

УДК 631.4

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВЫ И ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ СТОЙКИМИ ОРГАНИЧЕСКИМИ ЗАГРЯЗНИТЕЛЯМИ

Нажметдинова А.Ш., Сарманбетова Г.К.

Республиканское Государственное Казенное Предприятие « Научно-практический центр санитарно-эпидемиологической экспертизы и мониторинга»

Комитета защиты прав потребителей Министерства национальной экономики Республики Казахстан, Алматы, e-mail: kaskadlet@mail.ru

Проведенные исследования почвы, отобранной на территориях изучаемых населенных мест следующих регионов Кызылординской области: г. Аральска, п. Айтеке би, п. Жалагаш, п. Жосалы, п. Шиели в летний и зимний период времени и пробы донных отложений, отобранных в летний период времени, на содержание остаточных количеств стойких органических загрязнителей – хлорорганических пестицидов, полихлорированных бифенилов, диоксинов свидетельствуют о их высоком загрязнении, особенно полихлорированными бифенилами и диоксинами. Полное 100% загрязнение почвенного слоя земли и донных отложений нами было установлено в г. Аральске, в других населенных местах уровень загрязнения составил более 50,0% , что показывает об экологически неблагоприятной ситуации данного региона.

Ключевые слова: СОЗы, загрязнение, исследования, хлорорганические пестициды, полихлорированные бифенилы, диоксины.

PERSISTENT ORGANIC POLLUTANTS IN THE SOIL OF THE ARAL REGION

Nazhmetdinova A.S., Sarmanbetova G.K.

The RepublicState Enterprise “Scientific and Practical Center of sanitary-epidemiological examination and monitoring of the” Committee for the Protection of Consumer Rights Ministry National Economy Republic of Kazakhstan, Almaty, e-mail: kaskadlet@mail.ru

Studies of soil sampled in the territories studied localities the following regions Kyzylorda regions: c.Aralaska, v. Aiteke, v. Zhalagash, v. Zhosaly, vp. Shieli in the summer and winter time, and sediment samples taken in summer time, for the maintenance of the residual quantities of persistent organic zagryazniteley – organochlorine pesticides, polychlorinated biphenyls, dioxins show their high pollution, especially polychlorinated biphenyls and dioxins. Full 100% pollution of land and soil sediments we have found in g.Aralaska in other populated areas the pollution level was more than 50,0%, which indicates an ecologically unfavorable situation in the region.

Keywords: POPs, pollution, research, organochlorine pesticides, polychlorinated biphenyls, dioxins.

Введение

Почва является одним из элементов биосферы, которые обеспечивают циркуляцию химических веществ в системе окружающая среда – человек. Причем это относится не только к эндогенным химическим веществам (например, микроэлементам), но и к химическим веществам, поступающим в почву с выбросами промышленных предприятий, сточными водами, выбросами авто- и авиатранспорта, при обработке сельскохозяйственных земель (сельскохозяйственными ядохимикатами, макро и микроудобрениями, стимуляторами роста растений).

К уязвимым в экологическом отношении странам относится Казахстан и, в частности, Кызылординская область. Это обусловлено ее географическими, пространственно-временными и социально-экономическими особенностями. В их числе – резко континентальный и сухой климат, дефицит водных ресурсов; бессточность водных бассейнов, что способствует концентрации стойких токсических веществ (СТВ)

и стойких органических загрязнителей (СОЗ) внутри территории с высоким кумулятивным эффектом. Положение усугубляет длительное (более 50 лет) использование запрещенных в настоящее время СОЗов в виде хлорорганических пестицидов, применяемых в сельском хозяйстве и полихлорированных бифенилов в промышленном производстве; долгое (более 40 лет) сокрытие истинных фактов о проведении испытаний ядерного оружия на различных территориях республики; замалчивание информации о воздействии агрессивных факторов загрязнения окружающей среды на здоровье населения, экологическая безграмотность населения [1]. Донные отложения представляют собой сложную многокомпонентную систему, которая в зависимости от внутриводоемных процессов, сорбционных свойств самих отложений, ландшафтных особенностей водосборов, а также свойств веществ, поступающих в реки, могут быть накопителями химических веществ и источником вторичного загрязнения водного объ-

екта. Донные отложения определяют существенные геохимические особенности рек, так как в условиях загрязнения донных отложений, они становятся источниками вторичного загрязнения вод рек, и влияют на процессы самоочищения рек[2].

