

ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФИЗИЧЕСКИХ И ХИМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ

При исследовании комплекса антропогенных факторов городской среды на примере г. Оренбурга изучены приоритетные факторы химической и физической природы. Отмечается тенденция к росту шумовой и электромагнитной нагрузки, загрязнения химическими поллютантами атмосферного воздуха и воды. В результате исследований установлено сочетанное одностороннее действие факторов окружающей среды на здоровье населения, проявляющееся в росте заболеваемости по ряду нозологических форм.

В соответствии с «Национальным планом действий по гигиене окружающей среды Российской Федерации на 2001–2003 годы» одним из приоритетных направлений профилактики заболеваний признана оценка риска вредных для здоровья факторов окружающей среды. Современные условия жизни в средних и крупных городах характеризуются большим многообразием антропогенных факторов. Основными факторами среды обитания рассматриваются химические вещества, загрязняющие воду, воздух, присутствующие в почве, продуктах питания, а также факторы физической природы, такие как шум, ионизирующее излучение, электромагнитное поле и др. Учитывая высокий уровень влияния факторов окружающей среды на здоровье человека, оцениваемый многими авторами в 20–25% [1, 4], представилось важным изучить наиболее гигиенически значимые факторы внешней среды на примере промышленного города с развитой транспортной сетью, с большим представительством разных по структуре и уровню влияния на окружающую среду предприятий.

На примере г. Оренбурга была проведена комплексная оценка антропогенной нагрузки, оказываемой факторами внешней среды на здоровье населения. В качестве методической основы были использованы утвержденные рекомендации [2] с дополнительным расчетом усредненного коэффициента нагрузки по каждому изучаемому фактору с учетом количества включенных в расчет параметров. При анализе были использованы результаты лабораторных и инструментальных исследований факторов химической и физической природы, проведенных центром госсанэпиднадзора в г. Оренбурге за период с 1995 по 2001 годы. Для установления взаимосвязи факторов среды с состоянием здоровья были использованы данные отчетных форм лечебно-профилактических учреждений по показателям заболеваемости населения.

Наибольший удельный вес в структуре нагрузки занимает шумовое загрязнение среды обитания. Исследования, проведенные на территории г. Орен-

бурга, позволили установить приоритетные источники и зоны риска с повышенным уровнем звукового давления. В условиях акустического дискомфорта находятся люди, проживающие в непосредственной близости к автомагистралям с большой интенсивностью автомобильного движения. Таких улиц насчитывается более 50, т. е. все основные магистрали города. Установлено, что повышенный уровень шума регистрируется при интенсивности движения автомобильного транспорта более 400 ед/час, наибольшая интенсивность (более 1000 ед/час) отмечена на улицах Юркина, Бр. Коростелевых, Цвиллинга, Пролетарская, Гагарина, Мира, Горького, Ленинская, Чкалова, Беляевская, Терешковой, Шевченко, Победы, Чичерина. На некоторых дорогах интенсивность движения и вместе с тем уровень придорожного шума в течение дня практически не изменяется, на некоторых магистралях шум может изменяться в 2 и более раз.

Архитектурно-планировочные решения в разных районах города значительно отличаются, даже в местах современной застройки. Нормативное снижение уровня шума от автодорог в зонах отдыха на внутридворовой территории за счет строительных сооружений и зеленых насаждений достигается только в половине обследованных точек наблюдения. Уровни шума в течение года подвергаются значительным изменениям, возрастают в весенне-осенние периоды года, наименьший автодорожный шум регистрируется зимой, средний уровень шума отмечается летом.

В среднем по городам Российской Федерации примерно 30% городского населения живет в условиях шумового загрязнения окружающей среды, в ряде крупных городов (Москва, Санкт-Петербург) удельный вес людей, проживающих в неблагоприятных условиях по шуму, достигает 70–80% [5]. Исследования уровней звукового давления в разных местах нахождения человека в соответствии с алгоритмом его жизнедеятельности позволили провести расчет средней экспозиционной дозы шума, которая превысила нормативную дозу почти в 2 раза.

