

А.В. Киселев В.В. Худолей

Отравленные города

GREENPEACE

Москва, 1997

УДК

Содержание

Список сокращений	5
ВВЕДЕНИЕ	6
1. ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ДИОКСИНОВОЙ ПРОБЛЕМЫ	8
2. ИСТОЧНИКИ ДИОКСИНОВ	12
2.1. Основные промышленные процессы, в которых образуются диоксины и содержащая их продукция. .	12
2.2. Промышленные аварии.	13
2.3. Нарушение правил захоронения промышленных отходов.	14
2.4. Интенсивное использование диоксиносодержащих веществ.	14
2.5. Некоторые другие источники поступления ПХДД и ПХДФ в окружающую среду.	14
2.6. Наиболее опасные с точки зрения образования ПХДД и ПХДФ производства и процессы	15
3. ВОЗДЕЙСТВИЕ ДИОКСИНОВ НА ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ	31
3.1. Трансформация и уровни диоксинов и диоксиноподобных соединений в окружающей среде	31
3.2. Болезни, вызываемые диоксиновым отравлением	32
3.2. Диоксины в грудном молоке	37
3.3. Воздействие на репродуктивную систему	37
3.4. Рак	38
4. ДИОКСИНОВАЯ “АГРЕССИЯ” В РОССИИ: ЦЕЛЬ - ЧЕЛОВЕК	40
4.1 Преступное бездействие	40

4.2. Отравленные города	42
5. ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ДИОКСИНОВ И ДИОКСИНОПОДОБНЫХ ВЕЩЕСТВ	66
ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА	72
Приложение 1. ПРЕДПРИЯТИЯ, ИМЕЮЩИЕ ДИОКСИНОГЕННУЮ ТЕХНОЛОГИЮ.	74
Приложение 2. КАРТА НАСЫЩЕННОСТИ ДИОКСИНООПАСНЫМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ ТЕРРИТОРИЙ СУБЪЕКТОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.	78
Приложение 3. НОРМЫ НА СОДЕРЖАНИЕ ДИОКСИНОВ И ДИОКСИНО- СОДЕРЖАЩИХ ВЕЩЕСТВ В РАЗЛИЧНЫХ ПРИРОДНЫХ СРЕДАХ	80
Приложение 4. ПЕРЕЧЕНЬ ХЛОРСОДЕРЖАЩЕЙ ПРОДУКЦИИ, ЗАПРЕЩЕННОЙ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ В РАЗНЫХ СТРАНАХ.	83

ОТРАВЛЕННЫЕ ГОРОДА

Список сокращений

ГХФ - гексахлорфен
ГкХБ - гексахлорбифенилы
ГкХДД - гексахлордibenзо-п-диоксины
ГкХДФ - гексахлордibenзофураны
ГпХДД - гептахлордibenзо-п-диоксины
ЛДК - лесопильно-деревообрабатывающий комбинат
ЛПК - лесоперерабатывающий комбинат
МАИР - международное агенство по изучению рака
МСЗ - мусоросжигательный завод
ОБУВ - ориентировочно-безопасные уровни воздействия
ОХДД - октахлордibenзо-п-диоксины
ОХДФ - октахлордibenзофураны
ПВХ - поливинилхлорид
ПнХДД - пентахлордibenзо-п-диоксины
ПнХДФ - пентахлордibenзофураны
ПнХБ - пентахлорбифенилы
ПХБ - полихлорбифенилы
ПХДД - полихлордibenзо-п-диоксины
ПХДФ - полихлордibenзофураны
ТХДД - тетрахлордibenзо-п-диоксины
ТХДФ - тетрахлордibenзофураны
ХП - хлорированные парафины
ЦБК - целлюлозно-бумажный комбинат
ЕРА - (Environment Protection Agency) Агенство по охране окружающей среды
OSPARCOM - (Oslo-Paris Comission) Осло-Парижская Комиссия
ТЕQ - эквивалент токсичности

ВВЕДЕНИЕ

“...диоксины и диоксиноподобные соединения представляют наиболее опасную химическую угрозу для здоровья и биологической целостности человечества и окружающей среды”

Барри Коммонер - один из старейших американских экологов

Диоксины и диоксиноподобные вещества - это чужеродные живым организмам соединения, выбрасываемые с продукцией или отходами целого ряда технологий. Эти соединения непрерывно и во все возрастающих масштабах генерируются человечеством в последние полвека, выбрасываются в окружающую среду и накапливаются в ней. Диоксины никогда не были целевой продукцией мирной человеческой деятельности, а лишь сопутствовали ей в виде микропримесей.

Микропримеси диоксинов в различных продуктах, используемых человеком, могут стать одной из причин долговременного загрязнения биосферы. Эта опасность несравненно более серьезна, чем загрязнение окружающей среды другими высокотоксичными веществами, например, хлорорганическими пестицидами. В настоящее время ситуация такова, что концентрация диоксинов в литосфере и гидросфере возрастает и может достичь критических значений, при которых человечество окажется под угрозой вымирания.

В большую группу диоксиновых и диоксиноподобных соединений входят полихлорированные дибензодиоксины (ПХДД), полихлорированные дибензофураны (ПХДФ), полихлорированные бифенилы (ПХБ), а также ряд других полихлорированных ароматических соединений. Известно 75 изомеров ПХДД и 135 изомеров ПХДФ.

Проблеме загрязнения окружающей среды диоксинами и диоксиноподобными соединениями (ДПС), которые часто называют “суперэко-

ОТРАВЛЕННЫЕ ГОРОДА

токсикантами”, в настоящее время во всем мире уделяется особое внимание. Это обусловлено, главным образом, следующими обстоятельствами:

- диоксины являются универсальными клеточными ядами, даже в чрезвычайно малых концентрациях поражающих все живые организмы (вызывают у человека бесплодие, врожденные патологии, онкологические и системные заболевания - от аллергических реакций до склероза);

- эти соединения характеризуются чрезвычайно высокой устойчивостью к химическому и биологическому разложению, они способны сохраняться в окружающей среде в течение десятков лет и переноситься по пищевым цепям (например, водоросли - планктон - рыба - человек или почва - растения - животные - человек);

- диоксины распространены повсеместно - в почве, донных отложениях, воде, воздухе, рыбе, молоке, овощах и т.д. Их находят даже в молоке кормящих матерей. Они непрерывно и во все возрастающих масштабах генерируются индустриальным обществом, и загрязнение ими не знает ни пределов насыщения, ни национальных границ.

Эти вещества избирательно и очень прочно блокируют так называемый Ah-рецептор - ключевую точку в иммунно-ферментной системе всех теплокровных и, если говорить более обще, аэробных (дышащих воздухом) живых организмов. Так, загрязнение почвы диоксинами приводит к уничтожению почти всех обитающих в ней живых организмов, что, в свою очередь, приводит к полной потере почвой ее естественных свойств.

Источниками диоксинов могут являться промышленные предприятия практически всех отраслей промышленности. Главные из них - химическая, нефтехимическая, цветная металлургия, целлюлозно-бумажная промышленность.

ДИОКСИНЫ

ВСЕГДА ПОЯВЛЯЮТСЯ ТАМ, ГДЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ

ХЛОР.

1. ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ДИОКСИНОВОЙ ПРОБЛЕМЫ

“История диоксинов - печальная повесть об ужасных заболеваниях, возникавших неожиданно у рабочих химической промышленности; о бездумном невнимании людей к выбросам токсичных отходов; о постоянном, повторяющемся раз за разом отрицании своей вины со стороны владельцев химической индустрии; об их попытках скрыть факты о действии диоксинов, а когда эти факты становились известными, исказить их.”

Б. Коммонер

История “знакомства” человечества с диоксинами восходит к тридцатым годам нашего столетия, когда широкомасштабное развитие хлорного химического производства и начало производства полихлорфенолов привело к массовому появлению профессионального заболевания - хлоракне (рецидивирующее воспаление сальных желез) у рабочих хлорных производств. Это было первым серьезным предупреждением об опасности, связанной с “хлорными” технологиями, хотя само заболевание известно еще с 1899 г.

Ключевые события в истории диоксиновой проблемы

- 1929 г. - Синтезированы полихлорированные бифенилы.
- 1931-1933 гг. - Фирмой Dow Chemical разработан метод получения полихлорфенолов из полихлорбензолов. Эти соединения известны под названием дауцидов.
- 1934 г. - В СССР начато производство совола,

ОТРАВЛЕННЫЕ ГОРОДА

- (представляющего собой смесь изомеров ПХБ, содержащих примеси ПХДФ.
- 1936 г. - Массовые заболевания среди рабочих в штате Миссисипи, занятых консервацией древесины с применением дауцидами.
 - 1949 г. - Поражение рабочих к диоксинами на заводе фирмы Monsanto в Западной Вирджинии.
 - 1953 г. - Загрязнение диоксинами окрестностей завода фирмы BASF в Западной Германии.
 - 1957 г. - Диоксин идентифицирован как причина хлоракне у рабочих хлорных производств.
 - Гибель миллионов цыплят на юге США в связи с загрязнением кормов пентахлорфенолом.
 - 1962-1970 гг. - “Оранжевый агент” применялся американской армией как дефолиант во вьетнамской войне.
 - 1961-1962 гг. - Диоксиновые поражения при взрывах на производстве 2, 4,5-Т (ПО “Химпром”, Уфа).
 - 1965-1966 гг. - Компания Dow Chemical финансирует “научные исследования”, в ходе которых диоксины наносили на кожу заключенным тюрем США.
 - 1965-1967 гг. - Массовые поражения рабочих ПО “Химпром” при производстве 2,4,5-Т.
 - 1966 г. - Обнаружено влияние ПХБ на репродуктивную систему и развитие рыбадных птиц (Великие озера, Саргассово море).
 - 1968 г. - “Масляная болезнь” в японской деревне Юшо. Пострадало 1786 чел. Причина - загрязнение риса ПХБ, ПХДД, ПХДФ.
 - 1971 г. - Сильное загрязнение диоксинами почвы ипподрома в г. Таймс Бич, штат Миссури (распыление отходов завода по производству трихлорфенола в Вероне).
 - 1972-1976 гг. - Развитие теории “Ah-рецептор” для объяснения токсичности диоксинов.
 - 1974 г. - ТХДД обнаружен в молоке вьетнамских женщин.
 - 1976 г. - Катастрофа в Севезо на заводе по производству три хлорфенола фирмы Hoffman-LaRoche.
 - 1977 г. - Международное Агенство Изучения Рака относит ТХДД к группе “вероятных” канцерогенов для человека.
 - 1978 г. - История Love Canal (США). В течение двух лет было эвакуировано около 980 семей. Причина - высокое содержание диоксинов в отложениях ливневого

- коллектора в месте захоронения отходов в Love Canal.
- 1979 г. - Пострадало около 2600 жителей области Ю-Ченг (Тайвань). Причина - загрязнение риса диоксинами.
 - 1985 г. - Агентство по охране окружающей среды США оценивает риск диоксинов для здоровья.
 - 1986 г. - Диоксины найдены в отбеленной хлором бумаге.
 - 1988 г. - Агентство по охране окружающей среды США проводит первую переоценку опасности диоксинов.
 - 1990 г. - Vanbury Centre организует конференцию по диоксидам.
 - 1993 г. - Миланские ученые на основании результатов эпидемиологических исследований среди жителей Севезо подтверждают, что диоксины вызывают рак.
 - 1995 г. - Выход книг "Dying from dioxin", "Our stolen future" .
 - 1995 г. - Правительство РФ утвердило федеральную целевую программу "Защита окружающей природной среды и населения от диоксинов и диоксиноподобных токсикантов".

В начале тридцатых годов фирмой "Dow Chemical" был разработан способ получения полихлорфенолов из полихлорбензолов путем щелочного гидролиза при высокой температуре под давлением. Было установлено, что эти препараты, получившие название дауцидов, являются эффективными средствами для консервации древесины.

В 1936 г. появились сообщения о массовых заболеваниях среди рабочих штата Миссисипи, занятых консервацией древесины с применением дауцидов. Большинство рабочих страдало тяжелым кожным заболеванием - хлоракне.

В бывшем СССР первым веществом, в составе которого в качестве микропримесей присутствовали ПХДФ, стал электроизоляционный продукт - совол (смесь изомеров ПХБ), впервые синтезированный в 1934 г.

В это же время началось развитие крупнотоннажных производств, при которых образуются диоксины. Было зафиксировано множество случаев массовых заболеваний рабочих различных предприятий хлорной промышленности.

Максимальный выброс диоксинов в окружающую среду во всем мире пришелся на шестидесятые — семидесятые годы. Это произошло в результате расширения производства беленой бумаги, а также других продуктов и химических веществ, при производстве которых использовался хлор. Весомый вклад в диоксиновое загрязнение внесла война во Вьетнаме, строительство мусоросжигательных заводов (МСЗ) и пр.

ОТРАВЛЕННЫЕ ГОРОДА

Особого внимания заслуживает военная программа США по использованию продуктов переработки трихлорфенола. К шестидесятым годам Министерство обороны США завершило разработку плана изучения гербицидов как средства ведения экологической войны. Операция по их применению впервые была проведена на территории Индокитая. Были отобраны рецептуры, разработаны методы и средства их применения. Используемое вещество получило название “Agent Orange” (известные рецептуры: Оранж 1, Оранж 2, Пурпурная, Розовая, Зеленая, Диноксол, Триноксол – представляли собой смеси эфиров ди- и трихлорфеноксисукусных кислот, имевших примесь диоксинов), а сама операция – “Operation Ranch Hand”.

Осенью 1964 г. ВВС США приступили к массированному поражению этим веществом окружающей среды во Вьетнаме. Только по неполным официальным данным, в этой химической войне США применили около 96 тыс.т гербицидов, из них 57 тыс.т соединений, содержащих примерно 170-500 кг диоксинов.

В результате пострадали не только природа и население Вьетнама, Камбоджи и Лаоса, но и сами американские солдаты, проводившие эту “экологическую” операцию.

В СССР в это время также велось крупнотоннажное производство полихлорбифенилов, гербицидов, трихлорфенола и пр. Предприятия-производители располагались в Уфе, Дзержинске, Новомосковске, Чапаевске и других городах.

Десятки лет все данные, связанные с диоксинами, были строго засекречены. С 1968 г. во многих странах мира (но не в СССР!) с “диоксиновой” проблемы полог секретности был снят, и поток информации принял лавинообразный характер. Это позволило сравнительно быстро решить наиболее острые проблемы производства и использования “диоксиносодержащих” веществ.

В СССР же эта проблема так и осталась в ведении Министерства обороны и КГБ. Только в начале девяностых годов общественности были сообщены первые, носящие весьма общий характер сведения о загрязнении диоксинами территории Советского Союза.

В России данная проблема до сих пор не получила полной огласки. В средствах массовой информации появляются только отдельные материалы, и существует лишь небольшое количество научных работ, посвященных диоксиновому загрязнению.

2. ИСТОЧНИКИ ДИОКСИНОВ

“Химическая промышленность есть источник стойких, опасных ядовитых веществ, которые должны быть уничтожены... Токсичные загрязнения не являются просто следствием дурного хозяйствования или управления: они есть неотъемлемая часть производства, основанного на использовании хлора. Более того, некоторые из необходимых технических продуктов (например, растворители), которые и сами по себе являются токсичными, дают при попытках избавиться от них и особенно при сжигании, новые токсичные вещества, включая диоксины”.

Б. Коммонер

Существует масса производств, в результате которых образуются диоксины. В данной главе приведены основные технологические процессы, в ходе которых происходит образование наибольших количеств диоксинов.