В рамках научно-технической программы «Комплексные подходы в управлении здоровьем населения Приаралья» нами были проведены исследования на определение остаточных количеств хлорорганических пестицидов, полихлорированных бифенилов, диоксинов, называемых СОЗами в почвенном слое земли и донных отложениях пяти районов Кызылординской области: п. Айтеке-Би, п. Жосалы, г. Аральска, п. Жалагаша, п. Шиели.

Цель работы: оценить воздействие СОЗов на почвенный слой земли донных отложений некоторых населенных мест Кызылординской области.

Задачи исследования

- С учетом воздействия токсических эффектов окружающей среды провести отбор проб почвы и донных отложений в следующих населенных местах п. Айтеке-Би, п. Жосалы, г. Аральска, п. Жалагаша и п. Шиели;
- Провести лабораторные исследования почвенного слоя земли и донных отложений на содержание остаточных количеств стойких органических загрязнителей – хлорорганических пестицидов, полихлорированных бифенилов и диоксинов;
- Дать общую оценку загрязнения почвы и донных отложений стойкими органическими загрязнителями на территории изучаемых населенных мест Кызылординской области

Материалы и методы исследования

В рамках реализации программы «Комплексные подходы в управлении здоровьем населения Приаралья» специалистами РГКП «НПЦСЭЭиМ» КЗПП МНЭ РК в текущем году были проведены исследования 176 проб почвы, отобранной на территориях изучаемых населенных мест следующих регионов Кызылординской области – г. Аральска, п. Айтеке би, п. Жалагаш, п. Жосалы, п. Шиели. в летний и зимний период времени и 22 пробы донных отложений, отобранных в летний период времени.

В качестве методов определения остаточных количеств хлорорганических пестицидов – ДДТ и ГХЦГ использовался газовый хроматограф с капиллярной колонкой, при этом пробобподготовка, экстракция и условия хроматографирования были использованы согласно СТ РК 2011-2010 «Вода, продукты питания. Корма и табачные изделия «Определение хлорорганических пестицидов хроматографическими методами» [4]. Три вида полихлорированных бифенилов – пента, гекса, гепта определялись с

помощью газовой хроматографии на капиллярной колонке. Определение диоксинов и диоксиноподобных полихлорированных бифенилов проводились на газовом хроматомасспектрометре с квадрупольным детектором фирмы Agilent, предназначенный для высокочувствительного анализа диоксинов и полихлорированных дифенилов. Методы определения, которые были заимствованы с методики «Determination of Polychlorinated Dibenzo-p-dioxins (PCDD) and Polychlorinated Dibenzofurans (PCDF) in Foodstuffs and Animal Feed using the Agilent 7000 Triple Quadrupole GC/MS System»

Результаты исследования и их обсуждение

Общая площадь Кызылординской области составляет 227 тыс. кв. км, территория делится на 7 районов. Природа области разнообразна. Большая территория занята низменностью и равниной. Резко выражены засушливость и высокая степень континентальности. При предварительной инвентаризации СОЗ, в частности хлорорганические пестициды – ГХЦГ и ДДТ обнаружены в Кызылординской области, благодаря их длительному применению в 60-х годах прошлого столетия.

Однако занимаясь изучением токсичных отходов на территории Республики Казахстан, нами предварительно были установлены точки, возможные в загрязнении других стойких органических загрязнителей, которыми являются полихлорированные бифенилы и диоксины. Среди этих соединений важное место занимают промышленные продукты, в том числе такие, как полихлорированные бифенилы (ПХБ). Загрязнение окружающей среды ПХБ входит в перечень глобальных общепланетарных экологических проблем, требующих незамедлительного решения [3].