По результатам многолетних наблюдений отмечается устойчивая тенденция к росту шумовой нагрузки, на примере внутриквартального шума доза увеличилась за период наблюдения с 1,2 до 4,0, доза уличного шума выросла с 1,5 до 4,5.

Дополнительно к внешним источникам шума в последнее время все более актуальной становится проблема формирования и распространения шума от внутренних источников. Установка насосов на хозяйственно-питьевые водопроводы, счетных устройств в подвальных помещениях, компрессоров холодильных установок, звуковоспроизводящей аппаратуры во встроенных магазинах, предприятиях общественного питания приводит к образованию шума, превышающего допустимые нормы на 1,2-3,2 дБ. По данным за 2001 г. установлено 19,5% точек измерения с превышением ПДУ.

На втором месте по усредненному коэффициенту нагрузки находится загрязнение атмосферного воздуха и воздуха закрытых помещений жилых и общественных зданий. Оценка загрязнения атмосферного воздуха проводилась с учетом данных отчетных форм «2ТП-воздух» по результатам контроля содержания в воздухе 37 веществ, в т. ч. 21 металла и их соединений.

За наблюдаемый период минимальный уровень валовых выбросов зарегистрирован в 1996-1997 годах (118,5 тыс. тонн), к настоящему времени наметился рост выбросов (164,19 тыс. тонн в 1999 году), в основном за счет передвижных источников атмосферного загрязнения, удельный вес выбросов за счет которых составил 55-60%. Лабораторный контроль содержания вредных веществ в воздухе подтверждает меньшую значимость стационарных источников выбросов в сравнении с передвижными. На границе санитарно-защитных зон промышленных предприятий превышение ПДК анализируемых веществ определяется в сравнительно небольшом количестве проб (удельный вес таких проб составил за 2001 г. 3,2%), по специфическим поллютантам превышение ПДК не установлено, в то время как в зоне влияния автомагистралей регистрируется превышение ПДК по диоксиду азота (в 1,5-3,2 раза, с максимальным содержанием в апреле и июне), пыли (в 1,4 раза), меди (в 4,2 раза), цинку, оксиду углерода, углеводородам, удельный вес нестандартных проб составил 11,5%.

Воздух придорожной зоны формирует загрязнение и качественный состав воздушной среды в помещениях жилых и общественных зданий. По результатам исследований установлено существенное снижение концентраций вредных ве-

ществ во внутривдворовой территории и в помещениях – до 5 раз. Вместе с тем в ряде квартир зарегистрировано относительное увеличение концентраций оксида углерода, ароматических углеводородов.

Внедрение в практику методики определения интегрального индекса токсичности воздуха путем биотестирования позволило сократить время на анализ. Нестандартных проб не выявлено. В целом усредненный коэффициент нагрузки за счет загрязнения воздушной среды составил 0,39.

Анализ аккумулирующих сред подтвердил высокую экологическую значимость загрязнения воздушной среды. Лабораторными исследованиями почвы селитебной зоны отмечено высокое содержание подвижных форм металлов, удельный вес проб с превышением ПДК в 2001 г. составил 32,3%.

По результатам исследований питьевой воды основных коммунальных источников водоснабжения по полной схеме был установлен сравнительно высокий с предыдущими годами удельный вес нестандартных проб (14,3%). К параметрам, по которым исследуемая вода была отнесена к нестандартным, были отнесены жесткость (37,1% исследований), сухой остаток (27,6%), содержание нитратов (11,5%), мутность (4,0%), железо (4,1%), хлориды (4,2%), марганец (1,5%). Неудовлетворительным параметром является также низкое содержание (по фтору) или полное отсутствие (по йоду) полезных веществ.

При сравнительном анализе качества подаваемой воды в различные районы города был установлен наибольший уровень загрязнения воды в Промышленном районе, наименьший – в Дзержинском районе. Для изучения структуры водопотребления было проведено анкетирование, которым было установлено, что в большинстве своем городское население максимум воды потребляет в домашних условиях, т. е. по месту жительства – 52,6% опрошенных, примерно поровну дома и на работе – 39,6%, вне дома – 7,8%. Сравнительно мало людей используют локальные фильтры для доочистки воды (16,4%) и употребляют бутилированную воду (12,9%).