ПХДД и ПХДФ никогда не являлись и не являются товарной продукцией. Они образуются в виде микропримесей при производстве других химических веществ, например, полихлорированных бифенилов, поливинилхлорида и т.д.

2.1. Основные промышленные процессы, при которых образуются диоксины, и содержащая их продукция

* в процессе промышленного получения 2,4,5-трихлорфенола (применяемого при синтезе гербицидов) и бактерицидного вещества гексахлорофена может образовываться 2,3,7,8-тетрахлордибензо-р-диоксин (ТХДД), называемый также маркерным диоксином;

* в процессе производства хлорированных фенолов (основные методы получения - хлорирование фенолов или щелочной гидролиз хлорбензолов);

ОТРАВЛЕННЫЕ ГОРОДА

- * при производстве гербицидов на основе хлорированных дифениловых эфиров и гексахлорбензола;
- * при производстве винилхлорида и в процессе его полимеризации;
- * гербициды на основе хлорфеноксиуксусной кислоты (2,4,5-Т и 2,4-Д; их смесь в соотношении 1:1 и представляет собой печально известный “Эйджент Оранж”);
- * гексахлорофен - бактерицидный агент;
- * хлорфенолы, широко использующиеся с начала пятидесятих годов в качестве инсектицидов (химических препаратов для уничтожения вредных насекомых), фунгицидов (химических веществ для борьбы с грибковыми заболеваниями растений), антисептиков, дезинфицирующих средств. (Три-, тетра- и пентахлорфенолы применяются при консервации древесины, в производстве целлюлозы, охлаждающих масел и жидкостей, в дублении кожи, в производстве красочных материалов, клеев, текстильных изделий);
- * полихлорированные бифенилы, широко применявшиеся в качестве охлаждающих жидкостей и диэлектриков в трансформаторах и конденсаторах;
- * гексахлорбензол;
- * гербициды на основе хлордифениловых эфиров;
- * продукция из поливинилхлорида.

2.2. Промышленные аварии

Наиболее ярким примером промышленной аварии стала произошедшая 10 июля 1976 г. в городе Севезо на севере Италии опустошительная экологическая катастрофа. На заводе ICMESA Женевской косметической фирмы “Givaudan”, допущенная персоналом ошибка привела к перегреванию емкости с трихлорфенолом. Это соединение использовалось в данном производстве для получения гексахлорофена, применяемого в дезодорантах. Разрыв предохранительного клапана вызвал взрывоподобную утечку трихлорфенола/фенолята и более 2 кг ТХДД. Белая пыль опустилась на поля и дома. Из-за проводимой властями политики умалчивания и дезинформации эвакуация была начата лишь на семнадцатый день после взрыва, когда уже у 30 человек появились тяжелые поражения кожи. Центральный район Севезо сегодня является нежилым. Около 75 тыс. отравленных животных пришлось забить, 220 человек получило тяжелые поражения кожи. Число новорожденных детей с врожденными аномалиями развития увеличилось с 4 (в 1976 г.) до 38 (к концу 1977 г.) и 59 (в 1978 г.). Только в 1993 г. учеными Миланского университета, была показана прямая зависимость между выбросом диоксинов и увеличением частоты онкологических заболеваний в области Севезо.

2.3. Нарушение правил захоронения промышленных отходов

Одно из самых страшных за всю короткую историю диоксинов происшествий стало произошедшее в 1971 г. сильное загрязнение почвы в штате Миссури (США) в результате использования отработанного масла и захоронения отходов завода в Вероне.

“События в Миссури привели к эвакуации небольшого городка Таймс Бич. Все началось с того, что 26 мая 1971 г. около 10 куб.м технического масла было разбросано по грунту находившегося неподалеку ипподрома, чтобы пыль не мешала скачкам. Через три дня ипподром был усеян трупами мертвых птиц, а еще через день заболели три лошади и наездник. К июню погибло 29 лошадей, 11 кошек и 4 собаки. В августе шестилетняя дочь одного из владельцев ипподрома заболела и была доставлена в детскую больницу Сент-Луиса с неясными тяжелыми симптомами почечного заболевания. Заболело еще несколько взрослых и детей. И только в августе 1974 г., после того, как верхний слой земли на глубину 30 см был удален и вывезен, ипподром стал безопасен для людей, домашних животных и птиц. С этого началось десятилетие исследований, споров и домыслов, кульминацией которого стала эвакуация Таймс Бич.”

2.4. Интенсивное использование диоксиносодержащих веществ

Примером может служить база ВВС США во Флориде, которая использовалась для разработки и испытания оборудования, предназначенного для распыления с воздуха дефолиантов в военных целях. В период 1962 - 1970 гг. на испытательном полигоне было распылено 73 кг 2,4,5-Т (примесь ТХДД составила 2,8 кг). Спустя 15 лет концентрация ТХДД в загрязненной почве этого полигона достигала 1500 нг/кг, что в 15 млн. раз превышает современные нормативы ЕРА США.

2.5. Некоторые другие источники поступления ПХДД и ПХДФ в окружающую среду

Поступление диоксинов в окружающую среду и контакт человека с ними возможен не только в результате применения диоксиногенных технологий, но и при использовании продукции, изготовленной из диоксиносодержащих веществ. К таким источникам относятся:

- термическое разложение технических продуктов;
- сжигание муниципальных отходов на мусоросжигательных заводах;
- сжигание остатков сточных вод;

ОТРАВЛЕННЫЕ ГОРОДА

- сжигание медицинских отходов
- сжигание токсичных отходов (например, пентахлорфенолсодержащих соединений, полихлорированных бифенилов);
- переработка проволочных материалов, в состав которых входят вещества содержащие хлор;
- сжигание бензина, содержащего дихлорэтан;
- хлорное отбеливание целлюлозы;
- возгорание и поломка электрического оборудования (трансформаторов, конденсаторов), в которых используются диоксиносодержащие вещества;
- лесные пожары (леса, обработанные хлорфенольными пестицидами);
- хлорирование питьевой воды;
- работа домашних печей, использующих древесину, пропитанную хлорорганическими консервантами.

2.6. Наиболее опасные с точки зрения образования ПХДД и ПХДФ производства и процессы

*** Производство хлорфенолов и их производных**

Хлорфенолы широко применяются с тридцатых годов в качестве различного рода пестицидов, антисептиков и т.д. Они являются предшественниками многих других химических соединений.

Трихлорфенолы и полихлорфенолы являются исходными продуктами при производстве ряда гербицидов, в частности, синтезированных на основе феноксиуксусных кислот - 2,4,5-Т и 2,4-Д. Последнее вещество широко применяется при синтезе антибактериального препарата гексахлорофена (ГХФ).

В бывшем СССР производством хлорфенолов занимались главным образом предприятия Уфы (ПО "Химпром"), Чапаевска (Завод химических удобрений), Перми (НПО "Галоген").

С диоксинами, образующимися в процессе изготовления хлорфенолов, в первую очередь сталкиваются рабочие, занятые в производственном процессе, поскольку при синтезе три- и тетрахлорфенолов, а также полихлорфенолов выделяются значительные количества веществ диоксинового ряда.

В 1990 г. НПО "Тайфун" (Обнинск, Калужская область) провело анализы дихлорфенола, используемого на ПО "Химпром" (Уфа) при синтезе аминной соли 2,4-Д. В дихлорфенолах был найден ряд изомеров ПХДФ:

1,3,6,8-ТХДФ	- 280 мкг/кг
1,2,3,6,8-ПХДФ	- 236 мкг/кг
другие ТХДФ, ПХДФ и ГкХДФ	- 2,9-6,6 мкг/кг

Производство аминной соли 2,4-Д требует очистки хлорфенолов, в процессе которой значительная часть диоксинов выбрасывается в окружающую среду. Отходы, остающиеся после очистки полихлорфенолов, могут содержать до 2000 мкг/кг ПХДД и ПХДФ. Предположительно, за все время существования данного производства было выброшено несколько тонн диоксинов.

Оценивая степень загрязнения окружающей среды диоксинами, необходимо учитывать возможность их вторичного образования при использовании производных полихлорфенолов.

В различных объектах окружающей среды соединения этой группы быстро превращаются в нелетучие производные. Поэтому различные материалы, консервированные биоцидами, а также растения, обработанные гербицидами, при сжигании загрязняют окружающую среду диоксинами.

***Производство полихлорбензолов**

При производстве полихлорбензолов велика вероятность образования диоксинов в тех случаях, когда технологией предусматривается получение или очистка хлорбензолов в щелочных условиях, а также если температура процесса превышает 150 °С.

Производство гексахлорбензола было налажено в 1981 г. на Чапаевском заводе химических удобрений из смеси хлорбензолов, поставляемых ПО "Химпром" (Уфа). На стадии пиролиза образование целевого продукта сопровождалось побочным и неизбежным синтезом высокотоксичного 2,3,7,8-ТХДД и многих других ПХДД и ПХДФ.

Высокохлорированные ПХДД должны были образовываться в Чапаевске и на следующей диоксиногенной стадии, предусматривающей щелочной гидролиз гексахлорбензола.

Все эти примеси действительно были найдены в пентахлорфеноляте натрия, производимом на заводе химических удобрений в Чапаевске, во время проверки, проведенной в 1990 г. НПО "Тайфун":

сумма ТХДД	-131,8 мкг/кг
в том числе 2,3,7,8-ТХДД	-83,3 мкг/кг
сумма ПнХДД	-46,7 мкг/кг
сумма ГкХДД	-183,3 мг/кг

В отличие от завода в Чапаевске крупные западные фирмы выпускают более чистый продукт (таблица 2.1).

ОТРАВЛЕННЫЕ ГОРОДА

Таблица 2.1

Концентрация 2,3,7,8-ТХДД в пентахлорфеноле и его натриевой соли.

Торговая марка (фирма)	Концентрация 2,3,7,8-ТХДД ,мкг/кг
Dowcide (Fluca)	0,1
Witophen (Dunamit Nobel)	0,42
Preventol PN (Bayer AG)	0,56

*Производство полихлорированных бифенилов

Впервые полихлорированные бифенилы (ПХБ) были синтезированы американской компанией Monsanto в 1929 г. Это маслянистые жидкости, не горючие и не проводящие электричество, но хорошо проводящие тепло. ПХБ устойчивы к воздействию кислот и щелочей. Благодаря этим свойствам они нашли широкое применение в качестве диэлектриков в трансформаторах и конденсаторах, как охлаждающие жидкости в теплообменных системах и пр. В разных странах они выпускались под разными торговыми марками: Арохлор, Пиранол, Инертин в США, Канехлор, Сибанол в Японии, Пирален во Франции, Делор в Чехословакии. В 1991 г. в мире было произведено около 1,2 тыс.т ПХБ, из них 35% поступило в окружающую среду, и лишь 4% подверглось разложению.

В бывшем СССР ПХБ производились с 1934 г. Они выпускались под марками Совол, Совтол и Гексол. Основными производителями этих веществ были ПО “Оргстекло” (Дзержинск), ПО “Оргсинтез” (Новомосковск) и опытный завод ВНИТИГ (Всесоюзный научно-исследовательский институт гербицидов, Уфа).

Впервые на опасность, связанную с производством и использованием ПХБ, обратили внимание ученые, изучавшие воздействие ДДТ на птиц, обитающих в районе Саргассова моря. В 1960 г. было обнаружено, что в окружающей среде присутствует какое-то иное вещество, по механизму воздействия весьма схожее с ДДТ. Это и были ПХБ.

Наиболее масштабные инциденты, причиной которых были ПХБ, произошли в Японии и на Тайване. Оба они были связаны с тем, что в результате протечки теплообменника, заполненного ПХБ, эти ядовитые вещества попали в рисовое масло, которое затем было употреблено в пищу. В результате пострадало несколько тысяч человек. Особо тяжелые последствия отравления были отмечены у двух тысяч человек. Поразившее их заболевание было названо “Юшо-Ю-Ченг”, по имени двух населенных пунктов, в которых прожигали пострадавшие.

В СССР ПХБ заливались в конденсаторы марки “КСК”, которые до 1988 г. выпускались на НПО “Конденсатор” (Серпухов), в силовые, высоко-

вольтные, импульсные и другие трансформаторы, производившиеся во многих городах России. География распространения продукции - вся страна.

С самого начала производства ПХБ на заводах-производителях происходили серьезные инциденты, приводившие к заболеваниям людей и загрязнению окружающей среды.

Сегодня загрязнение окружающей среды ПХБ достигло такого уровня, что их обнаруживают даже в организмах птиц и рыб. ПХБ выявлены в воде Саргассова моря и Мексиканского залива. Seriously загрязнены Арктика и Антарктика, что в скором времени может привести к массовой гибели морских млекопитающих, в жировых тканях которых в больших количествах накапливаются ПХБ.

Изомеры и гомологи ПХБ воздействуют на живые организмы по-разному. Степень их токсичности зависит от количества атомов хлора и их расположения в молекуле изомера. Наибольшую опасность с точки зрения токсичности и уровня содержания в различных объектах окружающей среды представляют 36 изомеров и гомологов ПХБ. На долю 25 из них приходится от 50 до 70% общего количества ПХБ, обнаруживаемых в пробах тканей рыб, птиц и млекопитающих.

Эти 36 изомеров ПХБ можно разделить на следующие четыре группы:

Первая группа - наиболее опасные бифенилы, влияющие на синтез ряда жизненно важных ферментов в организме. В нее входят: 3,3',4,4'-тетрахлор (77), 3,3',4,4',5 - пентахлор (126), 3,3',4,4',5,5'-гексахлор (169), 2,3,3',4,4'-пентахлор (105), 2,3,3',4,5'-пентахлор (108), 2,2',3,3',4,4'-гексахлор (128), 2,2',3,4,4',5'-гексахлор (138), 2,3,3',4,4',5'-гексахлор (156), 2,2',3,3',4,4',5'-гептахлор (170).

Вторая группа - ПХБ, выступающие в роли модуляторов токсического действия других веществ и также широко распространенные в окружающей среде. К данной группе относятся: 2,2',3,4,5-пентахлор (86), 2,2'3,3',4-пентахлор (99), 2,2',4,4'5,5'-гексахлор (101), 2,2',3,4,4',5,5'-гептахлор (180), 2,2',3,4,4',5',6-гептахлор (183), 2,2',3,3',4,4',5,5'-октахлор (194), 2,2',3,3',4,4',6,6'-октахлор (197).

Третья группа - малотоксичные соединения, однако, их содержание в объектах окружающей среды очень значительно. Она включает: 2,2',5-трихлор (18), 2,2',4,5'-тетрахлор (44), 2,2',4,5'-тетрахлор (49), 2,2',5,5'-тетрахлор (52), 2,3',4',5-тетрахлор (70), 2,4,4',5-тетрахлор (74), 2,2',3,5,5',6-гексахлор (151), 2,2',3,3',4,4',6-гептахлор (171), 2,2',3,3',4,4',6-гептахлор (187), 2,2',3,3',4,5,5',6'-октахлор (201).

Четвертая группа - высокотоксичные, но малораспространенные ПХБ. В нее входят: 3,4,4'- трихлор (37), 3,4,4',5-тетрахлор (81), 2,3,4,4',5'-пентахлор (114), 2,3,4,4',6-пентахлор (119), 2',3,4,4',5-пентахлор (123),

ОТРАВЛЕННЫЕ ГОРОДА

2,3,3',4,4',5-гексахлор (157), 2,3,3',4,4',6-гексахлор (158), 2,3',4,4',5,5'-гексахлор (167), 2,3',4,4',5,6-гексахлор (168), 2,3,3',4,4',5,5'-гептахлор (189).

*** Производство поливинилхлорида**

Поливинилхлорид (ПВХ) - наиболее распространенный после полиэтилена и широко используемый полимер. Он изготавливается путем полимеризации винилхлорида.

