

А.Ш. НАЖМЕТДИНОВА

*РГП на ПХВ « Научно-практический центр санитарно-эпидемиологической экспертизы и мониторинга» Комитета
Защиты прав потребителей Министерства экономики Республики Казахстан*

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВЕННОГО СЛОЯ ЗЕМЛИ ПОЛИХЛОРИРОВАННЫМИ БИФЕНИЛАМИ В Г.АЛМАТЫ

Мировой объем производства химических соединений возрастает за каждые 10 лет в 2,5 раза. Наиболее опасно поступление в окружающую среду хлорорганических соединений пестицидов, полихлорированных бифенилов, полициклических ароматических углеводородов, тяжелых металлов, асбеста.

Загрязнение природной среды антропогенными загрязнителями представляет собой серьезную экологическую проблему и обоснованное беспокойство в связи с поступлением в окружающую среду так называемых стойких органических загрязнителей (СОЗ), или, как их принято обозначать в международной литературе, POPs (Persistent organic pollutants) [1]. Среди этих соединений важное место занимают промышленные продукты, в том числе такие, как полихлорированные бифенилы (ПХБ).

Поэтому целью и задачей наших исследований было установить уровень загрязнения полихлорированными бифенилами в почвенном слое на территории автозаправочных станций, промышленных предприятий, вдоль автомобильных магистралей на территории Алмалинского, Турксибского, Жетысуского районов г.Алматы.

Ключевые слова: *химические контаминанты, загрязнители, объекты окружающей среды, почва, полихлорированные бифенилы, мониторинг.*

Введение.

В настоящее время человечество столкнулось с проблемой резкого ухудшения состояния окружающей среды. Экологические проблемы не миновали и нашу республику и объективно являются частью неблагоприятной социально-экологической обстановки, которая не может быть решена немедленно и изолированно от других острых проблем, стоящих перед нашим обществом в нынешний - сложный и ответственный период.

СОЗ - или стойкие органические загрязнители- это группа химических веществ, соединения и смеси которой обладают высокими токсическими свойствами, высокому распространению и повышенной биоаккумуляцией.

СОЗы или стойкие органические загрязнители- это группа высокоустойчивых химических веществ, в которые входят: промышленные вещества типа полихлордифенилов, пестициды типа ДДТ, вредные отходы типа диоксинов и фуранов. СОЗами занимается в настоящее время и Республика Казахстан в связи с подписанием конвенции в 2002г «По ограничению и запрещению СОЗов»[2].

В соответствии с научно-технической программой «Разработка системы санитарно-гигиенических и профилактических мероприятий по оптимизации состояния окружающей среды и здоровья населения региона с высокой антропогенной нагрузкой» по Научно-исследовательской работе «Мониторинг загрязнения крупного промышленного региона» нами были проведены в Алмалинском, Турксибском, Жетысуском районах города Алматы лабораторно-инструментальные исследования почвенного слоя земли на содержание полихлорированных бифенилов.

Загрязнение окружающей среды ПХБ – полихлорированными бифенилами входит в перечень глобальных общепланетарных экологических проблем, требующих незамедлительного решения [3].

В настоящее время контроль за полихлорированными бифенилами постепенно набирает обороты на территории Республики Казахстан, немаловажным фактом является внесение их в обязательные документы Таможенного Союза, в частности в технические регламенты, такие как 021-2011 « Технический регламент о безопасности пищевой продукции»[4] и другие «Единый перечень товаров, подлежащих санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю) на таможенной границе и таможенной территории таможенного союза, утвержденный Решением Комиссии Таможенного Союза за № 299 от 28.05.2010г[5].

Таким образом целью нашей работы явилось установление степени загрязнения полихлорированными бифенилами исследуемых территорий г.Алматы и оценить их воздействие в сравнении с санитарно-гигиеническими нормативами.

Результаты проведенных нами исследований свидетельствуют об имеющемся загрязнении объектов окружающей среды такими химическими загрязнителями как полихлорированные бифенилы в почвенном слое земли;

Проведенные результаты исследований позволяют оценивать изучаемые регионы в г.Алматы как неблагоприятные в отношении химических и токсикологических показателей и соответственно показывают об общей тенденции загрязнения крупных промышленных городов химическими контаминантами, вызывающие такие серьезные заболевания 21 века как заболевания аллергического характера, кожные дерматиты, глаукомы, эндокринные нарушения, онкозаболевания, которые ежегодно имеют тенденцию к увеличению во всех промышленных регионах Республики Казахстан, Китая, Российской Федерации [6,7].

