокий уровень загрязнения как придонных отложений, так и воды Волгоградского водохранилища. К основным загрязнителям относятся нефтепродукты, фенолы, соли тяжёлых металлов, пестициды. Применяемые технологии и приёмы водоподготовки не соответствуют классу используемого водисточника. Длительное потребление питьевой воды с повышенным уровнем загрязнения химическими веществами (меди, никеля, фтора) природного и антропогенного характера является одной из причин развития различных соматических заболеваний. В таблице 4 приведены сведения о содержании соединений фтора в питьевой воде из водопроводной сети.

**Загрязнение почвы.** Напряжённая экологическая ситуация в числе других причин определяется неудовлетворительным санитарным состоянием почвы, выполняющей функцию универсального экологического адсорбента, нейтрализатора загрязнений органической и минеральной природы. Почва как основной накопитель химических веществ техногенной природы является фактором окру-

жающей природной среды, неблагоприятное влияние которого на условия жизни населения и его здоровье особенно возрастает в последние годы.

Оценка риска, связанная с химическим загрязнением окружающей среды, проведена в соответствии с руководством по оценке риска [13]. Для оценки комплексной химической нагрузки и выявления опасности вредного действия веществ определялись коэффициенты опасности (Н<sub>Q</sub>) и индексы опасности (Н<sub>I</sub>).

В ходе исследования на территориях, различных по уровню техногенной нагрузки, изучено состояние здоровья населения. Анализ показателей здоровья проведён по двум районам: более загрязнённому – Заводскому и менее загрязнённому – Октябрьскому. Результаты медицинских осмотров изучения первичной медицинской документации и социологических опросов с учётом зон проживания нами опубликованы ранее [3, 14]. Можно отметить, что по числу предъявляемых жалоб и результатам медицинских осмотров, состояние здоровья жителей Заводского и Октябрьского районов относительно одинаково. Вместе с тем у наблюдаемой группы мальчиков (15–17 лет) 59,7+–10,3% отмечена тенденция к некоторому ускорению формирования скелета. Биологический возраст, при учёте рентгенологических показателей у призывников, проживающих в промышленной зоне, в половине случаев превышал паспортный.

**Выводы**

1. Результаты многолетних исследований позволяют сделать вывод о том, что определе-

**Таблица 3**

Уровень сывороточных иммуноглобулинов у детей, проживающих в районах с различным уровнем атмосферных загрязнений (M ± m)

Класс Ig	Группа риска (I гр.)	Контрольная группа (II гр.)	p
A	1,35 ± 0,1	1,02 ± 0,08	< 0,01
M	1,32 ± 0,09	0,93 ± 0,04	< 0,001
G	14,24 ± 0,42	10,3 ± 0,35	< 0,001

**Таблица 4**

Качество питьевой воды из водопроводной сети централизованного водоснабжения по содержанию фтора

Год	Число исследованных проб питьевой воды	Содержание фтора в воде				
		менее 0,5 мг/л	в т. ч. менее 0,2 мг/л	1 ПДК	2 ПДК	3 ПДК
2005	816	–	–	57	–	–
2006	589	276	59	12	–	–
2007	320	188	73	–	–	–
2008	230	104	114	11	3	–
2009	767	379	179	99	1	–
2010	1535	826	584	24	50	51

на корреляционная связь при формировании негативных тенденций динамики состояния здоровья городского населения с комплексом факторов окружающей среды. Для выяснения причинно-следственных связей состояния здоровья населения и состояния окружающей среды необходимо дальнейшее развитие системы экологического и социально-гигиенического мониторинга. Нами создан макет экологического атласа области с учётом экспертной (балльной) оценки степени потенциальной опасности территорий.

2. Теоретические и методические аспекты оценки медико-экологической безопасности и эффективности профилактических мероприятий на основе пространственно-временного анализа показателей состояния окружающей среды и здоровья населения позволяют выявить индикативные показатели и оценить эффективность программно-целевого подхода к решению природоохранных проблем территорий с неблагоприятной экологической ситуацией. Индикативные показатели эффективности целевых программ медико-экологической направленности характеризуются гигиеническими, социальными и экономическими показателями.

3. Существует необходимость разработки и внедрения методологии диагностики экологически обусловленной патологии с целью оптимизации мероприятий по оздоровлению населения и среды его обитания.

### Литература

1. Беляков В.Д. Региональные проблемы здоровья населения России // М.:ВИНИТИ. 1993. 334 с.
2. Беляев Е.Н. Роль санэпидслужбы в обеспечении санитарно-эпидемиологического благополучия населения Российской Федерации. М.: Издательско-информационный центр Госкомитета санэпиднадзора РФ, 1996. 416 с.
3. Khotko N. Influence of environmental factors on the health of the population (by the example of Saratov region) // Actual problems of environmental security of territories and population: Proceedings of the internat conference. 2000. Thailand, Bangkok-Pattaya. P. 78–84.

4. Khotko N., Dmitriev A.P., Doblo A.D. Per identificare i fattori causali di ecologicamente causato malattie nella regione del Volga // Medico-ecologici sicurezza, riabilitazione e protezione sociale della popolazione nelle strutture di ricovero considerando che: materiali XV Simposio internazionale. Italia, Torino. 2004. P. 130–135

5. Khotko N., Thupis V., Dmitriev A.P. The regional problems of environmental monitoring soil and solid waste disposal areas // Veterinary and agricultural sciences: state and prospects of development in XXI century: XIX International Scientific and Practical Conference. 2012. London/Odessa. P. 246–253

6. Коломиец В.В. Медико-экологическое районирование Саратова: Дисс. ... канд. мед. наук., Саратов:ВНИПЧИ «Микроб», 1965. 143с

7. Хотько Н.И., Журавлёва Л.Л., Чупис В.И. К проблеме влияния факторов химической опасности на здоровье населения // Медико-биологические аспекты обеспечения химической безопасности Российской Федерации. СПб: ЭЛБИ-СПб, 2012. С. 65–68.

8. Никифорова В. А. Гигиеническое обоснование индикативных показателей оценки экологического благополучия урбанизированных территорий: Автореф. дис. ... докт. биол. наук. Иркутск: АФ УРАМН, 2009. 34 с.

9. Хотько Н.И., Радюшкин Ю.Г Экологическая характеристика природных и антропогенных экосистем г. Саратова и состояние общественного здоровья горожан // Экология и жизнь: Статьи XXIV Междунар. науч.- практ. конфер. Пенза. 2013. С. 162–165

10. Олейникова Е.В. Экологическая эпидемиология – научно-практическое направление в диагностике и экспертизе экологозависимой патологии: Дисс. ... доктора мед. наук. СПб. ФГУП «НИИГПЭЧ». 2009. 182 с.

11. Охупкина В.Ю. Экотоксиканты и аутоиммунные заболевания человека // Теоретическая и прикладная экология. 2011. №2. С. 93–101

12. Khotko N., Dmitriev A. Regional health-environmental problems // Proceedings of the IX International Congress on immunorehabilitation and rehabilitation medicine. Turkey. Antalya. 2003. P. 102–106

13. Р. 2.1.10.1920-04 «Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду».

14. Хотько Н.И., Радюшкин Ю.Г. Опыт экологической оценки техногенных и естественных факторов среды в развитии иммунотоксических состояний // Экология и жизнь: Статьи XXIV Междунар. науч.- практич. конф. Пенза, 2013. С. 159–162.