Винилхлорид - мономер, один из самых массовых продуктов хлорной химии. Мировое производство винилхлорида составляет 34% от всей хлорной продукции. Для получения винилхлорида используется 32% от всего производства хлора в мире.

Винилхлорид в России производится на пяти предприятиях: “Капролактам” (Дзержинск), ПО “Каустик” (Стерлитамак), ПО “Химпром” (Усолье-Сибирское), Опытный завод ВНИИП Института мономеров (Тула), ПО “Химпром” (Зима). За год они выпускают около 400 тыс.т.

Из ПВХ изготавливается множество изделий: трубы, жалюзи, оконные рамы, скатерти, занавески, настилы для полов, упаковочный материал, тара, игрушки, изоляционные материалы, различные канцелярские и школьно-письменные принадлежности, некоторые детали автомобилей, медицинские инструменты и т. д.

Винилхлорид получают из 1,2-дихлорэтана газофазным дегидрохлорированием при высокой температуре (400-550 °С) и давлении в 20-30 атм. в каталитических условиях. Поскольку на всех стадиях производства используется хлор, то при изготовлении, использовании и утилизации поливинилхлорида выделяется большое количество диоксинов.

В таблице 2.3. приведен перечень основных процессов с присутствием ПВХ, в которых выделяются диоксины. Таблица составлена на основании данных Агентства по охране окружающей среды штата Огайо (США), которое оценивает количество образующихся диоксинов в своем штате.

Диоксины в промышленности, природной среде и организмах содержатся, как правило, в виде сложных смесей, каждый из компонентов которых имеет свои особенности воздействия. Поэтому токсичность выражают неким эквивалентом (I-TEQ). За единицу токсичности принят токсический эффект маркерного соединения этой группы - 2,3,7,8 ТХДД. Для расчета TEQ диоксинов, фуранов и ПХБ их весовые содержания умножают на соответствующий коэффициент (фактор эквивалентности - ТЕФ), значения которого приведены в таблице 2.2. TEQ смеси считается как сумма TEQ всех содержащихся в ней диоксинов.

Таблица 2.2

Интернациональная шкала факторов эквивалентной токсичности (I-TEF)

2,3,7,8 - ТХДД	1
1,2,3,7,8-пентахлордибензодиоксин	0,5
1,2,3,4,7,8-гексахлордибензодиоксин	0,1
1,2,3,6,7,8-гексахлордибензодиоксин	0,1
1,2,3,7,8,9-гексахлордибензодиоксин	0,1
1,2,3,4,6,7,8-гептахлордибензодиоксин	0,01
октохлорзамещенные	0,001

В качестве примера в таблице приведены данные о содержании диоксинов в жире байкальской нерпы (самка, 12 лет), выраженные в эквивалентах токсичности TEQ.

Таблица 2.3

Содержание диоксинов в жире байкальской нерпы

Соединение	Концентрация (нг/г)	TEQ
2,3,7,8-ТХДД	13	13
1,2,3,7,8-ПнХДД	28	14
1,2,3,4,7,8-ГХДД	2,8	0,28
1,2,3,6,7,8-ГХДД	8,8	0,88
1,2,3,7,8,9-ГХДД	1,3	0,13
1,2,3,4,6,7,8-ГпХДД	0,83	0,009
ОХДД (суммарно)	1,3	0,002
Всего		28,3

По данным Агентства по охране окружающей среды Германии, 80% от общего количества диоксинов, обнаруженных в донных отложениях реки Рейн попадает в нее в результате сбросов отходов производств винилхлорида и ПВХ.

Винилхлорид отнесен к профессиональным канцерогенам (т.е. официально признан веществом, в отношении которого имеются безусловные доказательства, что он несет в себе опасность возникновения раковых опухолей у человека - группа 1), так как зарегистрировано статистически достоверное появление злокачественных опухолей (ангиосарком печени) у работавших в условиях длительного воздействия винилхлорида. От воздействия винилхлорида могут возникать и развиваться и другие злокачественные новообразования (гепатоцеллюлярная карцинома, опухоли мозга и легких).

ОТРАВЛЕННЫЕ ГОРОДА

Таблица 2.4

Перечень процессов с присутствием ПВХ, в результате которых происходит образование диоксинов в штате Огайо (США)

Процесс	Количество образующихся диоксинов (ТЕQ г/год)	В результате использования ПВХ, %	Количества диоксинов, образующихся использовани (ТЕQ г/год)
Синтез ПВХ, отходы	500-1000	100	500-1000
Продукция из ПВХ	10-100	100	10-100
Сжигание муниципальных отходов	4000	50	2000
Сжигание медицинских отходов	500-5100	75	375-3825
Переплавка меди	230-310	75	166-230
Переплавка стали	10-110	50	20210
Пожары в зданиях	500-5000	75	375-3750
Всего			3430-10960

Широкое использование изделий на основе ПВХ в пищевых отраслях промышленности, в торговле продовольственными товарами создает возможность поступления винилхлорида в продукты питания при их хранении.

Экспериментально доказано, что винилхлорид переходит из бутылок, изготовленных из поливинилхлорида, в воду, напитки и далее, в кровь. Скорость миграции зависит от времени хранения продукта.

В России вопрос об образовании диоксинов при производстве, использовании и утилизации ПВХ практически не рассматривался. В то же время в западных марках ПВХ присутствует большое количество диоксинов и ПХБ.

Винилхлорид также является нейротропным ядом. Наблюдения за

больными с хронической интоксикацией и эксперименты на животных указывают на его действие на нервную систему.

Таблица 2.5

Количество диоксинов (пг/г) в продуктах изготовленных из ПВХ

Изомер	EKA NOBEL	NORSK HYDRO
2,3,7,8-ТХДД	<0,1	0,1
1,2,3,7,8-ПнХДД	<0,2	0,6
1,2,3,4,7,8-ГкХДД	<0,4	0,3
1,2,3,6,7,8-ГкХДД	0,4	1,5
1,2,3,7,8,9-ГкХДД	<0,4	1,1
1,2,3,4,6,7,8-ГпХДД	26	5,4
2,3,7,8-ТХДФ	0,6	2,7
1,2,3,4,8-ПнХДФ	0,2	8,2
2,3,4,7,8-ПнХДФ	0,2	6,2
2,3,4,6,7,8-ГкХДФ	<0,2	8,2
1,2,3,4,7,8-ГкХДФ	0,1	4,9
1,2,3,6,7,8-ГкХДФ	<0,1	4
1,2,3,7,8,9-ГкХДФ	<0,3	1,6
1,2,3,4,7,8,9-ГпХДФ	<0,4	2,4
1,2,3,4,6,7,8-ГпХДФ	1	13
ОХДФ	<0,9	7,4
ОХДД	55	6
2,3,4-ТХБ	7,8	31
ПнХБ(118)	450	399
2,2',4,4',5-ПнХБ	1,2	18
ПнХБ(105)	58	68
3,3',4,4',5,5'ГкХБ	<0,70	4,7
Всего ПХДД/ПХДФ/ПХБ	<604,2	594,3
Всего(ДЭ)	0,86	8,69

В мае 1994 года шведское Агентство по охране окружающей среды обнаружило, что ПВХ, производимые двумя шведскими фирмами EKA NOBEL (Bohus) и NORSK HYDRO (Stenungsund) содержат измеряемое количество ПХДД, ПХДФ и ПХБ. В таблице 2.5. приведены результаты исследования продукции двух заводов, принадлежащих этим фирмам. В данном докладе приведены именно эти данные, поскольку они дают наиболее полное представление о количествах диоксинов, которые выделяются при производстве поливинилхлорида с использованием технологий, на порядок

ОТРАВЛЕННЫЕ ГОРОДА

более экологичных, чем те, что продолжают использоваться на российских предприятиях-производителях ПВХ.

Горение ПВХ также наносит огромный вред человеку и окружающей среде. При сжигании таких материалов, как линолеум, обои, оконные рамы, электрооборудование, образуется огромное количество диоксинов, которые затем попадают в природу.

Немецкие специалисты обнаружили, что при сжигании одного килограмма ПВХ образуется до 50 микрограммов диоксинов (в ТЕQ). Этого количества достаточно для развития раковых опухолей у 50 тыс. лабораторных животных.

*** Производство хлора**

Самым крупным потребителем хлора в России является химическая промышленность, за ней следует целлюлозно-бумажная, далее – коммунальное хозяйство и цветная металлургия.

Первоисточник промышленной хлорной химии - процесс получения молекулярного хлора путем электролиза хлоридов натрия и калия.

В российской промышленности электролиз обычно осуществляется одним из двух методов - с использованием твердого стального (диафрагменный метод) или ртутного катода (ртутный метод). Газообразный хлор отводится из анодного пространства. Анодом служат углеродные или графитовые стержни.

Графитовые электроды в процессе получения хлора подвергаются разложению и становятся источниками диоксинов.

В 1991 г. на XI Международном симпозиуме, посвященном диоксиновым соединениям, были представлены данные, которые однозначно показали, что графитовые электроды являются источниками диоксинов. Шведскими учеными были проведены исследования графитовых электродов, отобранных в шламах производящих хлор предприятий, которые с 1970 г. прекратили их использование.

Оказалось, что в них до сих пор сохранилось значительное количество диоксинов, главным образом, группы ПХДФ. В их числе - наиболее опасные изомеры и гомологи ПХДФ:

2,3,7,8-ТХДФ	-52 нг/г
1,2,3,7,8-ПнХДФ	-55 нг/г
2,3,4,7,8-ПнХДФ	-27 нг/г
1,2,3,4,7,8-ГкХДФ	-44 нг/г
1,2,3,6,7,8-ГкХДФ	-12 нг/г
ОХДФ	-81 нг/г

В России графитовые электроды до сих пор применяются на многих заводах. Исключительно с графитовыми электродами работают ПО “Химпром” (Уфа) и Завод химических удобрений (Чапаевск). Частично они используются на ПО “Химпром” (Новочебоксарск и Усолье-Сибирское), “Капролактан” (Дзержинск), “Оргсинтез” (Новомосковск), “Каустик” (Волгоград). Графитовые электроды применяют для производства хлора на целлюлозно-бумажных комбинатах Светогорска, Котласа, Амурска, Архангельска. В России вопрос о загрязненности отработанных электродов диоксинами не ставился никогда.

*** Целлюлозно-бумажное производство**

Отдельного внимания заслуживает проблема образования диоксинов при хлорном отбеливании бумаги. Отбеливание целлюлозы с помощью хлора считается удобным и экономичным, так как для этого требуется значительное количество каустической соды, которая получается наряду с хлором в хлор-щелочном производстве. На целлюлозно-бумажную промышленность, как возможный источник диоксинов, обратили внимание в середине семидесятых годов.

Подтверждение того, что целлюлозно-бумажная промышленность является мощным источником диоксинов, было получено за рубежом в середине восьмидесятых годов. Ученые Агенства по охране окружающей среды США обнаружили, что при отбеливании хлором целлюлозы и бумаги происходит эмиссия диоксинов в окружающую среду. Дальнейшие исследования показали, что диоксины - это только одни из тысячи разновидностей хлорорганических соединений, которые образуются в результате хлорного отбеливания и многие из которых до сих пор еще не изучены.

Образование диоксинов и других вредных хлорорганических соединений при хлорном отбеливании объясняется тем, что при этом процессе хлор вступает в реакцию с различными органическими веществами, которые присутствуют в целлюлозе.

В России этот факт был признан только в конце 1993 г., после опубликования результатов экспедиции, проведенной в Архангельской области Центром независимых экологических программ при поддержке фонда МакАртуров. Были выявлены значительные районы диоксинового загрязнения, обусловленного работой целлюлозно-бумажных комбинатов.

В настоящее время разработано и успешно применяются множество альтернативных методов отбеливания целлюлозы и бумаги. Краткие сведения о подобных методах приведены в Приложении 3.

В мире в настоящее время около 60 заводов производят целлюлозу без применения хлора. Лидером в области бесхлорного отбеливания явля-

ОТРАВЛЕННЫЕ ГОРОДА

ется Швеция. В начале 1994 г. министр окружающей среды Индонезии заявил, что в его стране больше не будут инвестироваться производства, где употребляется хлор как отбеливатель.

*** Металлургическая промышленность**

Другая группа локальных источников диоксинового загрязнения - металлургическая промышленность. Как оказалось, значительное количество ПХДД и ПХДФ образуется при электрохимическом получении никеля и магния из их хлоридов, в сталелитейном производстве, при переплавке лома железа, меди и других металлов, а также при производстве алюминия. В обширных районах, загрязненных выбросами таких предприятий, ПХДД и ПХДФ найдены в аквафауне, донных отложениях.

*** Сжигание отходов**

Рассматривать процессы образования диоксинов нельзя без упоминания мусоросжигательных заводов (МСЗ). Сжигание отходов осуществляется с целью превращения их в твердые или газообразные вещества. В процессе сжигания бытовых и вредных промышленных отходов образуется большое количество диоксинов.

Даже в идеальных условиях все печи дают токсичные выбросы в окружающую среду, особенно летающий и надонный пепел, содержащий как диоксины, так и множество других токсичных хлорорганических соединений.

Присутствие в бытовых отходах хлорированных пластиков, таких, как ПВХ, приводит к образованию диоксинов. По сообщению Агенства по охране окружающей среды США в 1987 г., при сжигании одного килограмма ПВХ-содержащих отходов, в окружающую среду выбрасывается около 40 мкг диоксинов.

В выбросах в атмосферу из печей сжигания мусора в Великобритании был обнаружен 2,3,7,8-ТХДД в количестве 0,81-204 нг/кг, ТХДФ - 7,6-282нг/кг.

Проведенные НПО "Тайфун" и Институтом эволюционной экологии и морфологии животных РАН исследования золы с электрофильтров мусоросжигательных заводов Москвы показали наличие 2,3,7,8-ТХДД:

МСЗ N2 - 0,11 мкг/кг;

МСЗ N3 - 0,1 - 0,19 мкг/кг.

В образце, отобранном на МСЗ N2, концентрация 2,3,7,8-ТХДФ составила 23 мкг/кг, а общая сумма ПХДД и ПХДФ - соответственно 550 и 720 мкг/кг.

В настоящий момент в России функционирует семь мусоросжигательных заводов. Заводы расположены в Москве, Владивостоке, Сочи, Пятигорске и Мурманске.

Конструкция существующих заводов предполагает сжигание при тем-

пературе 800 - 850 °С. Вторая стадия газовой очистки на этих заводах отсутствует. Также и отсутствует технология захоронения и утилизации диоксиносодержащей золы.

Эффективное разрушение диоксинов при термическом разложении (эффективность 99,9997 %) возможно только при температуре выше 1100-1200 °С, коэффициенте расхода воздуха до 1,2, время пребывания газов в топочном объеме до 2 с. (Л.А. Федоров, 1993)

В 1995 г. Конгресс США объявил мораторий, запрещающий строительство новых и расширение старых мусоросжигательных заводов до 2001 г. Сведения об альтернативных методах переработки и уничтожения отходов приведены в Приложении 3. Однако альтернативные сжиганию методы избавления от бытовых и промышленных отходов до нашей страны пока еще не дошли.

Помимо мусоросжигательных заводов, похожая ситуация складывается на так называемых полигонах или, проще говоря, свалках промышленного и бытового мусора. Захоронение отходов ведется на открытых площадках, при крайне недостаточных мерах противопожарной безопасности. Вследствие этого свалки, расположенные во всех регионах России и являющиеся постоянными спутниками всех городов, периодически оказываются охваченными огнем, что эквивалентно низкотемпературному сжиганию мусора.