Материалы и методы:

В соответствии с научно-технической программой «Разработка системы санитарно-гигиенических и профилактических мероприятий по оптимизации состояния окружающей среды и здоровья населения региона с высокой антропогенной нагрузкой» по Научно-исследовательской работе «Мониторинг загрязнения крупного промышленного региона» нами были проведены в Алмалинском, Турксибском, Жетысуском районах города Алматы лабораторно-инструментальные исследования почвы .

Общее количество исследований почвенного слоя земли составило – 134 пробы.

При проведении исследований почвы на содержание полихлорированных бифенилов, являющимися СОЗами нами были использованы 2 прибора газовый хроматограф и газовый хроматомасспектрометр.

Три вида полихлорированных бифенилов – пента, гекса, гепта определялись с помощью газовой хроматографии на капиллярной колонке. Определение диоксиноподобных полихлорированных бифенилов проводилось на газовом хроматомасспектрометре с квадрупольным детектором фирмы Agilent, предназначенный для высокочувствительного анализа диоксинов и полихлорированных дифенилов.



Рисунок 1 - хроматомасспектрометр с квадрупольным детектором фирмы Agilent

Результаты исследований:

Для исследования загрязнения почвенного покрова в г. Алматы были отобраны образцы с магистральных зон и прилегающих территорий к автозаправочным станциям, где возможны наибольшие загрязнения автотранспорта нефтепродуктами и токсичными металлами.

Исследования почвы в г.Алматы на территории трех изучаемых районов говорят о наличии ПХБ во всех трех районах.

Всего нами было отобрано 134 пробы почвы, в 75 пробах были обнаружены положительные находки, что составило 55,97 % выявления.

Наибольшие превышения были отмечены: в Турксибском районе в 5 пробах концентрация ПХБ(полихлорированные бифенилы) обнаружена от 0,277 до 0,569 мг/кг; в Алмалинском районе в 4 пробах концентрация ПХБ составила 0,248 до 0,704 мг/кг; в Жетысуйском районе от 0,113 до 0,388 мг/кг. Самое значительное загрязнение отмечено в промышленной зоне по адресу Гоголя-Ауэзова, что составило -11,7 ПДК, равной 0,704 мг/кг. Таким образом загрязнение почвенного слоя ПХБ во всех трех исследуемых районах г.Алматы имеет высокий уровень обнаружения в местах промышленных и транспортных зонах.



Рисунок 2 – обнаружение полихлорированных бифенилов в почвенном слое земли с превышением ПДК

Полихлорированные бифенилы с уровнем содержания от 0,113 мг/кг до 0,704 мг/кг при ПДК – 0,06 мг/кг (нормативные уровни Российской Федерации), которые свидетельствуют о превышении от 1,88 раз до 11,7 раз, что подтверждается литературными данными об оседании хлористых соединений на почвенный слой земли.

Результатом настоящей работы явилось внедрение метода определения полихлорированных бифенилов методом газовой хромато-масс-спектрометрии, который позволил увеличить чувствительность от имеющегося метода определения полихлорированных бифенилов от 0,01 мг/кг до 10^{-15} мг/кг, что соответственно позволило определять остаточное количество данных токсикантов даже при минимальном содержании и тем самым обеспечить контроль за почвенным слоем земли.

Результаты работы и обсуждения:

В целом современное экологическое состояние города Алматы характеризуется избыточным накоплением загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы, что ведёт к образованию смога и продвижению загрязнённых масс воздуха вверх по долинам рек в высокогорные районы.

В г. Алматы наблюдаются большие контрасты температур, чем у равнинных городов, что объясняется тем, что с гор опускается нагретый вследствие адиабатического сжатия воздух.

Следует отметить, что при общей благоприятности климатических условий предгорная зона Заилийского Алатау характеризуется исключительно слабыми ресурсами самоочищения атмосферы. Многолетние наблюдения ДГП «Центр гидрометеорологического мониторинга» г. Алматы показали, что повторяемость слабых (до 1 м/с) ветров оценивается летом в 71%, зимой – в 79%. Среднегодовое значение скорости ветра в городе не превышает 1,7 м/с. Основной причиной глубокого безветрия в предгорной зоне является влияние горного хребта, создающего сопротивление перемещению транс-континентальных воздушных масс с севера [9]. В условиях слабой естественной вентиляции загрязнение атмосферного воздуха представляется наиболее актуальной проблемой, требующей неотложного решения, которое тоже может привести к загрязнению других объектов окружающей среды таких как вода водоемов, почва, растения.

