

ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ КАК КРИТЕРИЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО НЕБЛАГОПОЛУЧИЯ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Т.А.Головкова

Государственное учреждение

«Днепропетровская медицинская академия» МЗ Украины

Кафедра общей гигиены

Реферат. Техногенный прессинг, связанный с процессом глобальной индустриализации, способствует постоянному поступлению значительных объемов химических загрязнителей в окружающую среду и, как следствие, увеличивает риск проявления экологообусловленной патологии у населения урбанизированных территорий. Целью данных исследований явилось проведение мониторинга тяжелых металлов, как наиболее распространенных экзотоксикантов, в атмосферном воздухе контрастных районов наблюдения крупного индустриального региона Украины – Днепропетровской области с целью гигиенической оценки. Установлено, что среднемесячные концентрации металлов в воздухе жилой зоны исследуемых районов не превышают предельно допустимых концентраций, однако значительно выше фоновых величин. Увеличение содержания тяжелых металлов в воздухе промышленных районов обусловлено их техногенным происхождением и формирует более высокую аэрогенную нагрузку в сравнении с контрольным районом.

Ключевые слова: тяжелые металлы, окружающая среда, мониторинг атмосферного воздуха.

За последние 200 лет техногенные выбросы внешнесредовых загрязнителей существенно выросли и значительно превышают уровень их поступления из природных источников [6, 9]. Интенсивная промышленная и хозяйственная деятельность человека приводит к повышению уровня химических агентов атмосферного воздуха индустриально развитых регионов Украины, к которым относится Днепропетровская область [1]. По данным управления статистики ежегодно в воздушный бассейн нашего региона поступает до 1,2 млн. т

загрязняющих веществ, что составляет почти шестую часть от общего объема по Украине. Плотность выбросов от всех источников загрязнения в расчете на квадратный километр территории области составляет 36 т, что в 3 раза превышает средний уровень по стране, а в расчете на одного жителя 348 кг, что соответственно в 2 раза больше. Из общего количества загрязняющих веществ 82% (950 тыс. т) составляют выбросы от стационарных источников загрязнения (производственных и технологических процессов, оборудования, установок). Остальные – выбросы от передвижных источников загрязнения, а именно от работы двигателей автомобильного, железнодорожного, водного, авиационного транспорта и производственной техники. Воздух Днепропетровска в 110 раз грязнее, чем в Ивано-Франковске, Тернополе и Луцке. По объему выбросов от передвижных источников загрязнения Днепропетровская область занимает второе место после Киева. От двигателей, работавших на бензине, в атмосферу попадает 138 тыс. т, или две трети загрязнений, на дизтопливе - 57 тыс. т (27%), на сжатом и сжиженном газе - 12 тыс. т (6%). Следует отметить, что под негативным влиянием атмосферных загрязнений находятся 34% всего населения Украины [4].

Научные исследования кафедры общей гигиены Днепропетровской медакадемии на протяжении многих лет посвящены проблеме гигиенической диагностики состояния внешней среды и характеристики влияния антропогенных факторов на здоровье населения.

Среди многообразия химических веществ содержащихся в нижних слоях атмосферы урбанизированных территорий, формирующих риск здоровью населения, значительную часть составляют соединения тяжелых металлов (ТМ) [1, 2]. Специфичность поведения этих загрязнителей в окружающей природной среде обусловлена их биогеохимическими свойствами: комплексообразующей способностью, подвижностью, биохимической активностью, минеральной и органической формами распространения, склонностью к гидролизу, растворимостью, эффективностью накопления. Они способны интенсивно рассеиваться воздушными массами на большие расстояния от источника, что

повышает опасность загрязнения и масштабность деградации пограничных сред: почвенного покрова, водных объектов и биоты [5, 9]. Вследствие этого, металлосодержащие химические вещества комплексно поступают в организм человека, аккумулируются в биологических средах и тканях, вызывают отдаленные биологические последствия [6, 8, 10]. Проблема влияния этих ксенобиотиков на здоровье человека связана, также, с одномоментным поступлением в организм ассоциации металлов, способных оказывать комбинированное действие на организм, при котором может наблюдаться как суммирование эффектов, так и их потенцирование, что подтверждается широким спектром их действия на организм человека [1, 5]. Влияние ТМ, даже в относительно низких концентрациях, проявляется в токсическом, аллергическом, канцерогенном, мутагенном, гонадотропном, эмбриотоксическом действии, а также являются причиной различных экологозависимых заболеваний [2, 7].