*** Хлорирование питьевой воды**

Питьевая вода в нашей стране не менее других продуктов загрязнена диоксинами.

Существует немало городов, где диоксины (как токсичные, так и малотоксичные) сбрасываются промышленными предприятиями непосредственно в водные источники. Это многочисленные ПО, носящие название "Химпром" (Уфа, Волгоград, Усолье-Сибирское, Зима), равно как и хлорные производства Дзержинска, Чапаевска и многих других городов.

Еще в 1980 г. указывалось, что источником образования диоксинов в водопроводной воде может стать обеззараживание питьевой воды молекулярным хлором.

В 1988-1989 гг. были опубликованы данные шведских ученых (Rappe et al, 1990), полученные непосредственно на станциях водоподготовки. Как оказалось, хлорирование воды вызывает образование определяемых количеств ПХДД и ПХДФ. Было экспериментально показано, что хлорфенолы преобразуются в диоксины в водопроводе.

Таким образом, там, где обеззараживание воды хлором - ключевой элемент водоподготовки, неизбежно возникновение ПХДД и особенно ПХДФ.

Диоксины в питьевой воде образуются в результате хлорирования

ОТРАВЛЕННЫЕ ГОРОДА

фенолов. В природных водах всегда присутствуют гуминовые и другие кислоты и органические вещества, которые являются естественными источниками фенолов, кроме этого, во многих регионах в местах водозабора наличествуют фенолы промышленного происхождения.

Опасность усиливается там, где в природные воды постоянно проникают фенолы, сбрасываемые промышленными предприятиями. Особенно опасны залповые сбросы фенолов. Если после этого хлорирование продолжается, содержание диоксинов в питьевой воде резко возрастает, и полностью удалить их оттуда не представляется возможным.

*** Хлорированные парафины**

Хлорированные парафины (другое название – полихлор-*n*-алканы; синонимы: карбовакс, парои́л, унихлор, хлорафин, хлоркозан, хлоровакс, церехлор, элнетрофин) - вещества, представляющие собой смесь парафинов с углеродными цепочками от 10 до 38 атомов углерода и с различными уровнями содержания хлора – от 10 до 72 % молекулярной массы). Хлорированные парафины (ХП) классифицируются по длине углеродной цепи. Различают: ХП с короткой углеродной цепью (10-13 атомов углерода), ХП со средней углеродной цепью (14-17 атомов углерода) и ХП с длинной углеродной цепью (более 17 атомов углерода).

Хлорированные парафины, применяемые в промышленности, представляют собой смесь парафинов с различными углеродными цепями и с разными уровнями содержания хлора. Следует отметить, что ХП с короткой углеродной цепью более токсичны по сравнению с длинноцепочными. Последние медленнее разлагаются, однако при этом образуют промежуточные ХП с короткими углеродными цепочками. Аккумуляция ХП и скорость их метаболизма в организме находятся в обратной зависимости от длины углеродной цепочки и процента содержания хлора.

Хлорированные парафины получают путем хлорирования парафина -минерального вещества, которое образуется при переработке нефти. Процесс хлорирования происходит при температуре от 80 до 200 °С. Способ получения ХП известен с начала тридцатых годов, их массовое производство началось в шестидесятых годах. Сейчас в мире ежегодно производится около 300 тыс. т хлорированных парафинов.

В России ХП производятся по крайней мере, на трех предприятиях: АО “Химпром” (Волгоград), НПО “Синтез” (Москва), ПО “Химпром” (Уфа). ХП производятся также в Аргентине, Австралии, Бразилии, Болгарии, Канаде, Чехии, Китае, ФРГ, Франции, Индии, Италии, Японии, Мексике, Польше, Румынии, Испании, Южной Африке, Тайване, Великобритании, США.

Область применения ХП довольно обширна. В основном их использу-

ют в качестве пластификаторов при производстве поливинилхлорида, как охлаждающие жидкости при обработке металлов, в качестве огнеупорных добавок к краскам, каучукам и клеям, а также для пропитки тканей для уменьшения воспламеняемости. Монохлоралканы с невысоким содержанием хлора - 5-10 % применяются в производстве синтетических моющих средств.

В таблице 2.6. приведен перечень основных видов продукции, содержащей ХП.

Таблица 2.6.

Продукция, содержащая ХП

Отрасль промышленности	Применение	Товары, содержащи
Производство ПВХ	Пластификаторы и огнеупорные добавки	Линолеум, изоляцио материалы, садовые домики, фото- и кинс
Производство текстиля	Связующие вещества	Влагозащитные ткан
Производство лаков	Связующие вещества	Влагозащитные лаки
Производство автомобилей	Герметические смеси	Автомобильные герм
Строительство	Герметические смеси	
Обработка металлов	Охлаждающие жидкости	
Производство красок	Связующие и влагозащитные добавки	Тенты, шторы, салфэ автомобильные сиде краски для разметки корабельная краска

ХП являются ксенобиотиками, они практически не разлагаются в природе и обладают способностью накапливаться в окружающей среде и во всех живых организмах. Особенно интенсивно аккумулируют ХП водные организмы. Концентрация ХП в тканях последних может быть в 140 тыс. раз выше, чем в воде. Исследователями ряда западноевропейских стран определены достаточно высокие концентрации ХП в различных объектах среды, в том числе и в продуктах питания (см. таблицу 2.7.).

ОТРАВЛЕННЫЕ ГОРОДА

Таблица 2.7.

Концентрация ХП в объектах среды и продуктах питания в Германии

Исследуемый объект	Концентрации ХП
Фрукты, овощи	0,025 мг/кг
Баранина	0,2 мг/кг
Рыба	0,1 мг/кг
Птица	1,5 мг/кг
Яйца	2 мг/кг
Воздух	8 нг/куб.м.
Морская вода	до 6 мкг/л
Отложения в прибрежных морских водах	0,006-15 мкг/кг
Осадки очистных сооружений	30 мг/кг
Морские моллюски	до 3 мг/кг
Печень человека	до 1,5 мг/кг
Молочные продукты	0,3 мг/кг

Хлорированные парафины были обнаружены в морской и речной воде, в донных отложениях рек. Концентрации ХП колебались от 0,5 до 4 мкг/л в воде и от 0,005 до 10 мг/л в донных отложениях. Недалеко от промышленных предприятий, производящих ХП, максимальные уровни ХП составляли 6 мг/л в воде и 15 мг/л в донных отложениях. Причем концентрации ХП в окружающей среде непрерывно возрастают.

Эксперименты на лабораторных животных показывают, что при введении в организм ХП могут возникать раковые опухоли, развиваться нарушения репродуктивной системы, различные расстройства внутренних органов.

Несмотря на то, что данные о канцерогенности ХП для человека отсутствуют, существуют вполне обоснованные подозрения, что очень незначительные количества ХП способны вызывать раковые опухоли. Парафины, хлорированные на 60 %, по классификации Международного агентства изучения рака отнесены в группу 2Б (возможный канцероген для человека). Исследования канцерогенности ХП проводились в нескольких странах мира, в том числе, и в СССР (в лаборатории токсикологии санитарно-эпидемиологической станции Москвы). Поскольку заключение экспертов МАИР основывалось на довольно устаревших сведениях, то, скорее всего, вопрос о канцерогенности ХП в недалеком будущем будет пересмотрен.

Исследования проведенные по заказу комиссии OSPARCOM пока-

зали, что ХП обнаруживаются в организме человека. Чаще всего в организме человека (печень, почки) обнаруживаются хлорпарафины с углеродной цепочкой 10-20 атомов, в то время как ХП с длинными углеродными цепочками выявлены не были. Максимальный уровень содержания ХП в печени составлял 1,5 мг/кг, а в большинстве проб концентрации ХП достигали 0,09 мг/кг.

Наибольшую опасность представляет термодеструкция ХП, так как при соприкосновении ХП с огнем выделяются диоксины. Специалисты Департамента по охране природы ФРГ, проанализировав остатки, образовавшиеся при горении ХП, обнаружили, что в них содержится 5,3 мкг/кг диоксинов.

*** Другие возможности контакта человека с диоксинами**

Контакт человека с диоксинами возможен не только при производстве содержащих их веществ, но и при использовании продукции, изготовленной из диоксиносодержащих материалов. Такой продукцией является бумага, хлорфенолы, бензин со свинцовыми присадками, некоторые виды антибактериальной ткани, антипирены и пр. Диоксины в концентрациях порядка пг/г обнаружены в фильтровальной и упаковочной бумаге, бумажных салфетках, детских пеленках и т.д.

Бытовое использование бумаги неизбежно сопровождается переходом части диоксинов в пищу, а затем и в организм.

В выхлопных газах автомобилей при сжигании 1 л этилированного бензина, содержащего дихлорэтан, сумма ТХДД составляет 0,12-3,6 нг/кг, а ТХДФ - 0,04-8,0 нг/кг.

3. ВОЗДЕЙСТВИЕ ДИОКСИНОВ НА ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ

“Диоксины и диоксиноподобные химические вещества сейчас широко известны как “экологические гормоны”, потому что они вторгаются в сложные системы природных гормонов, которые регулируют половое развитие и другие процессы развития эмбриона - и разрушают их. Эти рукотворные вещества, которые в самых минимальных количествах могут совершенно изменить природные биохимические процессы, определяющие пути развития, роста и поведения живых существ”.

Б. Коммонер

3.1. Трансформация и уровни диоксинов и диоксиноподобных соединений в окружающей среде

ПХДД, ПХДФ и ПХБ химически устойчивы, и их быстрое разложение при гидролитических реакциях в окружающей среде невозможно. Период полураспада ТХДД в почве составляет 10-15 лет. Установлено, что большинство из изученных ПХДД и ПХДФ устойчивы и к биологическому разложению. Из 100 исследованных микробных штаммов, способных разрушать высокостабильные пестициды, лишь 5 могут разрушать ТХДД.

ТХДД накапливается в живых организмах. Биоаккумуляция ТХДД изучена в ходе многочисленных экспериментов. Так, содержание радиоактивно меченого ТХДД в личинках комаров *Aedes aegypti* и морских креветок *Artemia salina* было в 9000 и 1570 раз выше, чем в воде, соответственно.

При исследованиях растительности в районе Севезо после извес-

тной аварии в образцах было обнаружено до 50 мг/кг ТХДД. В последующие годы содержание ТХДД резко снизилось в растениях вновь выросших и не имевших прямого контакта с аэрозольным облаком, содержащим диоксины. В мякоти фруктов через год после аварии ТХДД обнаружен не был, но был найден в их кожуре в количествах до 100 нг/кг. Это свидетельствует о том, что загрязнение было обусловлено пылью, а не поглощением растениями. Вместе с тем содержание ТХДД в корнях многих растений, собранных на загрязненной диоксинами территории, было существенно выше, чем в почве и наземной части растений.

В двух водоемах испытательного полигона ВВС США во Флориде, где в 1962-1964 гг. был распылен “Эйджент оранж”, спустя 10 лет ил содержал 10 - 35 нг/кг ТХДД. В тканях рыб нотропис и гамбузии (*Notropis hypselopterus*, *Gambusia affinis*) из этих водоемов ТХДД был обнаружен в концентрации 12 нг/кг, а в кишечнике солнечной рыбы (*Lepomis punctatus*) - до 85 нг/кг. В высоких концентрациях ТХДД был обнаружен и в съедобной части сомов, карпов и окуней, выловленных из залива Сагино (Мичиган, США), вблизи предприятий, производящих гербицид 2,4,5-Т. В образцах тканей лосося и сельди, выловленных в Балтийском море, также были обнаружены значительные концентрации ТХДД.

На испытательном полигоне во Флориде, опрысканном большим количеством гербицидов в 1973 - 1974 гг., было установлено высокое содержание ТХДД в печени мышей - 540-1300 нг/кг. Высокое содержание ТХДД в печени сельскохозяйственных и диких животных было обнаружено и в загрязненных зонах Севезо и прилегающих к нему районов.

Исследование содержания ТХДД в жировой ткани и плазме крови рабочих гербицидных производств в Германии и ветеранов вьетнамской войны показало, что, хотя контакт с ПХДД произошел довольно давно, его содержание в организме осталось высоким. Это свидетельствует о низком уровне выведения и полураспада диоксинов в организме человека.

Таким образом, очевидно, диоксины практически не выводятся из организма человека. Необходимо отметить, что диоксины в основном накапливаются в жировых тканях, коже, печени и грудном молоке.

3.2. Болезни, вызываемые диоксиновым отравлением

Диоксины (по крайней мере, значительная часть из них) являются высокотоксичными соединениями. ТХДД по своей токсичности превосходит такие известные яды, как кураре, стрихнин, синильную кислоту. Токсичность маркерного представителя группы диоксинов ТХДД представлены в таблице 3.1.

Выраженная токсичность, по-видимому не относится к человеку,

ОТРАВЛЕННЫЕ ГОРОДА

но озабоченность ученых вызывает один явный факт: чувствительность разных видов млекопитающих к токсическому воздействию ТХДД отличается в 10тыс. раз! Если хомяки и некоторые линии крыс и мышей являются резистентными (высокоустойчивыми), то морские свинки чрезвычайно чувствительны. До сих пор остается открытым исключительно важный вопрос: "К кому по своей чувствительности ближе человек, к хомякам или морским свинкам?"

Таблица 3.1

Токсичность ТХДД для различных видов животных при однократном введении

Виды животных	LD ₅₀ , мкг/кг*
Морские свинки	1-2
Обезьяны (макаки-резус)	14-34
Крысы	
линия Long-Evans	10-20
линия Sprague-Dawley	30-60
линия Han/Wister	> 10000
Кошки	1150
Собаки	3000
Мыши	
линия C ₅₇ Bl/6	150-200
линия DBA/2	600-2500
Хомяки	1100-5000
Куры	5000
Бактерии	20000-40000
Рыбы (гуппи)	1000

* - доза, вызывающая гибель половины животных.

У экспериментальных животных хроническое воздействие диоксинов ведет к атрофии лимфопрлиферативных органов, угнетению гуморального и клеточного иммунитета. Маркерный агент группы диоксинов ТХДД поражает различные органы и системы органов. У крыс, мышей и кроликов поражается преимущественно печень, у морских свинок - вилочковая железа и лимфатические ткани, у обезьян - кожа. В целом же диоксины политропны и способны вызывать патологические изменения в различных тканях.

У разных видов животных воздействие диоксинов приводит к резко выраженному истощению. Практически у всех видов животных, на кото-

рых изучалось воздействие диоксинов, даже малые дозы этих соединений вызывали поражения печени. Вследствие накопления в печени (а в больших дозах и в почках и селезенке) ряда продуктов обмена, в частности, порфиринов, наблюдается специфическое заболевание - повышенная фоточувствительность кожи, т.н. порфирия.

Очень важный аспект деятельности диоксинов - влияние на ферментные системы. У разных видов животных, в зависимости от дозы, диоксины способны индуцировать или ингибировать активность ферментов, отвечающих за метаболические превращения в организме чужеродных веществ - ксенобиотиков, к которым принадлежат и диоксины. Показано, что при хроническом воздействии диоксинов заметно уменьшается количество спермы и возрастает частота аномалий сперматозоидов у самцов обезьян, а у самок появляется неспособность к зачатию или вынашиванию плода. Тератогенный эффект диоксинов проявляется в возникновении расщелин неба, поликистоза почек у мышей и крыс, развитии дополнительных ребер, пороков развития неба и сердечно-сосудистой системы у кроликов, обезьян и цыплят.