Следующим по приоритетности фактором в условиях промышленного города были установлены электромагнитные излучения (ЭМИ) радиочастотного диапазона и промышленной частоты, действию которых подвержено все городское население. Актуальность изучения электромагнитного воздействия на человека определяется существенным увеличением количества источников ЭМИ за последние 5-10 лет и ростом числа населения, не-

посредственно или косвенно связанного с использованием последних [3].

Первые ранговые места по уровню воздействия на человека и гигиенической значимости занимают мобильные (носимые) средства радиосвязи и компьютеры. Количество данных источников ЭМИ с каждым годом увеличивается, влиянию их подвергается не только взрослое население, но и дети. К 2003 г. в России ожидается уже более 1 млн. пользователей сотовых телефонов, в Оренбургской области их количество достигает 70 тысяч человек. Произошел рост коллективной нагрузки за 3 года более чем в 8 раз. На предприятиях, в учебных заведениях большое количество рабочих мест с компьютерной техникой не соответствует предъявляемым требованиям (74,1%), на 20,9% мест отмечается превышение предельно допустимых уровней ЭМИ.

При изучении электромагнитной обстановки в целом по городу установлены существенные различия в уровне нагрузки ЭМИ, минимальная удельная мощность на единицу площади установлена в Промышленном районе города (1,09 Вт/га), максимальная – в центральной части (145,96 Вт/га), насыщенной радиотехническими объектами. Расчет энергетической экспозиции (ЭЭ) не выявил превышение допустимого уровня (максимальная ЭЭ – 91,3 мкВт/см²час, при допустимой – 200 мкВт/см²час).

Учитывая высокую биологическую значимость, в комплексе с химическими и физическими факторами были изучены параметры радиационного фактора: содержание естественных радионуклидов (ЕРН) в воде, в пищевых продуктах, в воздухе, был произведен расчет мощности экспозиционной дозы (МЭД) гамма-излучения. По результатам исследований было установлено соответствие современным требованиям по содержанию ЕРН питьевой воды, пищевых продуктов (табл. №1). При обследовании жилых зданий на уровень равновесной объемной активности (РОА) радона, а также земельных участков на радоноопасность, были установлены участки с повышенным содержанием радона.

Проведенный анализ распределения РОА радона в помещениях различного уровня и типа зданий по районам города выявил приоритет малоэтажных зданий, отличия в уровнях РОА радона в различных типах зданий не значительны. Установлено статистически достоверное снижение содержания радона с увеличением уровня (этажности) проведения исследований (табл. №2). Наибольшая РОА радона установлена в Промышлен-

ном районе, вероятно, за счет меньшей этажности жилых зданий.

При измерении гамма-излучения установлены незначительные колебания МЭД (табл. 3).

По результатам проведенных исследований приоритетных факторов химической и физической природы в условиях селитебных зон промышленного города были рассчитаны усредненные коэффициенты нагрузки (табл. 4)

Полученные данные по уровням нагрузки различных факторов, а также территориальные различия позволили установить взаимосвязь факторов среды с показателями здоровья населения г. Оренбурга. Была установлена достоверная корреляционная зависимость ряда нозологических форм от различных факторов окружающей среды, что также было подтверждено результатами многофакторного анализа (табл. 5).

Таблица 1. Результаты исследований радиационного фактора

Исследуемый объект	Средний уровень			Макс. Уровень 2001 г.	ПДУ
	1999 г.	2000 г.	2001 г.		
Вода питьевая					Бк/л
Цезий	3,75	3,65	0,68	7,9	8
Стронций	1,83	2,37	-	-	8
Радон	12,78	18,36	20,0	57,06	60
Общая α	-	-	0,010	0,080	0,1
Общая β	-	-	0,046	0,48	1,0
Радон в воздухе	58,38	62,66	63,1	266,0	Бк/м ³ 200
Пищ. продукты					Бк/кг
Цезий	8,84	4,8	1,14	12,48	8-500
Стронций	8,18	11,2	5,16	52,27	8-100
Потоки радона	15,29	28,24	25,42	35,11	30 мБк/м ² сек

Таблица 2. РОА радона в помещениях различной этажности (Бк/м³)

РОА радона	Подвал	1 этаж	2 этаж и выше
Средний уровень	57,84	49,64	45,52
Макс. уровень	1294,0	266,0	114,6

Таблица 3. Уровни МЭД (мкР/час)

Районы города	Макс. значение		Средний уровень	
	2000	2001	2000	2001
Центральный	19,0	15,0	11,29	10,08
Ленинский	20,0	19,75	10,36	12,33
Дзержинский	16,0	18,0	10,75	12,25
Промышленный	18,0	18,0	11,84	11,75
В среднем по городу	18,25	19,75	11,06	11,6

Таблица 4. Усредненный коэффициент нагрузки.