В связи с этим, нами выполнен мониторинг ТМ в атмосферном воздухе с целью его анализа и гигиенической оценки. Исследования проводились на протяжении последнего десятилетия, путем отбора проб воздуха в приземном слое атмосферы селитебной зоны 3-х районов наблюдения (2-х районов г.Днепропетровска – Индустриального и Ленинского и одного контрольного района Днепропетровской области – г.Новомосковска), а также определение содержания металлов методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии. Гигиеническая оценка выполнена по отношению среднемесячных и среднегодовых концентраций металлов к их предельно допустимым (ПДК) и фоновым значениям для незагрязненных территорий [3, 8].

Результаты полученных данных свидетельствуют, что в атмосферном воздухе районов наблюдения постоянно регистрируются такие металлы, как Pb, Cd, Mn, Cr, Ni, Cu, Zn, Fe, среднемесячные и среднегодовые концентрации которых не превышают ПДК. Установлено существенное увеличение содержания ТМ в воздухе опытных районов в сравнении с контрольным, выявлена статистически достоверная разница концентраций Mn, Cu, Zn, Ni, Pb,

что обусловлено меньшим количеством промышленных предприятий и автотранспорта в контрольном районе.

Анализ динамики содержания ТМ в атмосферном воздухе Ленинского района г.Днепропетровска за десятилетний период наблюдения свидетельствует, что среднегодовые концентрации по всем металлам за последний год снизились более, чем в 2 раза это вероятно связано со спадом производства и соответственно уменьшением атмосферных выбросов. Однако содержание меди возросло в 6 раз.

Также, при анализе полученных величин выявлено, что содержания ТМ в атмосферном воздухе промышленных районов от 2 до 30 раз выше фоновых значений практически для всех исследуемых металлов, а концентрации ТМ в контрольном районе лишь по свинцу и кадмию в 8 – 11 раз соответственно, превышают фоновые.

Результаты исследований позволили рассчитать суммарный показатель загрязнения (СПЗ) ТМ для оценки комбинированного их влияния. Установлено, что величина СПЗ наибольшая в Индустриальном районе – 0,87 ед. в Ленинском районе – 0,52 ед., а в контрольном – лишь 0,11 ед. (рис).

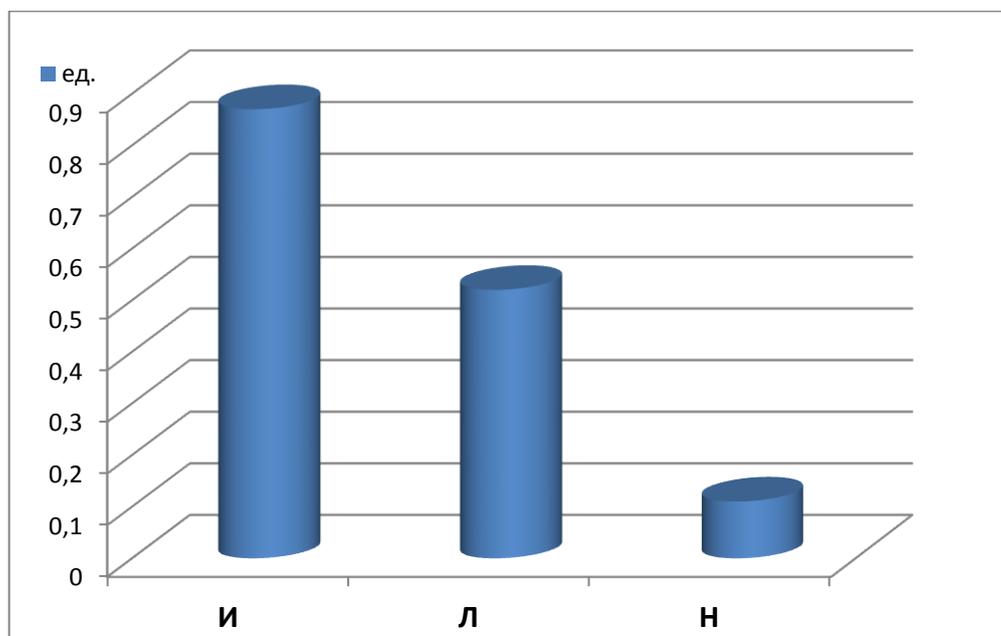


Рис. Суммарный показатель загрязнения ТМ атмосферного воздуха Индустриального (И) и Ленинского (Л) районов г.Днепропетровска, а также г.Новомосковска (Н)

На основе полученных данных, мы провели расчет аэротехногенной суточной нагрузки ТМ населения проживающего на изучаемых территориях и определили, что величины аэрогенной нагрузки прямо пропорциональны содержанию металлов в атмосферном воздухе. Реальная аэрогенная суточная нагрузка ТМ населения промышленных районов превышает таковую по Pb, Cd, Mn, Fe в 2 раза, а по Cu, и Zn более, чем в 10 раз для жителей контрольного района.