В стандартных биопробах диоксины не обладают мутагенными эффектами: они не способны вызывать точечные мутации у бактерий, хромосомные aberrации и обмены сестринских хроматид в клетках млекопитающих и не активны в тесте на доминантные летали (Изменения (мутации) генов, обуславливающие гибель организма на том или ином этапе его развития или его нежизнеспособность). Вместе с тем, диоксины несомненно являются генетически активными - они индуцируют мутации у эукариотов (высшие организмы, клетки которых содержат оформленное ядро, отделенное от цитоплазмы оболочкой) и в культурах клеток мышинной лимфомы, могут связываться с ДНК и вызывать клеточную трансформацию *in vitro*.

Довольно детально изучена канцерогенность диоксинов у животных и установлено, что действуя как опухолевые промоторы (вещества, стимулирующие процесс), они вызывают новообразования печени и рак щитовидной железы у крыс, а также опухоли печени, подкожной клетчатки и аденомы щитовидной железы у мышей.

Механизмы действия диоксинов во многом не ясны. Среди специалистов превагирует точка зрения, что диоксины обладают способностью блокировать так называемый Ah-рецептор, представляющий ключевую точку в иммуно-ферментной системе аэробных (дышащих воздухом) организмов. Т. Колборн с соавторами (1993 г.) причислили диоксины к группе химических соединений, действующих как "природные" гормоны (*environmental hormones*); в этом списке 42 агента - 2,4-Д, 2,4,5-Т, арохлор, амитрол, атразин, цинеб, циррам, манеб, мирекс, карбарил, ДДТ

ОТРАВЛЕННЫЕ ГОРОДА

и его метаболиты, линдан, гексахлорбензол, фураны, гептахлор и другие, большинство из которых имеют в своей структуре атомы хлора.

В работах по изучению воздействия диоксинов и диоксиноподобных соединений на человека (как в результате профессиональных контактов, так и влияния окружающей среды в целом) описано довольно много признаков и симптомов, которые можно свести к следующим.

1. Кожные проявления:

- хлоракне;
- изменение цвета кожи.

2. Системные проявления:

- слабовыраженный фиброз печени;
- потеря аппетита, потеря массы тела;
- нарушение пищеварения (непереносимость алкоголя и жирной пищи, тошнота, рвота);
- нарушение эндокринных систем, особенно тех, которые связаны с половым развитием;
- нарушение развития иммунной системы, приводящее к возрастанию чувствительности к инфекционным заболеваниям;
- поражение нервной системы плода;
- боли в мышцах, суставах, слабость в нижних конечностях;
- увеличение лимфатических узлов;
- нарушения деятельности сердечно-сосудистой системы, мочевого тракта, дыхательных путей, поджелудочной железы.
- повышенное содержание холестерина.

3. Неврологические эффекты:

- половая дисфункция (отсутствие либидо, импотенция);
- головная боль;
- невропатия;
- расстройство зрения;
- изменение вкуса, обоняния, слуха.

4. Психиатрические эффекты:

- расстройство сна;
- депрессия;
- потеря активности;
- необоснованные приступы гнева.

В последнее время ряд зарубежных специалистов склоняется к мнению о том, что диоксины вызывают ускоренное старение организма. Основания тому - сокращение средней продолжительности жизни у лиц, имевших длительный контакт с этими веществами, и раннее проявление тех заболеваний, которые характерны для людей пожилого возраста.

Основные заболевания, вызываемые диоксиновым отравлением -

хлоракне и поражения печени.

Первый признак отравления диоксинами - заболевание хлоракне, тяжелая форма угрей, уродующих кожу. Хлоракне характеризуется комедонами в виде черных точек, которые появляются на 10-14 день, а часто и много позже. Заболевание может длиться годами и практически не поддается медикаментозному лечению. В конечном итоге рубцевание кожи и образование заметных шрамов приводят к обезображиванию внешности больного. Частыми сопутствующими заболеваниями являются тяжелые изменения во внутренних органах (в особенности, в печени, почках, поджелудочной железе, нервной системе), слабость в ногах, сильная боль в мышцах и суставах, головные боли, ярко выраженная утомляемость и раздражительность, которые могут длиться годами.

В 1968 г. в юго-западной Японии были отмечены массовые пищевые отравления в результате употребления рисового масла, случайно загрязненного ПХБ, ПХДФ и полихлорированными кватерфенилами. Заболевание, так называемая "масляная болезнь", получило название Юшо (по имени деревни, где оно впервые было зарегистрировано). Всего пострадало 1786 человек. В марте 1979 г. подобная эпидемия имела место в Тайчунге и Чангвае (Тайвань); причина та же - употребление в пищу рисового масла, загрязненного ПХБ. Здесь пострадало около 2600 человек. Этот эпизод получил название Ю-Ченг. Заболевание в обоих случаях сопровождалось как кожными проявлениями, так и, главным образом, тяжелыми расстройствами печени. У пациентов с болезнью Юшо-Ю-Ченг в печени было выявлено большое количество изомеров ПХДФ.

Проведенные анализы показали, что для развития болезни Юшо-Ю-Ченг достаточно попадания в организм 633-973 мг ПХБ.

В первую очередь вышеупомянутым заболеваниям подвержены работники химических производств, контактирующие с веществами, в которых присутствуют диоксины и диоксиноподобные соединения. Наибольшей опасности подвергаются те, чья работа связана с производством хлора, хлорфенолов, ПХБ, ПВХ. В группу риска также входят рабочие целлюлозно-бумажных предприятий, предприятий, где используются трансформаторы, конденсаторы и теплообменные системы, заполненные ПХБ. Велика вероятность заболевания людей, проживающих в непосредственной близости от таких предприятий.

Первый известный в России случай заболевания хлоракне отмечен в 1944 г. Заболели рабочие, производящие ПХБ на ПО "Оргстекло" (Дзержинск). Всего было выявлено 67 пострадавших от хлоракне.

Заболевание было обусловлено длительным профессиональным контактом с ПХБ. Из-за халатности медицинского персонала и отсутствия каких-либо знаний по данной проблеме было произведено только обследо-

ОТРАВЛЕННЫЕ ГОРОДА

вание кожного покрова пострадавших. Состояние внутренних органов не исследовалось. Рабочие, не имевшие явных внешних признаков хлоракне, из списка пораженных исключались. У многих рабочих наблюдалось также поражение печени.

Известно и много других случаев вспышек хлоракне среди работников ряда химических производств, в таких городах, как Чапаевск, Дзержинск, Уфа. В настоящее время в Уфе наблюдение ведется над когортой из 128 человек заболевших хлоракне в 1961-1965 гг. на ПО "Химпром"

Заболевания хлоракне и Юшо-Ю-Ченг постоянно регистрировались среди работников предприятий-производителей хлорсодержащей продукции, но широкой огласке этот факт предан не был. Пострадавшие до сих пор не получили свидетельства о профессиональном заболевании. Без этого они не получали и до сих пор не могут получить необходимую медицинскую помощь.

Данные передавались в Москву в соответствующие органы (КГБ, Министерство обороны, Министерство здравоохранения) где они становились абсолютно недоступными не только для пострадавших, но и для специалистов, занимающихся этой проблемой.

3.2. Диоксины в грудном молоке

В регионах, где производят или широко используют диоксиносодержащие вещества, отмечен высокий уровень содержания диоксинов в грудном молоке женщин. Это приводит к тому, что огромное количество детей уже в раннем возрасте оказываются либо заболевшими хлоракне или болезнью Юшо, либо подвергаются риску пострадать от этих заболеваний в будущем. Кроме того, воздействие диоксинов на человека приводит к таким врожденным дефектам, как анэнцефалия (отсутствие мозга), "заячья губа" и некоторые другие.

Высокое содержание диоксинов в грудном молоке вызывает так называемое "заболевание крови новорожденных". Из результатов исследований датских ученых стало очевидно, что именно диоксины приводят к уменьшению содержания в крови витамина К, необходимого для нормальной свертываемости крови.

3.3. Воздействие на репродуктивную систему

Существуют также и отдаленные последствия воздействия диоксинов на организм человека, не столь явные, как хлоракне и рак. К ним можно отнести потерю способности к воспроизводству, которая наблюдалась у всех видов животных - рыб, птиц и млекопитающих. Потеря способности к воспроизводству проявляется также и в результате воздействия диоксинов на человека.

Репродуктивная система обезьян оказалась исключительно чувствительной к самым малым ежедневным дозам диоксинов. Ученые установили заметное сокращение количества спермы у самцов, подвергшихся эксперименту, а также неспособность забеременеть или донашивать плод – у самок.

У рабочих, занятых в производстве хлорфеноксигербицидов (прежде всего, 2,4,5-Т), ПХБ и винилхлорида, отмечена импотенция, а у их жен повышенная частота выкидышей. Датские исследователи, возглавляемые профессором Скакебаком, пришли к выводу, что попадание ПХБ в мужской организм приводит к резкому уменьшению количества сперматозоидов.

Если в организме матери во время беременности присутствовало некоторое количество диоксинов или диоксиноподобных соединений, таких, как ПХБ, то велика вероятность того, что ребенок будет иметь различные врожденные дефекты. Многие из них, не проявляясь в раннем возрасте, могут вызвать самые тяжелые последствия в будущем.

3.4. Пак

Вопрос о том, являются ли диоксины причиной онкологических заболеваний у человека окончательно не решен. Имеются свидетельства в поддержку такого мнения, однако трактовка эпидемиологических данных неоднозначна. Именно поэтому ТХДД отнесен не в группу 1 (безусловный канцероген для человека) по классификации экспертов МАИР, а в группу 2А (весьма вероятный канцероген для человека).

Наиболее серьезные исследования этого вопроса были проведены на группе рабочих, занятых на производстве гербицида 2,4,5-Т (один из двух компонентов “Оранжевого агента”), после взрыва в 1953 г. на одном из таких предприятий западногерманской фирмы BASF. Анализируя последствия этого инцидента, западногерманский ученый Ф. Роледер представил результаты изучения здоровья рабочих компании BASF, пострадавших от взрыва: уровень заболеваемости раком дыхательных путей и пищеварительной системы оказался выше, чем у контрольной группы рабочих.

Исследования, проведенные специалистами Национального института раковых заболеваний (Цинцинати, США), показало, что среди рабочих, занимавшихся производством ПХБ, более чем в два раза возросла смертность в результате опухолей мозга и в четыре раза - в результате рака кожи.

Сегодня накопились новые данные о канцерогенности диоксинов для человека.

Когортные исследования рабочих из США и Германии, имевших

ОТРАВЛЕННЫЕ ГОРОДА

контакт с трихлорфенолом, показали повышение смертности от рака легких, желудка, предстательной железы, кишечника, а также от сарком мягких тканей и лейкозов в 5-16,5 раз.

Исследованиями, проведенными в Швеции по методу “случай-контроль” среди рабочих, подвергавшихся профессиональному воздействию феноксигербицидов и хлорфенолов установлено 2-7-кратное повышение частоты опухолей носовой полости, 4-5-кратное лимфом и 5-6-кратное сарком мягких тканей.

Частота опухолей последней локализации также повышена в Италии (в 2,7 раза), но в ряде американских и новозеландских работ эти данные не нашли подтверждения, хотя для так называемых неходжкинских лимфом отмечено превышение в 1,3-6 раз.

Следует указать на весьма впечатляющие исследования ученых из Миланского университета (Bertazzi P. et. al., 1993) по изучению частоты злокачественных образований у жителей района Севезо. Прошло 20 лет после катастрофы и только сейчас проявились канцерогенные свойства диоксинов. Под наблюдением было почти 36 тыс. человек, проживавших близ Севезо, и у них зарегистрирована более высокая частота случаев рака, чем среди остального населения Италии. Важно отметить, что в основном наблюдались злокачественные опухоли половых органов, желудочно-кишечного тракта и дыхательных путей, а также новообразования молочной железы. Эти тщательно документированные исследования должны послужить серьезным основанием для новой оценки канцерогенного риска диоксинов экспертами Международного агентства исследования рака. Особенно важно отметить значительное превышение ожидаемой частоты специфических опухолей. Так, в зоне А, т.е. среди 750 жителей, проживавших непосредственно в эпицентре взрыва (территория в 115 га с высоким уровнем загрязнения - до 500 мкг/кв. м) статистически достоверного увеличения не обнаружено. Однако, в зоне В (5000 человек, 225 га, умеренное загрязнение - 15 мкг/кв. м) выявлены: у женщин : болезнь Ходжкина - 2 случая (относительный риск (ОР) - 6,5), миеломная болезнь - 4 случая (ОР - 6,6); у мужчин: рак прямой кишки - 7 случаев (ОР 1,4-6,2), рак плевры - 3 случая (ОР - 5,3), лейкоз - 7 случаев (ОР - 3,1). В близлежащем районе - зоне R (30 тыс. жителей, 1400 га, загрязнение территории до 5 мкг/кв. м.) среди мужчин отмечено 4 случая саркомы мягких тканей (ОР - 2,1).

Специальное совещание экспертов по переоценке канцерогенного риска диоксинов состоится в феврале 1997 г. в Лионе, Франция.

4. ДИОКСИНОВАЯ “АГРЕССИЯ” В РОССИИ: ЦЕЛЬ - ЧЕЛОВЕК

“... общее количество выброшенных в окружающую среду диоксинов и диоксиноподобных соединений так велико, что уже заразило всю популяцию этим чрезвычайно токсичным веществом до такого уровня, который может приводить к многочисленным серьезным расстройствам здоровья.”

Б. Коммонер

4.1. Преступное бездействие

В СССР диоксиновая проблема десятки лет оставалась в ведении Министерства обороны и КГБ. Только в конце восьмидесятых годов в прессу просочились первые, носящие весьма отрывочный характер, сведения о загрязнении диоксинами территории Советского Союза.

В 1989 г. в докладе, подписанном представителем Правительства СССР В.А. Дурасовым, председателем КГБ В.А. Крючковым и академиком Д.А. Осипьяном, приводились следующие данные о состоянии здоровья населения в связи с воздействием химических факторов и, в первую очередь, диоксинов:

“Средняя продолжительность жизни в СССР меньше, чем в ведущих странах мира. Увеличилось число больных с впервые установленным диагнозом новообразований. Установлен значительный рост специфических аллергических заболеваний, связанных с химическим и биотехнологическим загрязнением атмосферного воздуха. Вызывает особые опасения состояние здоровья подрастающего поколения. По данным обследования, абсолютно здоровые школьники составляют не более 20%, а в старших классах - 14%. В несколько раз возросло количество врожденных уродств. Возрастает число случаев спонтанного прекращения беременности. Генофонд страны находится в опасности. Недостаточное внимание к проблеме диоксинов способствовало к чрезмерному развитию технологий, поставляя

ОТРАВЛЕННЫЕ ГОРОДА

ющих диоксин в природу, закупкам несовершенных технологий за рубежом. Это привело к загрязнению токсичными веществами больших территорий в аграрном секторе и появлению диоксинов в продуктах питания, загрязнению водоемов и выбросам этих ксенобиотиков в воздушное пространство”.

Преступная боязнь властей обнародовать факты диоксиновой “агрессии” в нашей стране на десятилетия затормозила создание системы контроля за источниками поступления диоксинов в окружающую среду. Сколько-нибудь систематические исследования загрязнения этими ядами и их влияния на здоровье населения в России не проводились, да и не могли проводиться. Именно поэтому подлинные масштабы диоксиновой опасности в России остаются неизвестными до сих пор. И это не смотря на то, что в начале девяностых годов секретность с диоксиновой проблемы теоретически снята.

Из-за отсутствия в медицинских и санитарных учреждениях необходимого для контроля диоксинов и диоксиноподобных соединений оборудования ни население, ни природоохранные структуры, ни местная администрация не могут получить представления о реальных масштабах опасности.

