

Гребняк Н.П., профессор, д.мед.н., Запорожский медицинский университет, г. Запорожье, Украина, ORCID 0000-0000-0000-0000, e-mail:

Таранов В.В., доцент, к.мед.н., Запорожский медицинский университет, г. Запорожье, Украина, ORCID 0000-0000-0000-0000, e-mail: taranovvnts@rambler.ru

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УГРОЗЫ ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ ИНДУСТРИАЛИЗАЦИИ

Аннотация

Цель работы заключалась в анализе риска для здоровья населения крупного промышленного города атмосферных загрязнений. Город Запорожье относится к наиболее загрязненным городам Украины. Ежегодные (удельные выбросы вредных веществ составляют 214,6 т/км² и 163 кг на одного жителя. Экологические угрозы здоровью населения обусловлены металлургической промышленностью и автотранспортом (30-40%). Социально-гигиеническим мониторингом установлены, что самые высокие относительный (бронхиальной астмы – 2,27 – 2,31 у.е., новообразований – 2,10 – 2,14 у.е.) и атрибутивный (органов дыхания – 62475,7 сл./100 тыс., органов пищеварения – 2244,4 сл./100 тыс.) риски для здоровья детского населения индустриального города.

Ключевые слова: техногенное загрязнение, здоровье населения, риски

Состояние здоровья человека в значительной степени определяется окружающей средой. Охрана окружающей среды обеспечивается широкой системой государственных, социально-экономических и гигиенических мероприятий, что в отношении населения в концентрированном виде представлены в медицинской экологии. Предпосылками превентивной медицинской экологии является превентивно-диагностическое обследование человека и оценка качества окружающей среды, предшествующих селективному обоснованию **здоровьесозидательных** технологий и собственно проведению экологических охранных мероприятий. [4,7]. Тесное взаимодействие между атмосферным воздухом и организмом человека предопределяет его гигиеническую значимость. Загрязнения атмосферного воздуха токсичными веществами или патогенными микроорганизмами, резкие изменения физических и химических свойств воздушной среды могут приводить к снижению работоспособности, развитию патологических состояний, ухудшение санитарных условий жизни населения [1,3,5].

Возрастая с каждым десятилетием, сегодня загрязнение атмосферного воздуха превратилось в большое санитарное неблагополучие. Поступления в окружающую среду веществ техногенного происхождения в количестве, значительно превышающих естественные, а иногда и вовсе отсутствующих в природных циклах, породило глобальные проблемы, которые охватывают весь земной шар. Загрязнение биосферы приближается к предельному уровню, за которым она может перейти в новое состояние, спрогнозировать очень сложно. Вот почему, в научной литературе среди большого количества исследований по определению факторов окружающей среды, значительное место занимает вопрос изучения загрязнения атмосферного воздуха соединениями химического происхождения [3,4,7].

К числу приоритетных факторов риска для здоровья относится антропогенное загрязнение атмосферы. Антропогенное загрязнение атмосферы – загрязнение атмосферы, обусловленные деятельностью человека. Под которым имеют в виду изменение состава и свойств атмосферного воздуха в результате поступления в него, что неблагоприятно влияют на здоровье человека и окружающую среду химических, физических и биологических факторов. При этом уровень атмосферных загрязнений зависит от следующих факторов: объема загрязняющих веществ, величины и высоты выброса, расстояния от источника выброса, а также метеорологических условий [6,7].

Поэтому, в условиях большого промышленного мегаполиса, решение вопросов, по изучению закономерностей формирования нагрузок атмосферных загрязнений на человека и определение их влияния на здоровье населения приобретает большое значение при обосновании профилактических мероприятий. Разумеется, решение этой проблемы зависит от разработки эффективной системы управления качеством окружающей среды, в том числе и воздушного бассейна, которая бы позволяла получать максимальный положительный эффект для здоровья

населения. Отметим, что на протяжении многих десятилетий в научной литературе декларируются тезисы о том, что именно здоровье населения должно стать системообразующим звеном в системе управления качеством окружающей среды.

