

Мониторинг содержания экотоксикантов в объектах окружающей среды г. Уфа в рамках республиканской программы «Диоксин»

А.А. Никитина (Уфа, Россия)

oosripr1@rambler.ru

аспирант кафедры «Специальная химическая технология» ФГБОУ ВПО «Уфимская государственная академия экономики и сервиса»

А.С. Беляева

канд. хим. наук, доцент кафедры «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов» ФГБОУ ВПО «Уфимская государственная академия экономики и сервиса»

Р.В. Кунакова

доктор хим. наук, профессор, зав. кафедрой «Специальная химическая технология» ФГБОУ ВПО «Уфимская государственная академия экономики и сервиса»

В статье рассматриваются основные результаты работ, выполненных Институтом проблем прикладной экологии и природопользования Академии наук РБ — государственного унитарного предприятия Научно-исследовательский институт безопасности жизнедеятельности в рамках республиканской программы «Диоксин» в 1994-2000 гг. Подробно освещается работа, посвященная оценке экологической обстановки в г. Уфа в 1994 г., приведены уровни содержания экотоксикантов в объектах окружающей среды.

Материалы и методы

Сбор и анализ отчетов о научно-исследовательских работах, государственных докладов о состоянии окружающей среды

Ключевые слова

мониторинг, экотоксиканты, тяжелые металлы, ПХДД/ПХДФ

The monitoring of ecotoxicant content levels in environmental compartments of Ufa as part of the republic campaign «Dioxin»

Природная среда Республики Башкортостан характеризуется высоким уровнем загрязнения вредными веществами промышленного происхождения, что является прямым следствием достаточно высокой концентрации промышленных предприятий.

Проблемы экологической безопасности Уфы понятны многим, так как на территории городских земель располагаются крупнейшие промышленные предприятия химии и нефтехимии, энергетики и машиностроения, строительного комплекса и ряда других, соответственно диапазон техногенных экотоксикантов настолько широк, что представляет огромную опасность как для самой окружающей природной среды, так и для здоровья человека.

Резкое обострение экологической ситуации в г. Уфа получила весной 1990 года, когда в результате аварии на ОАО «Химпром» в ноябре 1989 г. в систему водоснабжения города вместе с талыми водами с территории предприятия попал фенол.

Анализ образцов вод, отобранных 21 апреля, т.е. спустя 3–4 недели после начала событий, был выполнен в Научном центре по разработке и внедрению современных методов молекулярной диагностики (НЦМД, Москва). Были найдены следующие концентрации полихлорированных дибензо-*п*-диоксинов и полихлорированных дибензофуранов (ПХДД/ПХДФ) (табл.1):

В бывшем СССР на то время действовала лишь одна норма — содержание ПХДД/ПХДФ в любых водах не должно было превышать 0,26 нг/л.

Результаты анализов показали, что даже 3–4 недели спустя после начала событий содержание ПХДД/ПХДФ в воде в тысячу раз превышало допустимые уровни того

времени, однако эти оценки не отражают полной картины сложившегося положения, поскольку в водопроводной воде измерялись лишь ПХДД, а не ПХДФ, образующиеся в основном при хлорировании питьевой воды. [1]

В результате данной аварии от воздействия отравленной питьевой воды были признаны пострадавшими около 900 тысяч жителей г. Уфы.

29 мая 1992 г., учитывая критическую экологическую ситуацию, Совет Министров Республики Башкортостан постановлением №168 поручил мэрии г. Уфы при участии ученых Академии наук Республики Башкортостан подготовить предложения по разработке основных этапов республиканской программы «Диоксин» и представить их на рассмотрение республиканской комиссии. Постановлением Президиума Верховного Совета от 14.05.93 № 6-3/96 программа была утверждена.