При анализе результатов мониторинга был рассчитан удельный вес каждого из элементов по отношению к их ПДК для характеристики комбинированного состава металлов в исследуемых районах. Установлено, что он различен для районов наблюдения, при этом наибольший удельный вес в атмосферном воздухе Индустриального и Ленинского районах г.Днепропетровска приходится на Cu, Fe и Pb, а наименьший – на Zn. В воздухе г.Новомосковска наибольший удельный вес также занимают Fe и Pb, а Cu – наименьший. Учитывая, что абсолютные значения, как для Pb, так и для других металлов территории района сравнения минимальные, то значительный удельный вес свинца, вероятно не промышленного происхождения, а связан с выхлопами городского транспорта и от прилегающих к городу Новомосковску автомагистралей.

Полученные результаты позволяют сделать следующие выводы: концентрации ТМ в атмосферном воздухе жилой зоны промышленного региона не превышают ПДК, однако значительно выше фоновых величин. Увеличение содержания металлов в воздухе промышленных районов г.Днепропетровска обусловлено их техногенным происхождением и формирует более высокую аэрогенную нагрузку в сравнении с условно незагрязненным г.Новомосковском. Увеличение содержания меди в промышленном районе по сравнению с предшествующим периодом наблюдения, на фоне снижения концентрации других металлов и минимальной концентрации меди в контрольном районе может быть вызвано неконтролируемыми выбросами промпредприятий цветной металлургии. Несмотря на отсутствие крупных

промышленных объектов в г.Новомосковске выявлен значительный удельный вес свинца это позволяет предположить, что в условиях малых городов автотранспорт является ведущим источником свинца.

Необходимо отметить, значимость и информативность подобных исследований для реализации проекта создания базы данных по содержанию приоритетных ксенобиотиков окружающей среды как регионального, так и всеукраинского масштаба. Наличие большого массива показателей и значений, с применением алгоритмов поиска вероятностных взаимосвязей между параметрами, с использованием математического моделирования будет способствовать комплексной гигиенической оценки состояния природных объектов, прогнозу их изменения под воздействием антропогенных факторов, обоснованию и разработки системы эффективных профилактических мероприятий по снижению степени негативного влияния загрязнителей, на население проживающего в условиях высокой техногенной нагрузки.

Литература:

1. Антропогенне забруднення атмосферного повітря як фактор ризику для здоров'я населення промислового міста/Білецька Е.М., Антонова О.В., Землякова Т.Д., Чорна Н.О.//Актуальные проблемы транспортной медицины. – 2015. - №2 (40). – С. 38-41.
2. Гузева Т.С. Вплив екологічних чинників на формування глобального тягаря хвороб/ Т.С.Гузева// Науковий вісник національного медичного університету імені О.О.Богомольця. – 2010. – №27. – С.167-168.
3. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними та біологічними речовинами) ДСП-201-97/МОЗ України: Затв. 9.07.97. – К., 1997р. № 201 від 09.07.97. – 40 с.
4. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2011 році. – К.: Міністерство екології та природних ресурсів України, LAT & K. – 2012. – 258 с. 2. РД 52.04.186-89.

5. Колоскова О.К. Результати ретроспективного вивчення забруднення атмосферного повітря та розповсюдженість бронхіальної астми у дітей м.Чернівці /О.К. Колоскова //Бук. Мед. Вісник. – 2008. – Т 8, №3. – С.33-36.
6. Ксенобіотики: накопичення, детоксикація та виведення з живих організмів: монографія /Б.О.Цудзевич, О.Б.Столяр, І.В.Калінін, В.Г.Юкало – Тернопіль: ТНТУ ім. І. Пулюя, 2012.– 381 с.
7. Основні принципи організації системи екологічного моніторингу довкілля в межах території нафтогазових промислів Богородчанського району/ Я.О.Адаменко, О.М.Мандрик, Я.І.Лопушняк [та.ін.] //Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування. – 2010. – №1. – С.5-11.
8. Ревич Б.А. Об особенностях эколога-эпидемиологического изучения специфических экологически обусловленных изменений состояния здоровья населения человека //Гигиена и санитария. – 2001. – № 5. – С.49-52.
9. Järup L. Hazards of heavy metal contamination.// Br. Med. Bull., 2003, vol. 68 (1), pp. 167–182.
10. Naser H. A. Assessment and management of heavy metal pollution in the marine environment of the Arabian Gulf: A review//Mar. Pollut. Bull., 2013, vol. 72, pp. 6–13.