Однако до настоящего времени в отечественной практике природоохранной деятельности основным критерием ее планирования и контроля является определение допустимых объемов выбросов вредных веществ в атмосферу, установление которых осуществляется на основе расчета приземных концентраций антропогенных соединений, и не учитывается возможное неблагоприятное влияние загрязнения на состояние здоровья населения.

Цель исследования – проанализировать риски для здоровья населения большого промышленного города вследствие загрязнения окружающей среды.

Материалы и методы. Для решения поставленных задач по комплексной гигиенической оценке атмосферных загрязнений и анализа состояния здоровья населения, в процессе работы использованы следующие методы: гигиенические, химические, эпидемиологические и статистические. Объектом исследования был г. Запорожье. Здоровье населения изучали на основании анализа показателей заболеваемости и распространенности болезней. Для анализа заболеваемости взрослых и детей использовали отчетную форму – Ф-12 «Отчет о числе заболеваний, зарегистрированных у больных, проживающих в районе обслуживания лечебного учреждения». Проведено изучение заболеваемости у взрослых и детей за период 2010 - 2014 гг. по среднегодовым показателям заболеваемости. *Первичная заболеваемость*: число заболеваний, впервые выявленных за год $\times 1000$ (10 000, 100 000) / среднегодовая численность населения. *Распространенность*: число заболеваний, впервые выявленных за год и перерегистрированных с прошлых лет $\times 1000$ (10 000, 100 000) / среднегодовая численность населения. Общие показатели заболеваемости дают лишь общее представление об уровне заболеваемости. Более точно характеризуют общую заболеваемость специальные показатели (возрастно-половые, по диагнозам, профессии и т.д.).

Отбор проб воздуха проводился аспирационным методом. В основе которого лежит протягивания определенного объема воздуха через поглощающую среду. Вещества в газо- и парообразном состоянии улавливаются из воздуха жидкой поглотительной средой, в которой определяемое вещество или растворяется или химически связывается. Выбор поглощающей среды зависит от агрегатного состояния веществ. Для поглощения веществ, находящихся в воздухе в газообразном состоянии или в виде пара, использовались специальные растворы или твердые сорбенты (активированный уголь, силикагель). Для аэрозолей (пыль, дым, туман) - использовались различные фильтрующие материалы: аналитические аэрозольные фильтры марки АФА, фильтры из тонкого волокнистого материала ФПП-15, стеклянные пористые фильтры.

Характеристика загрязнения атмосферного воздуха проводилась по данным стационарных постов наблюдения Государственного комитета по гидрометеорологии и Государственного санитарно-эпидемиологического надзора. За первичную документацию при изучении характера поступления вредных веществ в атмосферный воздух г. Запорожья от стационарных источников загрязнения послужили официальные государственные отчеты по статформе №2 – ТП (Воздух) «Отчет об охране атмосферного воздуха». Анализировали объем валовых выбросов по главным металлургическим предприятиям. Оценка уровня загрязнения атмосферы, проведена согласно требованиям ДСП-201-97 «Государственные санитарные правила охраны атмосферного воздуха населенных мест (от загрязнения химическими и биологическими веществами)», путем сопоставления суммарного показателя загрязнения (СПЗ) смесью веществ с показателем предельно допустимого загрязнения (ГДЗ). Риск влияния окружающей среды оценивался в соответствии с «Руководством по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду» и другими нормативными документами.

Статобработка показателей проводилось с использованием аналитического и статистического методов исследования, программного пакета анализа STATISTICA (6).

Результаты исследований и их обсуждение. Основными причинами загрязнения воздушного бассейна в Запорожской области есть мощный комплекс и устаревшие технологии на предприятиях. Состояние окружающей среды также определяется уровнем урбанизации. В Украине одним из крупных промышленных центров является Запорожье. Его промышленный профиль сформирован предприятиями черной и цветной металлургии. По объемам выбросов загрязняющих веществ и диоксида углерода в атмосферный воздух Запорожская область занимает четвертое место в государстве. Её вклад в общегосударственное загрязнение от разных источников составляет 4,4 – 6,7%.