Цель данной программы заключалась в выявлении, локализации и ликвидации источников поступления ПХДД/ПХДФ в окружающую среду, снижении опасности воздействия ПХДД/ПХДФ на человека и осуществлении мероприятий по реабилитации природной среды и населения от последствий загрязнения ПХДД/ПХДФ. Головной научной организацией по выполнению программы становится Институт проблем прикладной экологии и природопользования АН РБ. [2]

В рамках данной программы институтом в сотрудничестве с другими научно-исследовательскими организациями был запланирован ряд работ, среди которых значились такие работы как «Оценка загрязнения территории, воздушной среды, поверхностной, подземной и питьевой

Место отбора пробы воды	Изомер	Концентрация, нг/л
Территория ОАО «Химпром»	2,3,7,8-ТХДД	8
р.Уфа (южный водозабор)	1,2,3,6,7,9-ГкХДД	8
	1,2,3,6,8,9-ГкХДД	80
	1,2,3,4,6,7,8-ГпХДД	25
	1,2,3,4,6,7,9-ГпХДД	95
	ОХДД	760
Водоразборная колонка на ул.Ахметова	1,2,3,6,8,9-ГкХДД	39

Таб. 1 – Результаты анализов воды в апреле 1991 г.

	Место отбора проб почвы	Pb	Cd	Hg	Бенз(а)- пирен	2,4-Д	2,3,7,8- ТХДД	Сумма осталь- ных ТХДД	ТХДФ
		мг/кг					нг/г		
1.	Кондитерская фабрика (Кировский район)	10,8	0,62	0,057	20,9	-	Не обн.		
2.	Южный водозабор	5,84	0,75	0,014	-	-	Не обн.		
3.	Северный водозабор	5,17	0,74	0,02	9,8	-	Не обн.		
4.	Шакша	3,67	1,03	0,022	4,7	-	<0,1		
5.	Демский район (территория водозабора)	4,83	0,74	0,023	-	-	<0,1	Не обн.	
6.	Завод РТИ	1,36	0,76	0,021	-	-	-	-	-
7.	Парк Якутова	13,47	0,32	0,023	-	-	-	-	-
8.	Затон	21,37	0,78	0,075	-	-	-	-	-
9.	Нижегородка (ж/д вокзал)	16,24	0,34	0,029	-	-	-	-	-
10.	Ленинский район, пляж «Сафроновский»	6,07	0,19	0,036	-	-	-	-	-
11.	40-й завод	11,86	0,41	0,038	-	-	-	-	-
12.	Сипайлово, 100 м от дороги	4,18	0,74	0,006	-	-	-	-	-
13.	Парк Калинина	25,03	1,00	0,028	-	-	-	-	-
14.	Парк нефтяников	2,42	3,77	0,031	-	-	-	-	-
15.	П. Тимашево	16,92	0,69	0,028	9,5		Не обн.	0,6	Не обн.
16.	Старая свалка «Химпрома»	3,43	1,46	0,099	-	0,11	-	-	-
17.	Санитарная зона «Химпрома»	15,18-22,48	0,44-0,55	0,03-0,43	-	0,025-0,053	Не обн.		
18.	Массив свалки (Ордж. район)	13,59	1,07	0,048	1,4		Не обн.		
19.	Цех №5 «Химпрома»	4,71	0,3	0,063	-	0,312			
20.	Цех №19 «Химпрома»	35,76	0,42	0,099	-	0,372	Не обн.	52,54	Не обн.
21.	«Химпром», АБК корпус 200	10,8	0,83	0,058	-	0,146	Не обн.		
22.	База оборудования «Химпрома»	138,48	0,12	0,4	-	0,053	-	-	-
23.	Цех №31 «Химпрома»	11,52	1,58	0,182	-	0,161	Не обн.		
24.	Цех №41 «Химпрома», БОС	8,65	0,54	0,052	-	0,155	Не обн.		
25.	УМПО	14,14	0,8	0,089	4,6	-	Не обн.	0,98	
26.	ИНОРС	3,64	0,79	0,016	8,2	-	Не обн.		
27.	УЗСС	3,05–7,21	0,34	0,023–0,025	11,9–14,6	-	0,28	Не обн.	
28.	ТЭЦ-4	7,66	0,53	0,022	7,9	-	Не обн.		
29.	Уфанефтехим	6,79	0,74	0,023	2,7	-	Не обн.	<0,10	
30.	ТЭЦ-3	9,39	1,46	0,019	7,5	-	Не обн.		
31.	ТЭЦ-2	31,95	0,3	0,069	1,4	-	Не обн.		
32.	НУНПЗ	14,72	1,05	0,045	7,5	-	Не обн.		
33.	Изякский водозабор (Благовещенский район)	10,43	0,46	0,014	1,5	-	<0,10	Не обн.	