ПХБ весьма широко применялись в различных отраслях промышленности в качестве пластификаторов, смазочных средств, компонентов высокотемпературных носителей, диэлектриков, антипиренов, наполнителей лаков, красок, которые аналогично могут использоваться и сегодня странами, не подписавшими Стокгольмскую конвенцию. Значительную их часть использовали для заполнения трансформаторов и конденсаторов, в частности в г. Усть-Каменогорске Восточно-Казахстанской области.

Диоксины относятся к разряду особо опасных стойких органических загрязнителей, так как обладают высокой устойчивостью к фотолитическому, химическому и биологическому разложению. В результате они долгое время могут сохраняться в окружающей среде. При этом для диоксинов не

существует „порога действия“, то есть даже одна молекула способна инициировать ненормальную клеточную деятельность и вызвать цепь реакций, нарушающих функции организма. Главными источниками появления диоксинов в окружающей среде являются окисление и сжигание органических веществ, химическая, металлургическая, а также целлюлозно-бумажная промышленность. На территории исследуемых нами регионов Кызылординской области были найдены все изучаемые нами стойкие органические загрязнители. Хлорорганические пестициды нами были обнаружены в летний период времени, полихлорированные бифенилы и диоксины обнаруживались и в зимний и летний период времени. Хлорорганические пестициды были обнаружены нами в четырех населенных пунктах из 5 Кызылординской области – п. Жосалы, п. Жалагаш, п. Айтеке Би, п. Шиили. Наибольшее загрязнение хлорорганическими пестицидами 12 из 22 проб – 54,5% было зарегистрировано в п. Жосалы, где были обнаружены 10 проб гамма-ГХЦГ и 2 пробы ДДТ, хлорорганические пестициды были обнаружены в жилой зоне, где расположены частные домовладения (рис. 1).

Загрязнение хлорорганическими пестицидами в п. Жалагаш составила – 38,46%

(10 из 26), пестицид ДДТ был обнаружен на глубине почвенного слоя земли по ул. Х. Нурпеисова. Во всех остальных положительных находках был зарегистрирован гамма-ГХЦГ, причем не только в частных домовладениях, но и на поверхности и в глубине арыков (рис. 2).

Однако, как показывают результаты проведенных исследований наибольшее загрязнение группы СОЗов в Кызылординской области было зарегистрировано полихлорированными бифенилами, причем 100% загрязнение нами было установлено в г. Аральске – 46 из 46 проб (100% загрязнение), в 6 шести точках были зарегистрированы пробы с обнаружением диоксинов – наибольшее на территории старого военного завода – 0,01 мг/кг, на кладбище Жумаш – 0,001 мг/кг и возле энергосети – 0,002 мг/кг в летний и зимний период, что объясняется отсутствием снежного покрова при проведении исследований в зимний период времени (рис. 3).

Высокое загрязнение полихлорированными бифенилами было зарегистрировано нами и в п. Жалагаш Кызылординской области, которое составило 76,9%(20 из 26 проб), диоксины на уровне 0,02 мг/кг были зарегистрированы на глубине железнодорожного моста (оз. Караозек) (рис. 2).