Одним из критериев популяционного риска для населения экологических районов удельный вес проб, не отвечающих санитарно-гигиеническим нормативам. При сравнительной характеристике загрязнения атмосферного воздуха в основных промышленных центрах страны установлено, что Запорожский регион относится к наиболее загрязненным в Украине. Запорожская область занимает первое место по превышению предельно допустимых концентраций пыли (35,1%), сероводорода (23,8%), оксида азота (19,4%), фенола и его производные (18,1%).

Таблица - Отклонение проб атмосферного воздуха в промышленных центрах от ПДК, %

	Регионы									
	Запорожская область		Днепропетровская область		Харьковская область		г. Киев		Украина	
Вредные вещества	М	$\frac{\min}{\max}$	М	$\frac{\min}{\max}$	М	$\frac{\min}{\max}$	М	$\frac{\min}{\max}$	М	$\frac{\min}{\max}$
Пыль	35,1	$\frac{31,0}{39,2}$	16,9	$\frac{8,8}{20,5}$	12,3	$\frac{8,4}{15,0}$	23,9	$\frac{18,3}{30,1}$	16,9	$\frac{14,6}{18,5}$
Диоксид серы	9,9	$\frac{5,0}{15,7}$	3,0	$\frac{2,4}{4,3}$	4,1	$\frac{2,4}{5,7}$	27,1	$\frac{18,9}{36,3}$	5,9	$\frac{5,4}{6,2}$
Сероводород	23,8	$\frac{19,4}{21,5}$	10,7	$\frac{8,2}{13,2}$	9,2	$\frac{8,1}{11,2}$	18,7	$\frac{8,0}{39,4}$	13,3	$\frac{12,2}{14,7}$
Оксид углерода	2,9	$\frac{0,3}{5,7}$	10,4	$\frac{6,0}{16,6}$	4,4	$\frac{1,7}{9,1}$	32,6	$\frac{24,7}{37,9}$	11,3	$\frac{10,3}{12,2}$
Оксид азота	19,4	$\frac{13,1}{25,4}$	16,8	$\frac{15,8}{17,6}$	5,9	$\frac{3,4}{7,5}$	34,0	$\frac{28,4}{40,0}$	10,3	$\frac{9,8}{20,9}$
Аммиак	1,6	$\frac{0,7}{1,4}$	6,0	$\frac{1,7}{12,1}$	10,5	$\frac{7,4}{16,0}$	1,6	$\frac{1,6}{2,6}$	1,9	$\frac{4,9}{9,1}$
Фенол и его производные	18,1	$\frac{14,1}{26,8}$	14,7	$\frac{9,5}{18,5}$	4,9	$\frac{3,0}{5,8}$	1,2	$\frac{0,1}{3,0}$	11,5	$\frac{9,7}{12,8}$

Долговременный мониторинг качества воздушного бассейна в Запорожской области свидетельствует о положительной динамике так, с 2010 г. по 2014 годы удельный вес проб с отклонениями от ПДК уменьшилась с 17,2 % до 4,3 %.

В 2013 году в Запорожской области суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух составили 353,0 тыс.т. По этому показателю Запорожская область занимает 4-е место в Украине. По отдельным ингредиентам Запорожский регион относится к наиболее загрязненным в стране. В г. Запорожье проблема техногенного загрязнения окружающей среды на протяжении многих десятилетий является очень острой. Это связано как с большим количеством промышленных и транспортных источников загрязнения атмосферного воздуха, воды, почвы, биологических объектов, так и с большим разнообразием загрязнителей. Выбросы промышленных предприятий в атмосферный воздух города хотя и сократились в течение последних десяти лет почти вдвое, все же остаются очень большими. На 1 кв. км территории города приходится 214,6 т, а на одного жителя – 163 кг вредных веществ за год. В составе промышленных выбросов преобладают такие вещества, как оксид углерода, пыль, сернистый ангидрид, оксид азота. Всего в

атмосферный воздух города выбрасывается около 100 химических соединений. Запорожский регион относится к наиболее загрязненным.