По данным Минприроды РФ, на сегодняшний день в России только семь лабораторий могут более или менее качественно провести анализ на содержание диоксинов и диоксиноподобных веществ.

До сих пор не утвержден полный перечень предельно-допустимых концентраций для ПХДД, ПХДФ, ПХБ, ПВХ и т.д. По данным Министерства по чрезвычайным ситуациям и Минприроды РФ, никаких законодательных актов, запрещающих производство, транспортировку и хранение таких опасных веществ, как ПХБ, не существует. Для сравнения приведем тот факт, что Конгрессом США еще в 1976 г. был установлен запрет на производство ПХБ – единственный вид хлорсодержащей продукции, которую он когда-либо запрещал.

Несмотря на то, что из одного правительственного документа в другой кочует фраза о том, что “последствия диоксиновой опасности для генофонда нации, растительного и животного мира непредсказуемы”, власти не предпринимают никаких практических действий.

Отсутствие государственного контроля приводит к тому, что диоксиноопасные предприятия продолжают выбросы этих суперэкоотоксикантов в окружающую среду.

Ни одно диоксиногенное производство в России до сих пор не остановлено решением федеральных властей, а те, что прекращают свою деятельность под давлением местной администрации и общественности, оставляют после себя обширные загрязненные территории.

Наглядное представление о широком распространении в России производств, которые могут выбрасывать диоксины дает список предприятий,

который впервые подготовлен специалистами Гринпис (см. приложение 1). Гринпис также подготовил карту плотности размещения подобных производств, которая хоть и не дает представления об уровнях загрязнения, но все же позволяет выявить регионы, наиболее подверженные диоксиновому воздействию. Это, в первую очередь, Поволжье, Урал, Москва, Санкт-Петербург. Так, на долю Поволжья приходится около половины выявленных Гринпис диоксиноопасных предприятий.

4.2. Отравленные города

В 1994 г. Гринпис России провел экспедицию по Верхней Волге. Целью этого мероприятия было получение достоверной информации о качестве волжской воды. В числе прочих, были проведены исследования содержания полихлорбифенилов в донных отложениях в Волге и ряде рек ее бассейна, что может позволить определять количественное содержание в них диоксинов.

Поскольку в России не установлены ПДК на содержание ПХБ в донных отложениях, для оценки выявленного загрязнения проводилось сравнение с существующими ПДК для содержания ПХБ в воде и почве (эти данные не могут в полной мере охарактеризовать уровень загрязнения).

** Ярославль*

В районе Ярославля содержание ПХБ в донных отложениях от 7 до 63 раз превышает предельно-допустимые концентрации для почв и в 42-380 раз – для воды. Поскольку в районе, где отбирались пробы, имеются подводные выпуски нескольких предприятий, определить точно, в стоках какого конкретного предприятия присутствуют высокие концентрации ПХБ, не представляется возможным.



ПО "Лакокраска"- один из наиболее опасных потенциальных загрязнителей р.Волги в районе г.Ярославля. Май 1994 г. © Greenpeace / Edwards.

ОТРАВЛЕННЫЕ ГОРОДА

* Нижний Новгород

В Нижнем Новгороде уровень загрязнения окружающей среды ПХБ также значительно превышает нормы. Это обусловлено деятельностью множества предприятий, расположенных в черте города. Одно из них, наносящее не самый большой вред окружающей среде - АО "Этна" ("Этна" - металлургическое предприятие, выпускающее различный автомобильный крепеж). Результаты анализов проб донных отложений реки Ржавки, вытекающей с территории завода, показали наличие в них 13 самых токсичных изомеров ПХБ (таблица 4.1).



*Берега р.Ржавки, покрытые толстым слоем извлеченных из ее русла донных отложений, содержащих ПХБ.
Май 1994 г. © Greenpeace / Усов.*

Таблица 4.1

Сравнительное содержание токсичных изомеров ПХБ в донных отложениях р. Ржавка.

Изомер	Концентрация, мкг/кг
ПХБ-18	306,3
ПХБ-28	1029
ПХБ-31	149,7
ПХБ-49	183,1
ПХБ-52	231,1
ПХБ-101	130,8
ПХБ-105	62,2
ПХБ-110	151,3
ПХБ-118	15,5
ПХБ-138	139,6
ПХБ-153	152,4
ПХБ-156	11,4
ПХБ-180	9
Сумма	1534,4

Суммарная концентрация ПХБ в донных отложениях превышает ПДК для почв в 43 раза, а ПДК для воды - в 257 раз.

Ржавка впадает в Оку и далее в Волгу. Если процесс сброса высокотоксичных отходов оставить бесконтрольным (каковым он сейчас и является), обширные территории

Волжского бассейна и далее будут подвергаться интенсивному загрязнению.

За несколько лет, прошедших после отбора проб, ситуация не изменилась. Очистные сооружения на АО “Этна” так и не построены, несмотря на то, что средства на это были выделены.

*** Дзержинск**

Город Дзержинск - крупнейший центр химической промышленности России, перенасыщенный крупными предприятиями I категории опасности, в производственных процессах которых используется большое количество ядовитых веществ.



*Шламонакопитель АО “Оргстекло” -
самая загрязненная точка планеты
© Greenpeace / Кантор*

В 1992 г., из-за обеспокоенности ряда местных чиновников, было проведено оценочное исследование содержания ПХДД/ПХДФ в природных средах на территории Дзержинска. Исследования проводили специалисты НПО “Тайфун” (Обнинск, Калужская обл.).

Результаты предварительного исследования показали, что территория города загрязнена ПХДД и ПХДФ, причем по определенным показателям уровень загрязнения превосходит аналогичные величины для промышленных районов Западной Европы.

Наличие ПХДД и ПХДФ в сточных водах и заметное выпадение этих соединений со снегом, говорят о том, что на территории города имеются источники активного диоксинового загрязнения.

Уровни содержания ПХДД и ПХДФ на территории городской свалки свидетельствуют о том, что эти соединения не могли образоваться при простом сжигании мусора. Похоже, диоксиносодержащие отходы просто сбрасывались на свалку. Не исключено, что в глубинных слоях захороненных отходов находится крупный источник диоксинов.

Выявлено чрезвычайно высокое содержание полихлорированных соединений и, в частности, диоксинов в илах городских очистных сооружений. Проведенные в 1995 г. Институтом органической химии РАН исследования показали, что в грудном молоке женщин г. Дзержинска обнаружено в числе прочих изомеров диоксинов и диоксиноподобных соединений, наиболее токсичные 2,3,7,8-ТХДД и ПХБ №№ 126 и 77 в количествах 3,85 пг, 14,3 пг и 5,08 пг на грамм жира соответственно. Необычайно высокие уров-

ОТРАВЛЕННЫЕ ГОРОДА

ни содержания ПХДД и, особенно, ПХДФ в пробах грудного молока могут быть связаны как с профессиональным заражением, так и с попаданием через неустановленные пищевые цепочки.

Серьезную опасность для окружающей среды и здоровья людей в городе представляет собой производство винилхлорида на АООТ "Капролактан". Стационарный пост наблюдения (расположенный в непосредственной близости от цеха по производству винилхлорида) за последний год постоянно фиксировал превышения ОБУВ на содержание винилхлорида в атмосферном воздухе. Максимальное превышение ОБУВ составляло 316,6 раз.

В 1995 г. Гринпис России организовал в Дзержинске исследования, проведенные специалистами Байройдского университета (Германия). Уровни концентраций ПХДД и ПХДФ в почвах Дзержинска и прилегающей территории составили (в пересчете на нг ТЕQ/кг сухого веса): менее 5 нг ТЕQ/кг - 10 проб, 5-40 нг ТЕQ/кг - 16 проб, 40-100 нг ТЕQ/кг - 2 пробы, более 100 нг ТЕQ/кг - 2 пробы.

* Новочебоксарск

В результате анализа данных, полученных специалистами Гринпис, выяснилось, что в регионе Верхней Волги наиболее загрязненным диоксинами городом является Новочебоксарск, на территории которого десятки лет работает ПО "Химпром". Долгие годы это предприятие занималось про-



Новочебоксарское ПО "Химпром". Май 1994 г. © Greenpeace / Edwards.

извоздством химического оружия, в настоящее время здесь выпускаются различного рода инсектициды, хлор, хлориды, отбеливатели.

Специалисты Гринпис отобрали пробы отработанного активного ила очистных сооружений и отложений из шламонакопителя, в котором складированы шламы из первичных отстойников комбината. Концентрация ПХБ в активном иле превышает ПДК, установленные для почв, в 30 раз. Содержание ПХБ в пробе шламов представлены в таблице 4.2.

Таблица 4.2

Содержание ПХБ в шламовых осадках Новочебоксарского ПО "Химпром"

Изомер	Концентрация, мкг/кг
ПХБ-18	1946,5
ПХБ-28	1482,6
ПХБ-31	910,4
ПХБ-49	125,3
ПХБ-52	391,6
ПХБ-101	188,5
ПХБ-105	328,4
ПХБ-110	522,4
ПХБ-118	281,4
ПХБ-138	554,4
ПХБ-153	621,9
ПХБ-156	183,4
ПХБ-180	86
Сумма	7622,9

Суммарная концентрация ПХБ в пробе шламов превышает ПДК для почв в 216 раз.

Состояние окружающей среды и здоровья населения в районе Новочебоксарска можно охарактеризовать как катастрофическое. По данным официальных исследований Санкт-Петербургского института гигиены и профессиональной патологии АМН РФ, заболеваемость в Чебоксарах и Новочебоксарске превышает общую заболеваемость по России более чем на 50%. Детская смертность в Новочебоксарске примерно в три раза выше общего уровня таковой по России. В период с 1985 по 1991 год она повысилась с 8,5 до 16,5%, причем список причин детской смертности возглавляли врожденные аномалии. 90% родов в городе проходит с осложнениями.

Установлено, что главным виновником сложившейся в городе ситуа-

ОТРАВЛЕННЫЕ ГОРОДА

ции, которую можно назвать экологическим бедствием, безусловно является ПО “Химпром”.

** Чапаевск*

Еще одной крайне напряженной точкой в волжском регионе является город Чапаевск (Самарская область).

Здесь, в пойме рек Чапаевки и Волги, проживает около 80 тыс. чел. Будущее города кажется безнадежным. Нет необходимости объяснять, что из-за сложившейся в стране ситуации жители Чапаевска не могут переехать в другой город. Родители кормят своих детей пищей, выращенной в отравленной диоксинами почве. Они пьют загрязненную воду. Они страдают тяжелыми заболеваниями из-за ослабления иммунной системы.

Основной вклад в загрязнение окружающей среды в районе Чапаевска вносит Чапаевский завод химических удобрений, где еще в шестидесятые годы начали производить гербициды. Четыре тысячи человек работают и работает на заводе, постоянно подвергаясь воздействию диоксинов. Проведенные в разное время выборочные исследования показали, что обширные территории вокруг завода сильно загрязнены этими ядами.

Проведенные в 1992 и 1993 гг. НПО “Тайфун” исследования показали, что сточные воды, ил из шламонакопителей цехов и водопроводная вода в



Чапаевский завод химических удобрений, сейчас Средневолжский завод химикатов. © Greenpeace / Киселев.

городе содержат большие концентрации диоксинов.

Река Чапаевка, протекающая в непосредственной близости от завода химических удобрений, загрязнена диоксинами до такой степени, что они в значительных концентрациях обнаруживаются в тканях рыб - до 3,2 пг ТЕQ/кг. Высокие концентрации диоксинов отмечены также в почве по берегам реки Чапаевки, вблизи завода химических удобрений.

Проведенные анализы почвы на левом берегу Чапаевки напротив шламонакопителя цехов 22, 23 показали содержание диоксинов на уровне 261,0 нг ТЕQ/кг. Ядовитая река в месте впадения в Волгу перекрыта дамбой, но это только временная мера, так как дамба не защищена от размыва в половодье, и все диоксины, присутствующие в воде Чапаевки, неизбежно попадут в Волгу.

Водопроводная вода в Чапаевске содержит диоксины в концентрациях, во много раз превышающей предельно-допустимые концентрации, установленные для питьевой воды. В последней диоксины появляются после процесса хлорирования, что еще раз подтверждает опасность такого способа очистки воды.

Анализы проб водопроводной воды отобранных в общежитии на ул. Калинина, д. 21, показали содержание 12,3 пг ТЕQ/л диоксинов. В соответствии с нормами, действующими в Российской Федерации, это ниже ПДК. Однако, если обратиться к нормам США, то превышение ПДК составит 946 раз (в то же время, сейчас американские ученые утверждают, что безопасной концентрации диоксинов вообще не существует). В воде насосной станции № 2 городского водопровода после хлорирования отмечено 0,3 пг ТЕQ/л (превышение по нормам США 23 раза).

Нетрудно представить себе, какие концентрации диоксинов могут быть обнаружены в организме проживающих тут людей. К сожалению, подобные исследования до сих пор не проведены из-за отсутствия у санитарных и медицинских организаций необходимого оборудования и средств.

Анализ проб грудного молока, отобранных в городском роддоме, также показал присутствие значительных концентраций диоксинов.

В грудном молоке диоксины обнаружены в следующих концентрациях:

1,2,3,4,7,8-ГХДД	0,0198 мкг/л
ОХДД	0,0665 мкг/л
ПХБ	6,54-128,48 нг ТЕQ/кг

Общая смертность в городе стабильно выше средней для городов Самарской области на 30-35%. В течение последних пяти лет детская смертность также превышала среднеобластной показатель на 30-50%. В структуре детской смертности до года, врожденные патологии составляют 26-36%, что превышает среднеобластные показатели на 70%. Характерно то, что дети в Чапаевске рождаются с малым весом, среди них большой про-

ОТРАВЛЕННЫЕ ГОРОДА

цент пороков развития, много кожных заболеваний. У десяти процентов новорожденных детей наблюдается сосудистая патология - предраковое заболевание, которое приводит к развитию злокачественных опухолей, если вовремя не провести курс лечения.

Диоксины, попадая в желудочно-кишечный тракт новорожденных, поражают кишечную флору (поражение практически стопроцентное) и вызывают дисбактериоз.

У половины обследованных рожениц снижены естественные защитные свойства грудного молока, 56% беременных женщин страдает болезнями мочевыводящей системы.

В городе из года в год наблюдается высокий уровень онкологических заболеваний, особенно, рака легких.

*** Череповец**

Череповец (Вологодская область) расположен на северном берегу Рыбинского водохранилища у впадения в него рек Шексны и Кошты - водоемов рыбохозяйственного значения.

За последние 30-40 лет в Череповце образовался крупный промышленный комплекс, в который входят более 65 предприятий, в том числе один из самых крупных в Европе металлургических комбинатов с полным циклом производства (АО "Северсталь"), а также несколько химических заводов.

На территории региона в открытые водоемы поступают сбросы 40 пред-



Вид АО "Северсталь" со стороны р. Волги. Май 1994 г. © Greenpeace / Edwards.

приятий и организаций города. Каждый год в водоемы сбрасывается около 3,5 тыс. тонн хлоридов.

На промплощадке АО “Северсталь” в огромных количествах скопились хвосты флотации коксохимического производства, там же расположены накопители жидких токсичных отходов.

Результатом массированного загрязнения открытых водоемов является значительное превышение предельно-допустимых концентраций токсикантов в воде, донных отложениях, водной фауне и флоре.

Содержание ПХБ в воде рек и водохранилища повсеместно превышает регламентируемые ВОЗ концентрации в 40-600 раз. Превышения ПДК по содержанию хлорфенолов в воде достигает 12 раз.

Донные отложения повсеместно загрязнены ПХБ до уровня 13,9 мг/кг.