Таб. 2 – Содержание экотоксикантов в пробах почв

воды в г. Уфе диоксинами и другими супертоксикантами», «Обследование и оценка состояния Уфимской городской свалки и степени ее загрязнения диоксинами и другими супертоксикантами», «Оценка эмиссии диоксинов и фуранов от печей сжигания и технологических установок промышленных предприятий гг. Салават, Туймазы, Белорецк», «Оценка содержания диоксинов и фуранов в пищевых продуктах и питьевой воде, в грудном молоке и крови жителей Башкортостана» и др.

В 1994-1995 гг. проводилась работа по исследованию состояния Уфимской город-

ской свалки как источника вторичного загрязнения природы ПХДД/ПХДФ и другими супертоксикантами, на основе результатов которой был разработан проект защиты грунтовых и поверхностных вод от влияния полигона (руководители — Р.З. Хамитов, Х.Н.Зайнуллин).

Перед исполнителями была поставлена задача — выявление реальной обстановки загрязнения природных объектов ПХДД/ПХДФ и другими супертоксикантами от Уфимской городской свалки, расположенной в п.Черкаissy, оценка загрязнения подземных вод и открытых водоемов в районе

Authors

Anna Nikitina (Ufa, Russia)

a post-graduate student of the department of «Special chemical technology» FSBEI HPE «Ufa state academy of economy and service»

Albina Belyaeva

candidate of chemical sciences, associate professor of the department «Environmental Protection and rational use of natural resources» FSBEI HPE «Ufa state academy of economy and service»

	медь	свинец	кадмий	цинк	марганец	хром	железо	кобальт	калий	натрий	никель	ПХДД
Выпуск Демских очистных сооружений	0,01495	0,00668	0,00031	$1 \cdot 10^{-4}$	$6 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-5}$	0,00105	$1 \cdot 10^{-5}$	0,00762	0,04640	$2 \cdot 10^{-5}$	
Выпуск городских очистных сооружений	0,00689	0,00124	0,00029	$1 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-5}$	0,00747	0,04147	$2 \cdot 10^{-5}$	$< 0,1$
Выпуск городских неочищенных сточных вод	0,02246	0,00876	0,00078	$1,4 \cdot 10^{-4}$	$1,9 \cdot 10^{-4}$	$20 \cdot 10^{-4}$	0,00224	$1 \cdot 10^{-5}$	0,00705	0,04370	$3 \cdot 10^{-5}$	не обн.
Неочищенные сточные воды УПО «Химпром»	0,050	0,04616	0,00110	$1,4 \cdot 10^{-4}$	$1,9 \cdot 10^{-4}$	$20 \cdot 10^{-4}$	0,00224	$1 \cdot 10^{-5}$	0,00705	0,04370	$3 \cdot 10^{-5}$	12,05
Выпуск сточных вод после БОС УПО «Химпром»	0,02526	$44,2 \cdot 10^{-4}$	$2,8 \cdot 10^{-4}$	$3,4 \cdot 10^{-4}$	$1,4 \cdot 10^{-4}$	$10 \cdot 10^{-4}$	0,00328	$1 \cdot 10^{-5}$	0,00450	0,815	$1,2 \cdot 10^{-4}$	$< 0,5$

Таб. 3 – Результаты анализа сточных вод

Rayhana Kunakova

doctor of chemical sciences, professor, head of the department of «Special chemical technology» FSBEI HPE «Ufa state academy of economy and service»

Abstracts

In the article above you can see the review of main results of investigations conducted by the Institute of applied ecology and environmental management of the Bashkirian Academy of Science-state unitary company Research Institute of Life Safety as part of the republic campaign "Dioxine" in 1994-2000. The investigation about the characterization of the environmental situation in Ufa in 1994 is viewed in details, you can also find here the the ecotoxicant content levels in the environment.