Показатель	Шум	Воздух	Вода	ЭМИ	ИИ
Коэффициент нагрузки	1,98	0,39	0,33	0,32	0,19

Таблица 5. Факторы с высоким уровнем влияния на отдельные группы заболеваний

Нозологическая группа	Факторы с высоким уровнем влияния на детскую заболеваемость	Факторы с высоким уровнем влияния на заболеваемость взрослых
Новообразования	Ионизирующие излучения, формальдегид и бенз(а)пирен в воздухе	Нитраты и цинк в воде
Болезни эндокринной системы	Шум, медь и магний в воде	Магний в воде, шум
Болезни крови и органов кроветворения	Азотсодержащие соединения в воздухе и воде, шум, ионизирующие излучения	ЭМИ и шум, оксид углерода в воздухе, нитраты в воде
Психические расстройства	Медь и цинк в воде, шум	ЭМИ и шум
Болезни нервной системы	Бенз(а)пирен и пыль в воздухе, марганец в воде	Нитраты, цинк и медь в воде
Болезни периферической нервной системы	Формальдегид в воздухе, шум	Шум, ЭМИ, оксид углерода в воздухе
Болезни сердечно-сосудистой системы	Цинк, магний и нитраты в воде, шум	Цинк, магний и нитраты в воде
Болезни ЖКТ	Шум, цинк и магний в воде	Цинк в воде, шум и ЭМИ
Язва желудка и ДПК	Медь в воде, шум	Шум, хлориды и цинк в воде
Гастрит и дуоденит	Цинк, магний и хлориды в воде, шум и ЭМИ	Шум и ЭМИ, хлориды и магний в воде
Болезни МПС	Шум, медь и магний в воде	Азотсодержащие соединения в воде и воздухе, шум
Расстройства менструаций	Шум, медь в воде	Шум, азотсодержащие соединения в воде и воздухе
Осложнение беременности	*	Шум
Врожденные anomalies	Медь в воде, шум	*
Патология перинатального периода	Шум, медь и магний в воде	*

* – анализ не проводился.

По ряду представленных в таблице параметров отсутствуют превышения ПДК и ПДУ, что скорее всего указывает на возможное потенцирование эффекта при сочетанном действии малых уровней разных факторов окружающей среды. Обращает на себя внимание однонаправленное действие ряда факторов.

В заключение можно сформулировать ряд выводов:

1. Окружающая среда промышленного города характеризуется большим многообразием факторов физической и химической природы.

2. Приоритетными факторами, формирующими антропогенную нагрузку, являются шумовой фактор, загрязнение химическими поллютантами воздуха и питьевой воды, электромагнитное и ионизирующее излучение.

3. Отмечается тенденция к росту нагрузки по большинству изучаемых факторов среды.

4. Установлено неблагоприятное влияние комплекса факторов на здоровье населения.

Список использованной литературы:

1. Измеров Н.Ф. //Мед.тр. и пром.эк.-2000.-№1.-С.1-6.
2. Методические рекомендации «Комплексное определение антропогенной нагрузки на водные объекты, почву, атмосферный воздух в районах селитебного освоения» ГКСЭН РФ №01-19/17-17.-М.-1996.
3. Пальцев Ю.П. //Мед.тр. и пром.эк.-1999.-№6.-С.2-5.
4. Рахманин Ю.А., Румянцев Г.И., Новиков С.М. //Гиг. и сан.-2001.-№5.-С.3-7.
5. Филатов Н.Н., Аксенова О.И., Волкова И.Ф. и др. // Гигиена и санитария. – 1998. -№5. –С.3-5.