В районе Череповца в последние годы резко уменьшилась численность и улов рыбы. В тканях рыб отмечены чрезвычайно высокие концентрации ПХБ. Наибольшие концентрации обнаружены в печени, особенно, в печени налима. Отмечен высокий процент поражения рыб опухольями.

*** Москва**

Одним из наиболее ярких доказательств нерешенности диоксиновых проблем служит практически полное отсутствие данных о диоксиновом загрязнении Московского региона. Имеются лишь отрывочные данные, говорящие о том, что отдельные территории Москвы и Московской области сильно загрязнены диоксинами.

В государственном докладе “О состоянии окружающей природной среды Российской Федерации в 1993 году” есть несколько строк, посвященных диоксиновой проблеме. В таблице 4.3 приведены результаты анализов на содержание диоксинов в воде двух московских водопроводных станций, а также в воде Учинского водохранилища.

Таблица 4.3

Содержание диоксинов в водных объектах города Москвы

Объект исследования	Содержание (доли ПД)
Вода Учинского водохранилища	
Новозападная водопроводная станция	
Восточная водопроводная станция	1,

В ноябре 1990 г. в Москве были проведены анализы качества питьевой воды. В одной из проб (отобранной на Белорусском вокзале и изученной в Научном центре по разработке и внедрению современных методов молекулярной диагностики) было найдено два изомера диоксинов - 1,3,6,8-ТХДД и 1,3,6,9-ТХДД в концентрациях 80 и 190 пг/л соответственно. Этот результат указывает на очевидное проникновение в питьевую воду столицы гербицида

ОТРАВЛЕННЫЕ ГОРОДА

2,4-Д и сопутствующих ему примесных диоксинов ТХДД.

С 1993 г. Мосводоканалом организован контроль качества питьевой воды, в перечень контролируемых веществ также вошли диоксины. Всего за период контроля проанализировано 38 проб воды москворецкого и волжского водоисточников, в том числе, из водозаборов всех водопроводных станций, и 19 проб питьевой воды.

В 7,7% проб воды источников водоснабжения (Можайское, Рублевское водохранилища, Зубцовский гидроузел) диоксины определены на уровне российских ПДК (которые, как уже упоминалось ранее, в 2 тыс. раз превышают ПДК таких стран, как США и ФРГ).

В пробах питьевой воды уровни диоксинов составляли: 8 пг/л – в 3 пробах и 1 пг/л – в 4 пробах.

В 1992 г. были проведены исследования содержания диоксинов в воздухе четырех районов Москвы. Несмотря на то, что данное исследование представляло собой разовый отбор проб, были получены весьма интересные результаты.

Следует учитывать, что российская норма содержания диоксинов в атмосферном воздухе населенных мест на порядок выше подобной западной. В таблице 4.4 приведены данные исследования воздуха в некоторых районах г. Москвы.

Таблица 4.4

Концентрации диоксинов в воздухе некоторых районов Москвы

Район г. Москвы	Количество обнаруженных изомеров	Суммарная концентрация в ДЭ (пг/куб.м)	Превыше ПДК (Россия)
Братеево	4	4,6	9,2
Алтуфьевское шоссе	4	10,8	21,6
Бирюлево	3	6,1	12,2

В Орехово-Борисово обнаружены диоксины в концентрации 1800 пг/г пыли, а среднее содержание ПХБ в грудном молоке (по 20 пробам) составило 2,65 мг/г жира.

Наибольшие концентрации диоксинов обнаружены там, где расположены мусоросжигательные заводы. Руководство упомянутых заводов признает присутствие диоксинов в выбросах своих предприятий.

***Московская область**

В результате многолетней деятельности НПО “Конденсатор” загрязнена ПХБ и диоксинами обширная территория в районе города Серпухова. На этом предприятии долгие годы ПХБ использовались в качестве изоляторов при производстве конденсаторов марки “КСК”. На прилегающей к

заводу территории, на его промплощадке уровень содержания ПХБ превышает ПДК во много раз. Несмотря на то, что заливку ПХБ в конденсаторы прекратили в 1988 г., на территории города уровень загрязнения остается стабильно высоким.

В письме главного врача городского Центра санитарно-эпидемиологического надзора, направленного за № 662/6 от 26.06.89 Министру здравоохранения Е.И. Чазову, сообщалось, что в промышленных и ливневых стоках Серпухова концентрация ПХБ достигала 645 мкг/л (превышение ПДК в 645 раз), в ручье Боровлянка (открытый водоем) - 80,5 мкг/л (превышение в 80,5 раз) и даже в колодезной воде - 1,68 мкг/л (превышение ПДК в 1,68 раз). Загрязнение почвы в одном из жилых массивов (расстояние 300 м. от завода) составило 35700 мг/кг (превышение ПДК в 35,7 млн. раз). В овощах (морковь), выращенных на приусадебных участках, концентрации ПХБ составляют 370-480 мг/кг. Отмечено поступление и накопление значительного количества ПХБ в организме человека. Например, в молоке кормящих матерей концентрация ПХБ достигает 2392 мкг/л, а в крови работников основного производства завода - 1130 мкг/л. В таблице 4.5 приведены данные о поступлении ПХБ в организм детей в возрасте до одного год.

Таблица 4.5

Ежедневное потребление ПХБ детьми в возрасте менее одного года в г. Серпухове

	Дети в возрасте 1-2 месяца	Дети в возрасте 6-7 месяцев	Дети 11-1:
Потребление с грудным молоком (л/день)	0,7		1
Допустимая ежедневная доза (мкг/день)	3,6-4,4	7,4-8,0	
Ежедневное попадание ПХБ в организм (мкг)в незагрязненной зоне	15,8-16,1	21,1-21,8	
Ежедневное попадание ПХБ в организм (мкг)в загрязненной зоне	1728-1750	2300-2370	
Превышение допустимой дозы в загрязненной зоне(раз)	395-480	300-315	

ОТРАВЛЕННЫЕ ГОРОДА

****Санкт-Петербург и Ленинградская область***

Под эгидой Санкт-Петербургского научного центра РАН в 1995 г. был завершен этап научной программы по изучению загрязнения территории города диоксиноподобными соединениями - ПХБ. Работа была проведена специалистами различных научных учреждений города под руководством проф. Г.А. Ливанова и В.В. Худолея.

Учитывая все известные в настоящий момент источники диоксинов, ученые выявили в Санкт-Петербурге все потенциальные источники диоксиноподобных соединений, а именно:

- * целлюлозно-бумажная промышленность (стадия отбеливания целлюлозы на Красногорском экспериментальном целлюлозно-бумажном заводе);
- * сжигание городского мусора (завод по переработке бытовых отходов методом пиролиза и опытный полигон "Красный Бор");
- * возгорание бытового и промышленного мусора, содержащего ПВХ и другие полимерные материалы;
- * сжигание ископаемого топлива в энергетических установках;
- * транспортные магистрали с максимальной интенсивностью движения;
- * применение диоксиноподобных соединений в трансформаторах, конденсаторах, охлаждающих и гидравлических системах;
- * использование диоксиноподобных соединений в качестве компонентов смазочных и охлаждающих масел, пластификаторов, пестицидов;
- * регенерация нефтяных масел;
- * широкое использование ПВХ в промышленном производстве.

На первом этапе исследований в 1995 г. были выбраны следующие диоксиноопасные места:

- пос. Новоселки - место захоронения канализационных илов с очистных сооружений;
- устье Невы, пос. Лисий Нос, перед дамбой, так как промышленные стоки города, образующие донные отложения, относятся течением к дамбе;
- пос. Янино, мусоросжигательный завод;
- закрытая свалка в районе оз. Долгое.

Отобранные пробы анализировались в лабораториях Института токсикологии (ИТ) и НИИ гигиены и профпатологии (НИИ ГП) Минздравмедпрома РФ. Суммарное содержание ПХБ в грунтах Санкт-Петербурга представлено в таблице 4.6.

Таблица 4.6

Суммарное содержание ПХБ в грунтах Санкт-Петербурга по ДХБ (мкг/кг) по результатам интеркалибрации в двух лабораториях методом ГЖХ-анализа.

Место забора пробы	Содержание ПХБ	
	ИТ	НИИ ГП
пос. Новоселки (канализационные илы Северной станции аэрации)	2500	2200
пос. Новоселки (почва с поля перед лесом)	1500	1250
Приморская свалка (место горения мусора), пос. Новоселки	3560	3240
Донные отложения в 3 м от берега у пос. Лисий Нос	2100	1600
Грунт на месте бывшего оз. Долгое в Приморском районе	11000	9800
пос. Янино, зола после сжигания мусора	3500	2950
пос. Янино, почва в 200 м по ветру от завода	1430	1450

Ниже приведены отдельные результаты определения ПХБ в природных средах города, характеризующиеся высокими цифрами содержания бифенилов. (По результатам исследований, проведенных Институтом токсикологии)

Суммарное содержание ПХБ в грунтах города составило (мкг/кг):

- зола золоотвала ТЭЦ-14 (территория морского порта) - 2900
- Яблоневская свалка - 2300
- район СПб Гос. Университета - 4100

В водных объектах города (мкг/л):

- р. Нева (район речного вокзала) - 16,9
- р. Нева (район пл. Репина) - 72
- оз. Долгое - 1410

В почвах района Новоселки - Парголово (мкг/кг):

- Парголовская свалка (старая) - 1586
- Парголовская свалка (новая, место сгорания мусора) - 5600
- Неорганизованная свалка в лесу - 2025

В водных объектах района Новоселки-Парголово (мкг/л):

- Выпускная труба иловых площадок Северной станции аэрации (ССА) - 38
- Обводный канал иловых площадок ССА - 18
- Обводный канал Парголовской свалки - 21

ОТРАВЛЕННЫЕ ГОРОДА

В отдельных пробах продуктов питания в районе Новоселки-Парголово (мкг/кг):

- грибы (400 м от иловых площадок ССА) - 110
- куриные яйца - 98
- картофель - 35

В крови жителей района Новоселки - Парголово из 24 проб концентрация ПХБ менее 0,5 мкг/л обнаружена в 7 пробах, от 0,5 до 1,0 - в 8, от 1,0 до 2,0 - в 5 и свыше 2,0 мкг/л - в 4 пробах. В грудном молоке кормящих матерей Санкт-Петербурга (45 проб) содержание ПХБ составило 21,5 - 6,5 мкг/л. В последнем случае следует указать, что по данным из литературных источников в грудном молоке женщин Вьетнама содержится 31-66 мкг/л ПХБ, а у жительниц США и Западной Европы этот показатель достигает величин 320 - 2410 мкг/л.

Проведенные в 1994 г. профессором Арнольдом Шехтером анализы на содержание диоксинов и фуранов в крови жителей Санкт-Петербурга показали присутствие этих веществ в концентрациях 17 нг ТЕQ/л.

*** Архангельская область**

В 1993 г. Центром независимых экологических программ при поддержке Фонда Д. и К. МакАртуров и Министерства охраны окружающей среды и природных ресурсов Российской Федерации была проведена экспедиция, целью которой являлось определение степени загрязнения окружающей среды в Архангельской области диоксинами и диоксиноподобными токсикантами, выявление источников эмиссии, путей миграции и накопления диоксинов. Во время экспедиции проводилось определение уровня загрязнения рек, воды, воздуха и почв.

Исследования показали, что Архангельская область загрязнена диоксинами не менее, чем промышленные районы центральной Европы. Загрязнение окружающей среды диоксинами резко возрастает вблизи всех целлюлозно-бумажных комбинатов.

Предварительный анализ смертности в Архангельской области за 1993 г. показал, что наивысшие уровни смертности от онкологических заболеваний, связанные с состоянием окружающей среды, отмечаются во всех крупных городах области (Архангельск, Северодвинск, Новодвинск, Котлас) и в Онежском районе.

Загрязнение рек

Исследованиями были охвачены река **Северная Двина** и ее притоки: **Вычегда, Сухона, Емца и Пинега**.

На р. **Вычегде** - притоке Северной Двины расположены два крупных целлюлозно-бумажных комбината - в городах Сыктывкаре и Корьяжме. Отобранная в районе Сыктывкарского лесопромышленного комплекса проба ила показала чрезвычайно высокое содержание ПХДД и ПХДФ - 84 нг ТЕQ/кг, при

этом токсичность связана с тетрахлор-диоксинами и фуранами (2,3,4,8-ТХДД - 78 нг/кг, 2,3,7,8-ТХДФ - 5,6 нг/кг). Содержание диоксинов в воде Вычегды выше ЛПК равно 680 пг ТЕQ/кг, в 300 км ниже по течению оно снижается всего лишь до 384 пг/кг.

Сброс сточных вод ЦБК в Коряжме также приводит к загрязнению реки, хотя и не к столь масштабному, как в Сыктывкаре. Содержание диоксинов в воде составляет 338 пг ТЕQ/кг.

Река **Пукса** впадает в Северную Двину в 200 км выше Архангельска.

Обследование реки Пуксы было связано с тем, что в ее верховьях действовал ЦБК, использовавший технологию хлорного отбеливания целлюлозы. Пробы донных отложений были отобраны в 20 м ниже выпуска сточных вод и через 500 м ниже по течению. Первая проба высокотоксична - концентрация составляет не менее 1,8 нг ТЕQ/кг. Во второй пробе токсичность - 0,4 нг ТЕQ/кг - это в 4-4,5 раза выше общего фона по Архангельской области. Таким образом, в верховьях Пуксы в иле до сих пор содержатся опасные концентрации диоксинов. Данный пример ясно показывает отдаленные последствия использования хлорного отбеливания на ЦБК.

Можно сделать вывод, что сильное загрязнение бассейна Северной Двины диоксинами наблюдается, по крайней мере на, четырех участках:

- река Сухона - верхняя часть Северной Двины;
- река Вычегда - от Сыктывкара до Котласа;
- система Пукса - Мехреньга - Емца;
- приустьевая часть Северной Двины.

Эти загрязнения связаны с работой ЦБК и могут быть снижены только путем отказа от хлорного отбеливания и изменения режимов очистки. Тем не менее, пример остановленного ЦБК на Пуксе показывает, что очищение донных отложений идет чрезвычайно медленно и займет многие годы.

Архангельск и Новодвинск

Токсичность воды в районе водозабора Новодвинска достигает 4,6 пг ТЕQ/л. Концентрации диоксинов превышают установленные в Германии нормы почти в 500 раз (российские нормативы завышены и допускают загрязнение питьевой воды в концентрациях, в 2000 раз превышающих германские нормы). После очистки воды эти показатели снижаются незначительно: вода из водопровода имеет токсичность 3,5 пг ТЕQ/л. Это объясняется тем, что в результате использования хлора при очистке воды появляются новые изомеры ПХДД и ПХДФ и снижение содержания других изомеров не уменьшает общую токсичность.

В Архангельске токсичность питьевой воды почти втрое выше, чем в Новодвинске - 10 пг ТЕQ/л. Увеличение токсичности объясняется не только хлорированием воды, но и тем, что в воде Северной Двины у водозабора города содержится большое количество диоксинов, попадающих в воду

ОТРАВЛЕННЫЕ ГОРОДА

вместе со сбросами целлюлозно-бумажных комбинатов. Это подтверждают исследования речного ила.

В Архангельске и Новодвинске отмечено сильное загрязнение атмосферного воздуха. Проба воздуха, отобранная в Новодвинске, показала крайне высокий уровень загрязнения ПХДД и ПХДФ - 44 пг/куб.м. Содержание диоксинов превышает предельно-допустимую концентрацию, принятую в Нидерландах (0,024 пг/куб.метр), в 1825 раз. Российских норм содержания ПХДД и ПХДФ в атмосферном воздухе до сих пор не существует.