Materials and methods

The collection and analysis of reports on the scientific-research papers, national reports on the state of the environment

Results

Laboratory researches on the initiation of oil formation in situ combustion of oil have been carried out.

Conclusions

It was found that the pollution of the territory of Ufa of PCDD/PCDF had have an universal character: they have been detected in air, water reservoirs and springs, soil, urban water supply. In the water bodies they presented in concentrations below the MPK. High concentrations of superecotoxicants have been found in groundwater in the northern industrial zone of the city, especially on the territory of JSC «Khimprom».

Keywords

monitoring, ecotoxicants, heavy metals, dioxins

References

1. L.A. Fedorov Dioxins as environmental hazards: retrospective and perspectives. - М.: Nauka, 1993. - 266 p.
2. Archive of the state unitary enterprise "Sc-

свалки, донных отложений, почвы, подбор технологии обезвреживания и утилизации накопленных и вновь поступающих отходов.

В результате анализа отобранных проб снега, сточных, прудовых и родниковых вод, отходов и грунтов было обнаружено высокое содержание аммонийного азота, нитритов, хлоридов, тяжелых металлов, ПХДД/ПХДФ, причем при самых упрощенных расчетах количество последних, находящихся на территории свалки, оценивалось в 11,38 – 22,77 кг. [3]

В 1995 г. в рамках НИР по оценке эмиссии ПХДД/ПХДФ в природную среду при сжигании хлорорганических соединений были проанализированы выбросы печей сжигания цехов №25 ОАО «Каустик» (г.Стерлитамак) и № 2 ОАО «Химпром» (г.Уфа). Исследования показали, что ПХДД/ПХДФ распределяются по всем потокам, отходящим от печей — дымовым газам, кислотам и щелочным водным стокам, саже. Причем, наблюдается равномерное распределение ПХДД/ПХДФ между дымовыми газами и водными сбросами, 92% диоксинов выносятся

ся в окружающую среду с сажевой пылью. Были проведены предварительные расчеты эмиссии ПХДД/ПХДФ от печей сжигания в природную среду. [4]

В части оценки динамики накопления и выведения ПХДД/ПХДФ в пищевых цепях и биосредах отобранные и частично проанализированы пробы пищевых продуктов, комбикормов и биосред человека. Анализ биосред показал, что суммарное эквивалентное содержание ПХДД/ПХДФ в крови женщин Стерлитамака составляет 17,19 пг/г, в крови мужчин Стерлитамака — 15,95 пг/г, а в крови детей Уфы 5 – 7 лет — 17,96 пг/г. Во всех пробах ведущее место в структуре изомерного состава принадлежит 2,3,7,8-ТХДД, далее следует пентахлордибензодиксины. [5]

В 1997-2000 гг. одним из основных направлений оставался мониторинг загрязнения ПХДД/ПХДФ и бенз(а)пиренами природной среды Республики Башкортостан. Был произведен анализ выбросов печей сжигания цехов № 25 и 16 на ОАО «Каустик», № 2 ОАО «Химпром» на содержание ПХДД/ПХДФ. Определено их содержание