Вредные вещества распространяются по территории города неравномерно. Среднесуточные концентрации пыли колебались в разных точках города в пределах от 0,1 до 0,55 мг/м³, диоксида азота – 0,35 до 0,07 мг/м³, диоксида серы – от 0,008 до 0,017 мг/ м³, оксида углерода – от 3,5 до 4,5 мг/ м³, сероводорода – от 0,003 до 0,005 мг/ м³, фенолов – от 0,002 до 0,003 мг/ м³, хлористого водорода – от 0,04 до 0,07 мг/ м³, бенз(а)пирена – от 1,21 до 10,2 (1• 10⁻⁶ мг/ м³).

Итак, многолетний мониторинг качества воздуха свидетельствует, что основной вклад в загрязнение атмосферы вносят промышленные предприятия, выбросы которых составляют 60 – 70 % от общего валового выброса вредных веществ. Значительный вклад – от 30 % до 40 % вносит автотранспорт, вес выбросов которого ежегодно растет.

Социально-гигиеническим мониторингом на этапе характеристики риска установлено, что для взрослого населения относительный риск (ОР) составлял 1,4 – 1,78 условных единиц, самым высоким он был для врожденных аномалий развития 1,97 у.е., болезни органов дыхания – 1,78 у.е. и новообразований – 1,71 у.е. ($p < 0,05$). В целом для всех болезней относительный риск был также высоким 1,26 – 1,30 у.е. Техногенное загрязнение атмосферного воздуха носило более выраженную опасность для здоровья детского населения. В частности, относительный риск бронхиальной астмы составлял 2,29 (2,27-2,31 у.е.), а для новообразований 2,12 (2,10 -2,14 у.е.). Для других классов болезней ОР был почти в 2 раза выше ($P < 0,04$).

Многочисленные исследования состояния здоровья населения в связи с влиянием различных факторов, которые проводились в нашей стране и за рубежом, убедительно доказали, что загрязнение окружающей среды и условий жизнедеятельности неблагоприятно влияет на здоровье населения. Результатом действия факторов окружающей среды различной природы (химической, физической, биологической) и характера (социальных, экономических, природно-климатических) является увеличение смертности, заболеваемости, ухудшении физического развития и росте количества людей с преморбидным состоянием [1,4,7].

В большинстве эколого-гигиенических исследованиях показано: загрязнение окружающей среды безусловно негативно влияет на показатели здоровья населения; наиболее чувствительно к воздействию загрязнения детское население; одним из важнейших критериев загрязнения среды является содержание вредных веществ в атмосферном воздухе; под влиянием техногенных загрязнений увеличивается частота других заболеваний, начиная от простудных и аллергических, заканчиваясь хронической патологией центральной и сердечно-сосудистой системы [2, 4].

Атрибутивный риск (АР) техногенного загрязнения в Запорожской области в целом для всех болезней составляет 12217,2 сл./100 тыс. для взрослых и 8702,1 сл./100 тыс. для детей. При этом почти весь АР обусловлен группой соматических заболеваний 10997,7 и 76101,2 сл./100 тыс. соответственно. Для взрослых самый высокий АР составил для болезней органов дыхания (988,9 сл./100 тыс.) и новообразований (532,3 сл./100 тыс.). Для детского населения атрибутивный риск был самым высоким для болезней органов дыхания (62475,7 сл./100 тыс.) и болезней органов пищеварения (2244,4 сл./100 тыс.).