В литературе отмечено, что ПХБ способны подавлять защитные функции организма при неблагоприятном воздействии физических, химических и инфекционных факторов. По сообщению А.Ю. Поповой [10] в регионах, загрязнённых ПХБ, отмечено резкое снижение напряжённости поствакцинального иммунитета против дифтерии, столбняка и кори у детей, привитых в соответствии с общепринятыми возрастными схемами. При этом выявлено уменьшение числа детей, имеющих защитные титры антител, а также число детей, имеющих максимальные защитные титры, и возрастает относительное число детей, не имеющих антител после иммунизации.

Канцерогенную опасность для человека может представлять загрязнение такими органическими веществами, как полихлорированные бифенилы. Лаборатория токсикологии пестицидов РГП на ПХВ «НПЦСЭЭиМ» КЗПП МНЭ РК одна из первых внедрила методы определения полихлорированных бифенилов во всех объектах окружающей среды методом газовой хроматографии и газовой хромато-масс-спектрометрии.

Поэтому в рамках плана реализации по обеспечению контроля за хлорорганическими пестицидами и полихлорированными бифенилами был организован и проведен нами на базе Актюбинского ЦСЭЭ, Республиканский семинар на тему «Вопросы обеспечения безопасности условий применения и контроля за остаточным содержанием хлорорганических пестицидов и полихлорированных бифенилов (ПХБ) в объектах окружающей среды».

Заключение.

В целом современное экологическое состояние города Алматы характеризуются избыточным накоплением загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы, что ведёт к образованию смога и продвижению загрязнённых масс воздуха вверх по долинам рек в высокогорные районы.

В г. Алматы наблюдаются большие контрасты температур, чем у равнинных городов, что объясняется тем, что с гор опускается нагретый вследствие адиабатического сжатия воздух.

В отличие от воды и атмосферного воздуха, которые являются лишь миграционными средами, почва является наиболее объективным и стабильным индикатором техногенного загрязнения. Она четко отражает эмиссию загрязняющих веществ и их фактического распределения. Поэтому установления загрязнения почвенного слоя земли высоким содержанием полихлорированных бифенилов, свидетельствует о канцерогенном факторе. как факторе риска для жителей изучаемых районов г. Алматы.

Таким образом, анализ полученный нами результатов позволяет сделать следующие выводы

Вывод:

- анализ химического и токсикологического загрязнения почвенного слоя в г. Алматы на территории автозаправочных станций, промышленных предприятий, вдоль автомобильных магистралей г. Алматы свидетельствует о наличии их загрязнений полихлорированными бифенилами

- обнаруженный высокий уровень полихлорированных бифенилов с уровнем содержания от 0,113 мг/кг до 0,704 мг/кг при ПДК – 0,06 мг/кг, свидетельствует о превышении нормативных уровней от 1,88 раз до 11,7 раз, что говорит о наличии постоянного техногенного химического загрязнения.

- полученные материалы должны использоваться для обязательного включения в мониторинговые исследования показаний полихлорированных бифенилов не только в почвенном слое земли, но и в воде водоемов, воздухе атмосферы и растениеводческой продукции.

Прогноз.