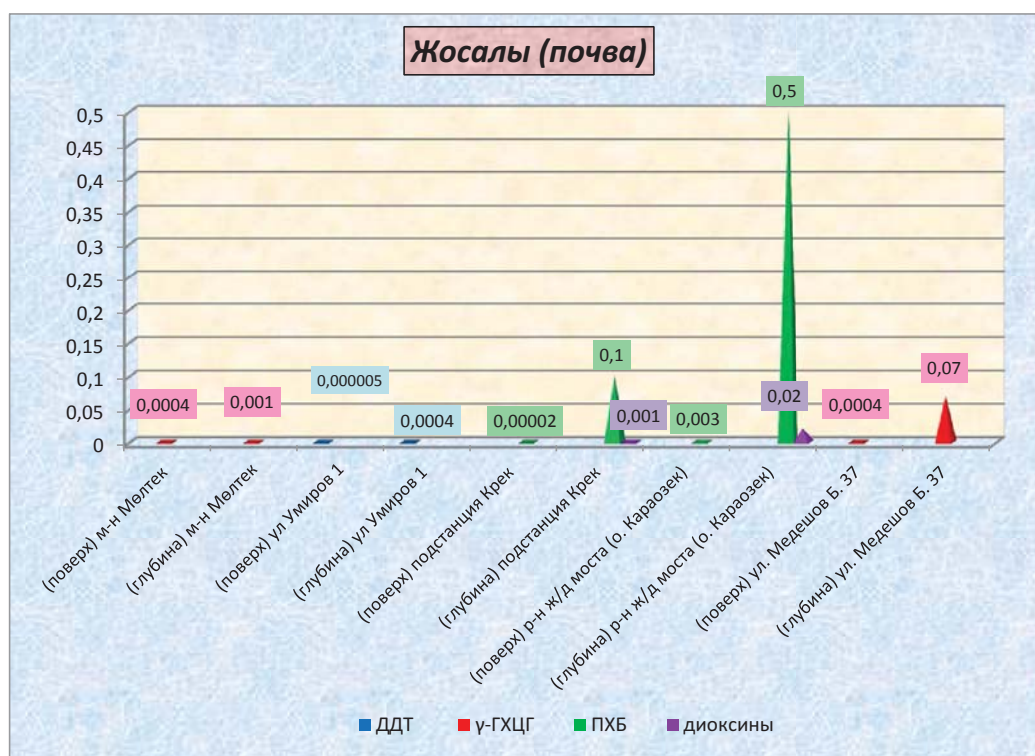


Рис. 1. Результаты исследований почвы в п. Жосалы



Рис. 2. Загрязнение СОЗами п. Жалагаши

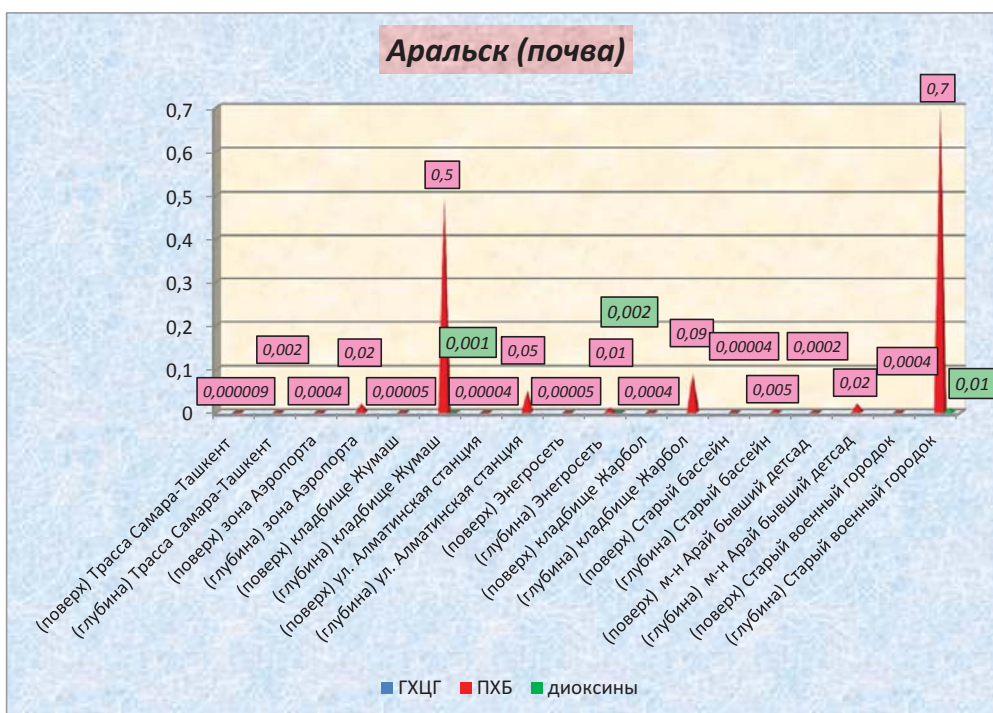


Рис. 3. Загрязнение СОЗами в г. Аральске Кызылординской области

Загрязненность полихлорированными бифенилами на уровне 63,15% отмечается и в п. Айтекеби (24 из 38 проб). Высокое обнаружение диоксинов было зарегистрировано на территории кирпичного завода – 0,05 мг/кг, Асфальтного завода – 0,002 мг/кг, на разветвлении железной дороги – 0,001 мг/кг и в почве на территории угольного склада – 0,0003 мг/кг (рис. 4).