АР, то есть максимально возможное увеличение показателей заболеваемости в популяции при высоком атмосферном загрязнении наибольшим было у детей первого года жизни (3600,4%). Учитывая, что относительный риск во всех группах был практически одинаковым, это свидетельствует о наличии среди детей первого года жизни с высокой чувствительностью к экологическим действиям. Известно, что в экологически неблагоприятных районах количество лиц с гиперчувствительностью к определенным загрязнителям внешней среды в 3,5 раза выше по сравнению с чистыми районами [3,4].

Заключение:

Запорожская область относится к одному из самых загрязненных регионов Украины. Запорожская область занимает первые места в государстве по превышению предельно допустимых концентраций пыли, сероводорода, оксида азота, фенола и его производных. Основными причинами атмосферных загрязнений является мощный промышленный комплекс и устаревшие технологии. Наиболее уязвимым слоем населения индустриального города являются дети. Заболеваемость детского населения находится в области высоких уровней заболеваемости.

Конфликт интересов:

Авторы данной статьи подтверждают отсутствие конфликта интересов, о котором необходимо сообщить.

Литература

1. Анализ риска как основа гармонизации системы управления качеством атмосферного воздуха / С. Л. Авалиани, К. А. Буштуева, Л. Е. Бешалько [и др.] // Итоги и перспективы обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения Российской Федерации: материалы XI Всероссийского съезда гигиенистов и санитарных врачей, 29-30 марта 2012 г. – М. : Москва, 2012. – Том I. – С. 289-291.
2. Величковский Б. Т. О путях «сбережения народа» и роли болезней органов дыхания в решении этой проблемы / Б.Т. Величковский // Пульмонология. – 2007. - № 3. – С. 5-9.
3. Влияние эколого-гигиенических факторов среды обитания на распространение болезней органов дыхания у населения Приморского края / П. Ф. Кику, О. А. Измайлова, Т. В. Горборукова, В. Ю. Ананьев // Гигиена и санитария.- 2012. - № 5. – С. 25-29.
4. Гребняк М. П. Екологія та здоров'я дитячого населення: фактори ризику, епідеміологія / М. П. Гребняк, С. А. Щудро. – Дніпропетровськ, «Пороги», 2010. – 95 с.
5. Киреева И. С. Гигиеническая оценка риска загрязнения атмосферного воздуха промышленных городов Украины для здоровья населения / И. С. Киреева, И. А. Черниченко, О. Н. Литвиченко // Гигиена и санитария. -2007. - № 1. – С. 17-21.
6. Климат, качество атмосферного воздуха и здоровья москвичей / Под ред. док. мед. наук, проф. Б. А. Ревича. – Москва, 2006. – 184 с.
7. Петров С. Б. Оценка комплексного влияния аэротехногенных загрязнителей городской среды на заболеваемость населения / С. Б. Петров, Б. А. Петров // Фундаментальные исследования. – 2012. – Ч.1, № 5. – С. 100-104.

ABSTRACT

Grebnyak N.P. professor, doctor of medical Sciences
Zaporozhye National Medical University, Zaporozhye, Ukraine, e-mail:
Taranov W.W. docent, the candidate of medical Sciences
Zaporozhye National Medical University, Zaporozhye, Ukraine, e-mail: taranovvnts@rambler.ru

ENVIRONMENTAL THREATS TO THE HEALTH OF THE POPULATION AS A RESULT OF INDUSTRIALIZATION

The aim of this work was to analyze the health risk to the population of large industrial city air pollution. The city is one of the most polluted cities in Ukraine. Annual (specific emissions of harmful substances are 214,6 t/km² and 163 kg per capita. Environmental threats to public health due to the metallurgical industry and road transport (30-40%). Socio-hygienic monitoring it was found that the highest relative (asthma – 2,27 – 2,31 c.u. neoplasms – 2,10 – 2,14 c.u.) and attribute (respiratory 62475,7 c./100 thousand, digestive system – 2244,4 c./ 100 thousand) risks to the health of the child population of an industrial city.

Key words: man-made pollution, human health, risks