Место отбора пробы	ПХДД/ПХДФ, пг/л	Бенз(а)пирен, нг/г	Фенолы (доля от ПДК)	Сд, мкг/кг	Рв, мкг/кг	Св, мкг/кг	Сг, мкг/кг
р. Белая, д. Чесноковка	Отс.	-	-	0,188	6,795	9,392	0,215
р. Белая, д. Тугай	< 100	4,09	Отс.	0,386	2,352	7,214	0,141
р. Белая, ТЭЦ, г. Благовещенск	0,64	-	Отс.	0,147	3,651	66386	0,152
р. Уфа, устье	< 100	4,25	Отс.	0,123	1,635	4,863	0,164
р. Сугулока, устье	< 100	10,0	20	0,25	6,935	4,926	0,175
р. Шугуровка, устье	21,45	-	Отс.	0,127	3,319	3,432	0,226
оз. Максимовское	6,2	0,5	10	0,12	2,861	4,203	0,139
оз. Сипайловское	16,81	-	65	0,284	3,319	3,432	0,226
оз. Бессонное	0,6	-	10	0,436	1,873	3,472	0,051
оз. Сосновое	4,319	-	10	0,160	1,609	2,732	0,097

Таб. 4 – Результаты анализа данных отложений водоемов

- scientific research Institute of safety of vital activity" - F.2. - inv.10. - 1.
3. Report on research work "Study of the status of Ufa city landfills as a source of secondary pollution of the environment by dioxins and other экотоксикантами". Ufa: IPAENM, 1995. - 148 p.
 4. Report on research work "Monitoring of dioxins and related compounds in natural environments. Assessment of their emissions from process plants and incinerators". Ufa: IPAE-NM, 1997. - 39 p.
 5. Report on research work "Assessment of the presence of dioxins, furans in food products and drinking water, human milk and blood of the inhabitants of Bashkortostan". Ufa: IPAE-NM - 1996. - 111 with.
 6. State report on the state of environment of the Republic of Bashkortostan in 2000. - Ufa, 2001. - 215 p.
 7. Report on research work "Research of pollution of the territory, superficial, underground and potable water in the city. Ufa dioxins and other суперэкотоксикантами". Ufa IPAE-NM, 1994. - 174 p.

в дымовых газах, сточных водах, пробах снега, почвы с территории, прилегающей к установкам, а также сточных вод ОАО «Каустик», поступающих на БОС и очищенных сточных вод, поступающих в р.Белую.

Проведенные исследования показали, что все потоки, сбрасываемые с установок, содержат ПХДД/ПХДФ, причем по сравнению с 1997 г. наблюдалось увеличение эмиссии ПХДД/ПХДФ как с дымовыми газами, так и со сточными водами. Суммарная эмиссия увеличилась с 558,5 мкг-ТЕQ/ч до 712,16 мкг-ТЕQ/ч. Анализ почв свидетельствует о накоплении ПХДД/ПХДФ за время работы установки с 1981 г., их содержание находится на уровне 0,5–27 мкг-ТЕQ/ч.

Оценено загрязнение воздуха, почвы, воды городов Салавата и Стерлитамака бенз(а)пирена. Установлено, что в атмосферном воздухе Стерлитамака содержится соответственно 2,7 и 2,1 ПДК бенз(а)пирена. [6]

По результатам исследований специалистами были выработаны рекомендации по проведению мероприятий, способствующих снижению техногенной нагрузки на окружающую среду и человека в гг. Салавате и Стерлитамаке.

Проводимый с 1993 г. регулярный анализ пищевых продуктов, производимых на территории РБ, на содержание вредных

веществ показал отсутствие загрязнения ПХДД/ПХДФ овощей, фруктов и круп, а для мясных продуктов был определен фоновый уровень — 0,69–3,1 пг/г, что соответствовало на тот момент нормам РФ и фоновому уровню в странах Западной Европы. [6]

Научно-исследовательская работа по оценке уровня загрязнения окружающей среды г. Уфы суперэкотоксикантами была выполнена в 1994 г. под руководством Р.З. Хамитова и Н.С. Минигазимова. Целью данного исследования было выявление реальной степени загрязнения компонентов окружающей среды г.Уфы ПХДД/ПХДФ и другими суперэкотоксикантами. Обследованию и комплексной оценке степени загрязнения подлежали основные водные объекты, родники, расположенные на территории города, сточные воды промышленных предприятий до и после очистных сооружений, почвы, грунты и снежный покров в разных районах города.