Из пяти населенных пунктов условно чистым можно назвать п. Шиили, где одна-

ко высокое загрязнение полихлорированными бифенилами было обнаружено на территории топливных складов на уровне 0,03 мг/кг и 0,08 мг/кг, также на уровне данных точек были зарегистрированы положительные находки и по диоксидам на уровне 0,0001 мг/кг и 0,0002 мг/кг. Всего общее загрязнение по ПХБ в п. Шиили составило – 40% (18 из 40 проб), по хлорорганическим пестицидам – гамма ГХЦГ – 30,0% (12 из 40 проб).

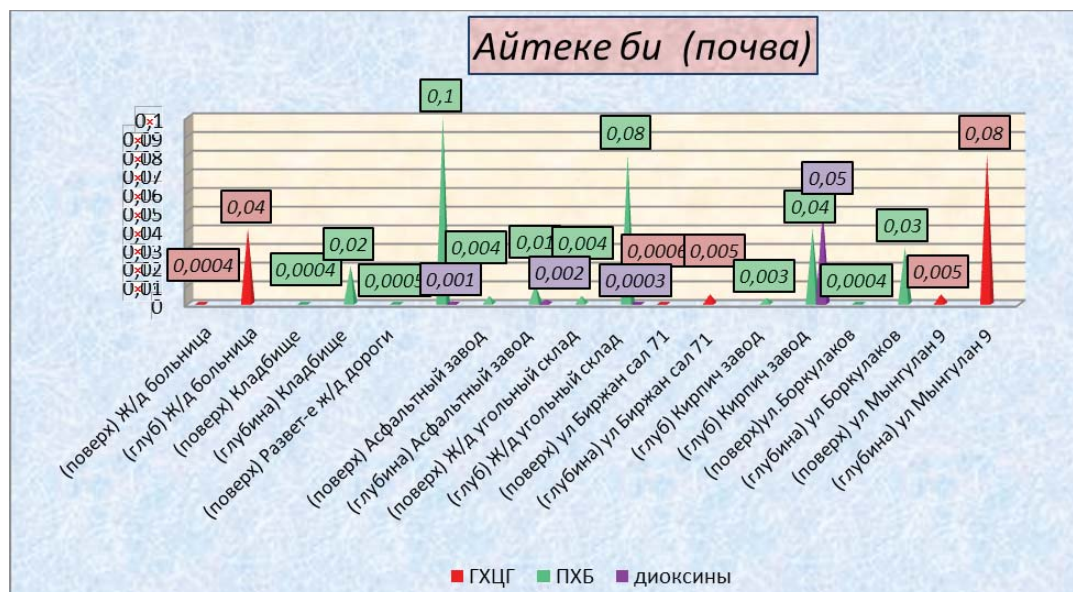


Рис. 4. Загрязнение стойкими органическими загрязнителями в п. Айтеке Би на территории Кызылординской области

Изучение донных отложений свидетельствуют о их загрязнении такими СОЗами, как ПХБ и хлорорганические пестициды. В таблице представлены результаты проведенных исследований донных отложений р. Сырдарья, Аральского моря, оз. Сасык Кол, к. Елтай. Наибольшее загрязнение донных отложений характерно для полихлориро-

ванных бифенилов, которые особенно имеют высокую концентрацию в стоячей воде р. Сырдарья п. Жосалы, озере СасыкКол в котором накапливается вода из загрязненного канала Елтай. Наличие хлорорганических пестицидов свидетельствует об общей тенденции загрязнения почвенного слоя земли Аральского региона.