Анализ загрязнения почвы позволяют оценить их воздействие на организм населения изучаемых районов г. Алматы с целью дальнейшего постоянного контроля путем мониторинга химических токсикантов. Называемых полихлорированными бифенилами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Материалы Генеральной Ассамблеи ООН. - Нью Йорк: 2015. – 188 р.
(<http://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/about/mdgs/>)
- 2 Нажметдинова А.Ш., Экология и развитие общества // Международная академия наук экологии безопасности человека и природы. – СПб.: 2012. - №2 (4). - С.88-89.
- 3 Нажметдинова А.Ш., Жандосов Ш.У., Алимбекова И.С. Мониторинг химического, биологического и радиологического загрязнений объектов окружающей среды, практические рекомендации. – Алматы: 2014. – 168 с.
- 4 ТР ТС «О безопасности пищевой продукции» 021-2011. – М.: 2013. – 201 с.
- 5 Приказ № 299 от 28.05.2010г, утвержденный Решением Комиссией Таможенного Союза «Единый перечень товаров, подлежащих санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю) на таможенной границе и таможенной территории таможенного союза»
- 6 Гончаров Н.П., Ахметкалиев М.С., Жакашев, Абишев Б.М. Влияние промышленных выбросов некоторых предприятия химической промышленности Казахстана на загрязнение почв. // Вопросы гигиены окружающей среды. – Алма-Ата: 2000. - С.9-12.
- 7 Carbon Tracker (2014) The Great Coal Cap: China's energy policies and the financial implications for thermal coal. Internet: <http://www.carbontracker.org/report/the-great-coal-cap-chinas-energy-policies-and-the-financial-implications-for-thermal-coal/>
- 8 Алимов А.А., Самусевич И.Н. Экологические проблемы больших городов и промышленных зон // Научный журнал Общество. Среда. Развитие (TerraHuman). – М.: 2014. - С.236.
- 9 Нуркеев С.С., Казова Р.А., Турсбеков Б.С., Асылбекова Б.К. Экологическое состояние г. Алматы (Казахский национальный технический университет им. К.И. Сатпаева, г. Алматы, Казахстан). – Алматы: 2013. - С. 110-111.
- 10 Попова А.Ю. «Актуальные проблемы безопасности и анализа риска здоровью населения при воздействии факторов среды» // Материалы VI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Пермь: 2015. - С.4.

А.Ш. НАЖМЕТДИНОВА

*Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігі Тұтынушылардың құқықтарын қорғау комитеті
«Санитариялық-эпидемиологиялық сараптама және мониторинг ғылыми-практикалық орталығы» ШЖҚ РМК*

АЛМАТЫ ҚАЛАСЫНЫҢ ТОПЫРАҒЫНЫҢ ПОЛИХЛОРОЛЫ БИФЕНИЛДЕРМЕН ЛАСТАНУЫ

Түйін: Дүние жүзі бойынша химиялық қосындыларды өндіру әрбір онжылдықта 2,5 есеге өсуде .

Қоршаған ортаға хлорорганикалық пестицидтер, полихлорлы бифенилдер, полициклді ароматтық көмірсутектер ауыр металдар, асбесттердің әсерлері өте зиянды. Экологияға табиғаттың антропогендік ластандырғыштармен ластануы күрделі проблемалар әкеліп отыросыған байланысты (ТОЛ) тұрақты органикалық ластандырғыштар немесе халықаралық әдебиеттер бойынша (Persistent organic pollutants) POPs белгісімен белгіленеді. [1] Осы қосындылардың ішінде өндірістік өнімдер маңызды орын алады, солардың қатарында полихлорлы бифенилдер бар.

Алматы қаласының Алмалы, Түркісіб, Жетісу аудандары бойынша жүргізген біздің зерттеулеріміздің негізгі мақсаты осы жоғарыда айтылған аудандардағы көлікке жанармай құятын бекеттердің қасындағы топырақтардың полихлорлы бифенилдермен ластану деңгейлерін анықтау.

Түйінді сөздер: химиялық контаминантар, ластандырғыштар, қоршаған орта нысандары, топырақ, полихлорлы бифенилдер, мониторинг.

A.S. NAZHMETDINOVA

RSE on PD "Scientific and Practical Center of sanitary-epidemiological examination and monitoring" Committee for the Protection of Consumer Rights of the Ministry of Economy of the Republic of Kazakhstan

CONTAMINATION OF SOIL LAND AND POLYCHLORINATED BIPHENYLS IN ALMATY

Resume: World output of chemical compounds increases for every 10 years by 2.5 times. The most dangerous entry into the environment organochlorine pesticides, polychlorinated biphenyls, polycyclic aromatic hydrocarbons, heavy metals and asbestos.

Contamination of the environment by anthropogenic contaminants poses a serious environmental problem and a legitimate concern in connection with entering into the environment of so-called persistent organic pollutants (POPs), or, as they can be designated in the international literature, POPs (Persistent organic pollutants) [1]. Prominent among these compounds occupy industrial products, including such as polychlorinated biphenyls (PCBs). Therefore the aim and objective of our research was to determine the level of contamination by polychlorinated biphenyls in the soil on the territory of filling stations, industrial plants along the highways on the territory of Almaly, Turksib, Zhetysu district of Almaty.

Keywords: chemical contaminants, pollutants, environmental objects, soil, polychlorinated biphenyls, monitoring.