В процессе работы по специальной программе-методике отбирались пробы воды, почвы, донных отложений, снега, в которых определялось содержание ПХДД/ПХДФ, пестицидов, тяжелых металлов, фенолов, бенз(а)пирена. Было отобрано 37 проб снега при средней высоте снежного покрова 50 см, 26 проб воды из скважин и

		Сумма ТХДД	Cu	Pb	Cd	Mn	Cr	Co	Ni	Фе- нолы	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	NO ₂ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻
1.	Кондитерская фабрика (Кировский район)	2,7	3,5	<1	<1	7,00	3,00	2,00	<10	0,03	1,0	0,10	61,28	0,8	2,3
2.	Шакша	1,3	Не определяли												
3.	Демский район (центр)	2,2	Не определяли												
4.	Затон	Отс.	5,25	<1	<1	14,00	4,00	3,00	<10	0,03	0,81	<0,1	23,9	0,65	2,7
5.	Советский район (ул. Мингажева)	1,5	7,9	4,00	<1	19,00	3,00	4,00	<10	0,02	1,2	0,10	36,90	1,74	5,14
6.	Октябрьский район (ул. 50 лет СССР)	Отс.	10,5	<1	<1	9,00	6,00	5,00	<10	0,03	1,00	<0,1	31,0	0,6	2,40
7.	Сипайлово	11,3	Не определяли												
8.	Парк Калинина	2,1	Не определяли												
9.	Парк Победы	0,7	Не определяли												
10.	П. Тимашево	Отс.	4,4	<1	<1	8,00	5,00	3,50	<10	0,05	1,3	0,20	10,10	0,59	4,20
11.	Битумные ямы	1,8	4,7	3,8	<1	10,9	3,0	3,0	10,0	0,06	1,7	0,40	24,70	0,6	1,9
12.	Цех №5 «Химпрома»	5,3	5,3	<1	<1	27,0	5,0	2,0	<10	0,31	5,9	0,24	55,35	7,15	4,0
13.	Цех №19 «Химпрома»	208,3	5,4	2,6	<1	27,0	5,0	3,0	<10	1,0	6,2	0,2	181,2	736,6	<1
14.	«Химпром», АБК корпус 200	52,4	4,4	<1	<1	40,0	3,0	2,0	9,0	1,15	5,3	0,4	114,9	10,9	7,6
15.	Берег р. Чернушка	7,6	<1	<1	<1	14,0	3,0	2,0	<10	0,07	2,0	0,4	28,45	1,55	2,85
16.	База оборудования «Химпрома»	2,1	Не определяли												
17.	Цех №31 «Химпрома»	10,2	Не определяли												
18.	Цех №41 «Химпрома», БОС	0,4	14,5	3,6	<1	36,0	17,0	2,0	16,0	0,13	4,7	0,36	59,0	6,56	5,6
19.	ИНОРС	1,9	Не определяли												
20.	УЗСС	3,1	3,2	2,6	<1	14,0	4,0	4,0	14,0	0,05	2,0	0,10	31,72	0,60	5,6
21.	ТЭЦ-4	1,1	Не определяли												
22.	Уфанефтехим	5,6	7,7	<1	<1	10	2,5	2,5	<10	0,11	5,4	<0,1	46,10	0,71	9,0
23.	ТЭЦ-3	0,6	Не определяли												
24.	ТЭЦ-2	2,9	14,4	2,0	<1	60,0	10,0	10,0	385,0	0,06	6,24	0,6	89,65	0,83	23,89
25.	ТЭЦ-1	1,2	4,0	3,6	<1	13,0	5,0	2,0	<10	0,08	3,0	0,5	10,40	1,0	3,6
26.	НУНПЗ	5,4	10,6	<1	<1	180,0	19,0	5,0	37,0	0,11	6,0	0,4	0,83	0,51	14,2

Таб. 5 – Результаты обследования снегового покрова г. Уфы

родников, 54 пробы почвы в слое до 20 см, 31 проба воды открытых водоемов, 16 проб водопроводной воды, 21 проба донных отложений водоемов, 9 проб сточных вод.