Результаты исследования донных отложений
р. Сырдарья, Аральского моря, оз. Сасык Кол, к. Елтай

№	Наименование населенных мест	Количество отобранных проб	ГХЦГ и его изомеры, мг/кг	ДДТ и его метаболиты, мг/кг	ПХБ, мг/кг
1	п. Жосалы (р. Сырдарья)	5	γ-ГХЦГ-0,007	0,0006	0,04 0,02
2.	г. Аральск (Аральское море)	2	γ-ГХЦГ-0,0003 γ-ГХЦГ-0,0004		0,0003 0,008
3.	п. Жалагаш – (озеро «СасыкКөл»)	6	γ-ГХЦГ-0,0002	0,0004	0,0001 0,005
			γ-ГХЦГ-0,003		0,001
	γ-ГХЦГ-0,006		0,0005	0,0007 0,003	
4.	п. Шиили(р. Сырдарья с рисовых полей)	7	γ-ГХЦГ – 0,0005	0,0007	0,0002
			γ-ГХЦГ – 0,001		0,0005
			γ-ГХЦГ – 0,0004		0,008
5.	Айтекеби(р. Сырдарья)	2			

Заключение

Одним из сильнейших контаминантов окружающей среды является почва, что и подтверждают результаты проведенных нами исследований, которые свидетельствуют о высоком загрязнении почвенного слоя земли, где нами были обнаружены хлорорганические пестициды – ГХЦГ, ДДТ, полихлорированные бифенилы и диоксины, называемыми стойкими органическими загрязнителями, являющимися глобальными планетарными загрязнителями планеты. Другим сильным загрязнителем, как показывают литературные источники и наши исследования являются донные отложения, которые были загрязнены СОЗами в 4 из пяти изучаемых нами населенных мест и тем самым составили уровень загрязнения 90,9%. Высокое содержание ПХБ в наших исследованиях были зарегистрированы на территории бывшего военного завода, кирпичного завода, топливного склада, железной дороги, стоячих и сточных вод. Полное 100% загрязнение почвенного слоя земли в г.Аральске, в п.Жосалы – 76,9%, в п. Айтеке би – 63,15% свидетельствуют не только о их несоответствии санитарно-гигиеническим нормативным уровням, но и в целом состоянию неблагоприятной экологической ситу-

ации, а это может привести и приводит ко многим экологическим заболеваниям, проживающих людей в данных регионах, что подтверждается литературными данными в частности раком молочной железы [6], заболеваниями кожи, бронхиальной астмы, легочными патологиями и другие [7].

Список литературы

1. Михайлов И. Казахстан хочет оживить Аральское море // Риа Новости. 02.11.2011 г.
2. Мирошниченко Е.П. Оценка влияния загрязнения донных отложений на качество воды в реках // Международный научно-исследовательский журнал: сборник по результатам International Research Journal Conference VII. Екатеринбург: МНИЖ, 2013. – № 3 – С. 13-16.
3. Здоровье для всех в 21-м столетии. Европейская серия по достижению здоровья для всех. ВОЗ. – Копенгаген, 1999. – № 6.
4. Мейрман А. Эколого-гигиеническая характеристика применения пестицидов. G-Global. – 2015. – Март. – С. 5.
5. СТ РК 2011-2010 СТ РК 2011-2010 Вода, продукты питания. Корма и табачные изделия «Определение хлорорганических пестицидов хроматографическими методами».
6. Нажметдинова А.Ш. Химические загрязнители в воде Приаралья // Медицина. – Алматы, 2014. – №11/149. – С. 74-78.
7. Толеутай У.К. Экология Кызылординской области и рак молочной железы (обзор литературы) // Медицина. – 2013. – №2. – С. 17-18.
8. Мажитова З.Х., Сейсебаева Р.Ж., Умбетова Л.Ж. Хронические бронхиты, обусловленные загрязнением воздушного бассейна в зоне экологического процесса Приаралья // Экология и здоровье детей: сборник научных трудов Республиканской конференции. – Усть-Каменогорск, 2003. – С. 76.