Наиболее полный анализ почв произведен для северной промышленной зоны города с охватом почвы коллективных садов и селитебной зоны г. Уфы, особенно в зоне размещения ОАО «Химпром».

Наличие 2,3,7,8-ТХДД в почве выявлено только в пробе, отобранной в южной части промплощадки ОАО «Уфаоргсинтез» — 0,28 мг/г. Повышенная концентрация ТХДФ отмечена в пробах, взятых в коллективном саду №12 напротив Тимашевского поворота (0,55 мг/г). В районе расположения отдела кадров УМПО концентрация ПХДД/ПХДФ — 0,98 мг/г, на пляже «Золотые пески» — 0,24 мг/г.

Исследования показали наличие 2,4-Д в почве на территории ОАО «Химпром», причем высокое содержание наблюдалось около цеха №19, выпускающего эпоксидные смолы (0,372 мг/кг при ПДК=0,1 мг/кг) и у цеха №5, выпускавшего трихлорфенолят натрия (0,312 мг/кг).

Определение в пробах почвы бенз(а)-пирена показало, что бенз(а)пирен обнаружен повсеместно, но его показатели ниже ПДК, кроме пробы, отобранной в Кировском районе — там было выявлено небольшое превышение ПДК на 0,9 мг/кг.

Содержание свинца в основном не превышало значение ПДК за исключение пробы, отобранной на территории ОАО «Химпром» у базы оборудования, где было обнаружено четырехкратное превышение уровня ПДК. Наблюдалось превышение кадмия по сравнению с фоновым содержанием — 0,3 мг/кг почвы. Количество кадмия в рекреационных зонах составляло 1–3,77 мг/кг почвы, на территории ОАО «Химпром» — 1,58, в коллективных садах — до 1,45 мг/кг.

Снабжение города питьевой водой на тот момент осуществлялось из трех рек: Уфа, Дема, Изяк, однако для комплексной оценки состояния окружающей среды необходимо было изучить состояние и других водных объектов города — основных приемников антропогенных загрязняющих веществ.

Был произведен отбор проб воды и донных отложений рр.Белая, Уфа, Дема, Изяк, Сулулока, Шугуровка, Чернушка, озера Максимоовское, Бессоное, Сипайловское и Сосновое. Также отбирались пробы воды из городских водозаборов, водопровода,

резервуаров чистой воды после хлорирования на станциях подготовки воды.

Вода источников питьевого водоснабжения была загрязнена ПХДД/ПХДФ, но их концентрация оказалась ниже ПДК в 20 пг/дм³.

Вода поверхностных источников загрязнена тяжелыми металлами: медью, цинком и марганцем, причем по последнему элементу наблюдалось превышение уровня ПДК в 5 раз.

Уровень загрязненности воды озер, куда не сбрасываются сточные воды свидетельствуют о том, что основным загрязнителем данных водоемов является поверхностный сток. Наиболее загрязненными озерами оказались озера в районах промплощадок и автодорог — Максимоовское и Сипайловское.

Одним из главных источников загрязнения водных объектов являются сточные воды, именно они определяют класс качества воды водоемов. Результаты анализов приведены в табл. 3.

Было выявлено, что основным источником ПХДД/ПХДФ, попадающих в питьевую воду, являются загрязненные ими воды рек Шугуровка, Сулулока, донные отложения и хлорирование воды при водоподготовке.

Так как одним из решающих факторов формирования качественного состава поверхностных вод являются донные отложения, то было целесообразно проанализировать их на содержание суперэкоксикантов (табл. 4).

Полученные данные о концентрации ПХДД/ПХДФ в донных отложениях позволили сделать вывод о возможном влиянии донных отложений на содержание данных соединений в поверхностных водах.

По анализу состава донных отложений можно с уверенностью сказать, что городские водоемы часто бывают загрязнены Pb, Cd, Cr, бенз(а)пиреном, причем городские сточные воды практически не увеличивают содержание тяжелых металлов в реках.

Состояние снегового покрова является надежным индикатором загрязнения не только атмосферного воздуха, но и последующего загрязнения почвы. В результате аккумуляции содержание химических соединений в снеге на 2–3 порядка выше, чем в атмосферном воздухе, поэтому их легче обнаружить в снеге. Данные о содержании веществ в снеговом покрове являются единственными материалами для оценки регионального загрязнения атмосферы в зимний период на больших территориях

и выявления ареала распространения загрязняющих веществ.

Результаты обследования снегового покрова приведены в табл. 5.

Максимальные концентрации ТХДД в снеге обнаружены в двух пробах, отобранных на территории ОАО «Химпром» и составляют 52,4 и 208,3 пг/дм³. В пробах, отобранных во всех районах города, количество ТХДД не превышало 2,7 пг/дм³, только в Сипайлово содержание ТХДД оказалось выше среднего — 11,3 пг/дм³.

Максимальное содержание фенола обнаружено на территории ОАО «Химпром» — 1,15 мг/дм³, в остальных пробах оно колеблется в пределах 0,01–1,15 мг/дм³.

Содержание хрома во всех пробах на уровне 3–12 мкг/дм³, верхний предел обнаружен на территории ОАО «Химпром». Максимальное содержание меди обнаружено около цеха №41 ОАО «Химпром», а максимальное количество свинца наблюдалось в пробах, взятых около автомагистралей.

Содержание анионов хлора колеблется в пределах 0,46–10,9 мкг/дм³, максимальное количество зафиксировано на территории ОАО «Химпром» — 736 мкг/дм³. Содержание сульфатов было в пределах 1–34,35 мг/дм³, нитратов — до 0,6 мг/дм³, нитритов — 0,83–181,2 мкг/дм³, ионов аммония — 0,81–6,24 мг/дм³. Максимальное количество перечисленных ионов зафиксировано в пробе снега, взятой на территории ТЭЦ-27.

Максимальное загрязнение снега по всем определяемым экотоксикантам выявлено на территории ОАО «Химпром».

Итоги

Выявлены источники поступления экотоксикантов в объекты окружающей среды и участки городской территории с их повышенным содержанием.

Выводы

Было установлено, что загрязнение территории Уфы диоксинами имеет повсеместный характер: они были обнаружены в атмосферном воздухе, водоемах и родниках, почве, городском водопроводе. В водных объектах ПХДД/ПХДФ присутствовали в концентрациях ниже установленного предельно допустимой концентрации. Высокие концентрации суперэкоксикантов были обнаружены в подземных водах в северной промышленной зоне города, особенно — на территории ОАО «Химпром».

Список использованной литературы

1. Федоров Л.А. Диоксины как экологическая опасность: ретроспектива и перспективы. - М.: Наука, 1993. - 266 с.
2. Архив государственного унитарного предприятия «Научно-исследовательский институт безопасности жизнедеятельности» - ф.2. - оп.10. - д.1.
3. Отчет о научно-исследовательской работе «Исследование состояния Уфимской городской

4. свалки как источника вторичного загрязнения природы диоксинами и другими экотоксикантами». Уфа: ИППЭП, 1995. - 148 с.
5. Отчет о научно-исследовательской работе «Мониторинг диоксинов и родственных соединений в природных средах. Оценка их эмиссии от технологических установок и печей сжигания». Уфа: ИППЭП, 1997. - 39 с.
6. Отчет о научно-исследовательской работе «Оценка содержания диоксинов, фуранов в пищевых продуктах и питьевой воды, грудном

7. молоке и крови жителей Башкортостана». Уфа: ИППЭП - 1996 г. - 111 с.
8. Государственный доклад о состоянии окружающей среды Республики Башкортостан в 2000 году. - Уфа, 2001 г. - 215 с.
9. Отчет о научно-исследовательской работе «Исследование загрязнения территории, поверхностной, подземной и питьевой воды в г. Уфе диоксинами и другими суперэкоксикантами». Уфа: ИППЭП, 1994 г. - 174 с.