Ниже перечислены наиболее вероятные источники загрязнения воздушного бассейна в Архангельском регионе:

1. ТЭЦ в Новодвинске
2. ТЭЦ в Котласе
3. Топки гидролизного завода
4. Топки мебельной фабрики
5. Цементный завод в Савинском
6. ТЭЦ в Северодвинске
7. ТЭЦ в Плесеце
8. Горящие свалки
9. Запуски твердотопливных ракет (космодром Плесецк)
10. Распыление илов со шламовых полей.

Для оценки уровня загрязнения почв в Архангельском регионе было проанализировано восемь проб, отобранных на свалках Новодвинска и Архангельска, у хлорного завода, около ТЭЦ и у лесопильно-деревообрабатывающего комбината (ЛДК) им.Ленина. Большинство проб не содержит экстремально высокого количества диоксинов, но если принять во внимание тот факт, что все места, где брались пробы, расположены в непосредственной близости от жилых районов, то это вселяет серьезные опасения, так как диоксины накапливаются в организме человека.

Токсичность образцов почвы, отобранных на свалке, в 20 км от Архангельска и на территории ЛДК им. Ленина, превышает все разумные пределы. В таблице 4.7 приведены значения токсичности проб, взятых в Архангельской области (нг TEQ/кг).

На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что вся территория Архангельской области от Северной Двины и до Онеги загрязнена диоксинами. Основной фон загрязнения сформировался в результате деятельности ЦБК, как работающих, так и остановленных. (Данный раздел подготовлен на основании доклада: Центр независимых экологических программ, Фонд Д. и К. Макартуров. "Оценка загрязнения диоксинами и определение источников эмиссии диоксинов в Архангельске и в Архангельской области.", Министерство охраны природы и природных ресурсов Российской Федерации, Институт органической химии РАН "Определение степени загряз-

рязнения объектов окружающей среды Архангельской области диоксинами и диоксиноподобными токсикантами, выявление источников эмиссии, путей миграции и накопления диоксинов.”).

Таблица 4.7

Токсичность проб в Архангельском регионе

Место расположения	Токсичность нг ТЕQ/кг
свалка в Архангельске	4,4
свалка в 20 км от Архангельска	34,7
у мебельной фабрики	2,2
свалка в Новодвинске	0,4
почва у хлорного завода	5,2
почва около ТЭЦ	0,4
у ЛДК им. Ленина	76,7
почва у поселка Рикасиха	1,5

*** Республика Башкортостан**

В 1993 г. парламент республики Башкортостан принял решение о начале работ по реализации республиканской программы “Диоксин”, в рамках которой были определены наиболее пострадавшие от диоксинового загрязнения районы республики. Всего до 2000 г. на реализацию программы “Диоксин” правительством РБ выделено 200 млрд. рублей. Стоит также отметить, что в отличии от существующей только на бумаге Федеральной программы “Диоксин”, деятельность в рамках уфимской программы уже принесла первые результаты.

Было отобрано 600 проб на диоксины и диоксиноподобные соединения, часть из которых в настоящий момент проанализировано. В процессе исследований установлено, что основными источниками диоксинов в республике являются ПО “Химпром” (Уфа) и ПО “Каустик” (Стерлитамак).

Уфа

Город Уфа с населением более миллиона человек расположен в Предуралье, на берегу реки Уфы. На его территории расположено множество предприятий, главным образом, относящихся к нефтяной, химической и нефтехимической промышленности. Основным источником диоксинов в Уфе является ПО “Химпром”, принадлежащее госассоциации “Агрохим”.

Другим серьезным источником диоксинов являются городские свалки, где длительное время производилось бесконтрольное захоронение отходов ПО “Химпром”.

Основу ПО “Химпром” составляют цеха по производству каустической соды, хлора и широкого ассортимента хлорорганических продуктов. Завод являлся и является в настоящее время единственным предприятием в Рос-

ОТРАВЛЕННЫЕ ГОРОДА

сии, производящем гербицид 2,4-Д, трихлорфенол и трихлорфенолят меди, ортохлорфенол. До сих пор на заводе производятся хлорированные парафины и хлорбензол. Об объемах производства говорят следующие данные: в 1990 г. во всем мире на 8 заводах, расположенных в разных странах было произведено 50 тыс. т гербицидов на основе 2,4-Д. В это время мощности цехов N 2 и 11 по производству этого же гербицида составили 41 тыс. т.

Наиболее диоксиногенным на ПО "Химпром" был процесс получения 2,4,5-трихлорфеноксиуксусной кислоты в две стадии. На первой стадии при гидролизе тетрахлорбензола получался 2,4,5-трихлорфенол, который на второй стадии превращался в 2,4,5-Т. Этот препарат на заводе производился с 1965 по 1967 г.г. По требованию органов санитарно-эпидемиологического надзора его производство было прекращено. Данные по содержанию диоксинов и фуранов в производившемся в то время соединении 2,4,5-Т отсутствуют, однако за упомянутый выше период хлоракне заболели практически все рабочие цеха. Содержание ТХДД и ТХДФ, по данным отчета о выполнении республиканской программы "Диоксин" в 1995 г., составили в газо-воздушных выбросах цеха № 2, 128-142 и 265-330 пг/куб. м соответственно.

По оценкам ученых, проводивших исследования, за все годы работы ПО "Химпром" произвело приблизительно 530 тыс. куб.м шламов, со средним содержанием в них диоксинов 7-21 нг/кг.

В таблице 4.8 приведены результаты обследования продукции и объектов природной среды в городе Уфа.

Таблица 4.8

Концентрации диоксинов в продукции ПО "Химпром" и объектах природной среды в Уфе

Анализируемый объект	Содержание токсиканта 2,3,7,8-ТХДД мг/кг
Гексахлорфен	0,9-100
2,4,5-трихлорфенол	0,09-30
Сточные воды трихлорфенола	0,18
Трихлорфенолят меди	2,2-2,8
Производные 2,4-Д	0,00022-0,00063
Кубовые остатки производства 2,4-Д	0,032-0,06
Свежий снег у завода	0,0000035
Почва на территории завода	0,01
Ил реки ниже стоков	0,004

В течение последних нескольких лет в Уфе (в районе ПО "Химпром") было отобрано и исследовано несколько проб воздуха. На расстоянии 5 км от ПО "Химпром" концентрации диоксинов в воздухе составляли 0,1-0,2 пг/куб. м. В

соответствии с нормами, действующими в Российской Федерации, превышения ПДК нет, но если обратиться к нормам США, то получаем превышение ПДК в 10-20 раз.

Помимо анализа природных сред, в Уфе были проведены исследования в промышленных зданиях и сооружениях, поскольку они также подвержены загрязнению диоксинами. Промышленные здания ПО "Химпром", на котором много лет производится хлорорганическая продукция по технологиям, не учитывающим возможность образования диоксинов, вызывают серьезные опасения как объекты, которые сильно загрязнены, и по этой причине ставшие вторичными источниками диоксинов и родственных соединений. В 1994 г. были выполнены анализы содержания диоксинов в штукатурке зданий наиболее опасных цехов (корпус 83, цех N 5). Полученные результаты показывают, что содержание только 2,3,7,8-ТХДД равно 577,7 мкг/кг штукатурки. Общее количество этого изомера в целом по корпусу N 83 составляет около 520 г.

Каких-либо нормативов, ограничивающих содержание диоксинов в слое штукатурки промышленных зданий, нет. Однако в тех случаях, когда уфимские специалисты проводили работы по удалению диоксинов с поверхности земли, их концентрацию доводили до уровня 10 мг/кв.м. Отсюда следует, что при обеззараживании корпуса № 83 до безопасных норм необходимо уменьшить концентрацию диоксинов в 3 млн. раз. Это настолько трудная задача, что без разборки здания и его захоронения не обойтись. Имеются примеры из мировой практики, когда поступали именно таким образом, устраняя диоксиновое загрязнение на производствах по получению трихлорфенола и 2,4,5-Т. Кстати, единственными в мире зданиями, которые сохранились после производства ТХФ, ТХФМ и 2,4,5-Т, по-видимому, являются корпуса цехов №№ 5 и 19 ПО "Химпром".

Изложенные результаты свидетельствуют о недопустимом загрязнении некоторых зданий завода. Анализы пыли с крыш некоторых производственных помещений также показали серьезное загрязнение - от 4,2 до 333,36 мг/кг пыли диоксинов в ТЕО.

Исследования овощей (помидоры, кабачки), выращенных в непосредственной близости от "Химпрома", показали, что в овощах содержится от 118 до 812 пг/кг ПХДД/ПХДФ.

Большинство пищевых продуктов в Уфе имеют повышенное содержание диоксинов.

Например, в мясе было обнаружено 3,4 нг/кг ПХДД/ПХДФ (превышение ПДК в 3,6 раза), в свинине - 1,3 нг/кг (превышение ПДК в 2 раза), в курином мясе - 1,5 нг/кг, в сыре и молоке - 6,9 нг/кг (превышение ПДК в 1,3 раза). Приблизительные подсчеты количества диоксинов, ежедневно поступающих в организм уфимца, показали, что только с мясом и молоч-

ОТРАВЛЕННЫЕ ГОРОДА

ными продуктами человек потребляет приблизительно 500 мг этих ядов ежедневно. Необходимо отметить, что в организм жителей Уфы с пищевыми продуктами поступает 97,5 % диоксинов (0,2 % – с водой и 2,3 % – с вдыхаемым воздухом). Из пищевых продуктов наибольшее количество диоксинов поступает с куриным мясом (54 %) и сливочным маслом (24,5 %).

За время существования ПО “Химпром” на нем произошло несколько серьезных аварий, повлекших за собой серьезные для здоровья рабочих последствия. К примеру, в результате взрыва в цехе № 10 в 1967 г. 14 человек заболело хлоракне. Точное количество пострадавших в результате этого инцидента неизвестно.

Всего в период с 1965 по 1967 гг. из-за постоянного контакта с ядовитыми веществами от хлоракне пострадало 137 человек.

В конце семидесятых годов Уфимский НИИ гигиены труда и профзаболеваний провел обследование работниц ПО “Химпром”. Сотрудники НИИ обнаружили хлор и фенол (предшественники диоксинов) в крови беременных женщин, в тканях плода, в материнском молоке. Кроме того, был выявлен большой процент родовых патологий и врожденных уродств, часто несовместимых с жизнью. Пациенты, находившиеся под наблюдением, быстро старели и умирали в возрасте 35-39 лет.

Исследование проб крови жителей города показало наличие в ней 2,3,7,8-ТХДД в концентрации 12 нг/кг. В крови работников завода были обнаружены концентрации 2,3,7,8-ТХДД в 10 раз выше, чем у не работающих на предприятии жителей города. У детей работников “Химпрома” концентрации 2,3,7,8-ТХДД в крови больше, чем у их родителей, в 4 раза.

Самой известной в истории ПО “Химпром” стала авария 1990 г., в результате которой произошла утечка фенола (от 6 до 10 т), который сначала попал в реку Белая, а затем в водопроводную воду. Отравилось более 600 тыс. уфимцев, употреблявших воду, поступавшую из южного водозабора. По данным американского ученого Арнольда Шехтера (возглавляющего кафедру профилактической медицины Нью-Йоркского университета), в организме среднего уфимца диоксинов в три-четыре раза больше, чем у среднего американца, и почти столько же, сколько у вьетнамца (напомним, что во Вьетнаме в шестидесятых годах велась химическая война с применением диоксиносодержащих ядов).

В настоящее время в Уфе проводятся когортные исследования над 128 рабочими ПО “Химпром”, заболевшими хлоракне в шестидесятых годах. Предварительные исследования выявили значительное количество отклонений биохимических и иммунологических показателей и 6 случаев рака различных локализаций. Работа продолжается.

В Уфе, кроме ПО “Химпром”, производством различного рода гербицидов занимается опытный завод ВНИТИГ (Всероссийский научно-исследова-

тельский институт гербицидов). Он выпускает также гексол - смесь пентахлорбифенилов с гексахлорбутадиеном. Сколько диоксинов выделяется при производстве гексола, можно только предполагать, поскольку соответствующие исследования никогда не проводились.

Стерлитамак

Самым мощным источником диоксинов в городе является ПО “Каустик”, выпускающее широкий ассортимент хлорорганической продукции, в том числе: дихлорэтан, хлористый этил, винилхлорид, ПВХ, трихлорэтилен, эпихлоргидрин, четыреххлористый углерод, хлорсодержащие смолы и др.

В ходе исследования продукции завода, диоксины были обнаружены в большей ее части - дихлорэтано, четыреххлористом углероде, перхлорвиниловой смоле, эпихлоргидрине, абгазной соляной кислоте. Также были проведены исследования почвы на территории ПО “Каустик” и АО “Каучук”, расположенных в Стерлитамаке. Результаты исследований приведены в таблице 4.9.

Таблица 4.9

Результаты исследований на 2,3,7,8-ТХДД продукции и почвы с территории ПО “Каустик” и АО “Каучук”

Образец	Содержание 2,3,7,8-ТХДД, нг/кг или нг/л
Дихлорэтан	50
Перхлорвиниловая смола	800
Четыреххлористый углерод	110
Абгазная соляная кислота	7,2
Эпихлоргидрин	менее 10
Почва цех N 25, на газоне	менее 100
Цех N 40	менее 100
Цех N 1	380
АО “Каучук”, цех E-2	менее 500
АО “Каучук”, цех E-1-9	71580

Кроме повышенного содержания ТХДД, в перхлорвиниловой смоле и четыреххлористом углероде обнаружены высокие концентрации других ПХДД и ПХДФ.

Территория АО “Каучук” загрязнена диоксинами в достаточно высокой степени, хотя это предприятие не имеет хлорных производств. По-видимому, в данном случае загрязнение обусловлено территориальной близостью с ПО “Каустик”.

ОТРАВЛЕННЫЕ ГОРОДА

Почва, воздух вблизи ПО “Каустик”, а также вода в реки Белая сильно загрязнены диоксинами. В таблице 4.10 приведены данные о загрязнении объектов природной среды диоксинами в районе Стерлитамака, полученные в 1994 г.

Таблица 4.10

Концентрации диоксинов в природных средах в районе г. Стерлитамака

Анализируемый объект	Концентрации диоксинов, г
вода р. Белая выше г. Стерлитамак	2,3
вода р. Белая ниже г. Стерлитамак	5,7
Почва около ПО "Каустик"	1000-20000

80% проанализированных проб содержат изомеры ПХДД/ПХДФ, которые менее токсичны, чем 2,3,7,8-ТХДД. Однако, не исключена возможность увеличения токсичности изомеров ПХДД/ПХДФ в результате хлорирования на станциях водоподготовки.

Серьезную опасность для Стерлитамака представляют полигоны по захоронению токсичных промышленных отходов хлорорганических производств, как действующие, так и законсервированные.

Проведенные исследования показали, что грунт на территории законсервированного Михайловского полигона содержит значительное количество токсикантов. Только изомера 2,3,7,8-ТХДД было найдено: на северной стороне - 28400 нг/кг, на южной - 1000 нг/кг.

Высокие концентрации диоксинов были обнаружены в Стерлитамаке в молоке кормящих матерей. Наиболее высокие уровни диоксинов зафиксированы в молоке женщин работающих на заводе и/или проживающих в зоне вредных выбросов ПО “Каустик”.

Таблица 4.11

Концентрации диоксинов в молоке кормящих матерей г. Стерлитамака

Изомер	Концентрация диоксинов, нг/кг
2,3,7,8-ТХДД	15
1,2,3,7,8-ПнХДД	23
1,2,3,4,7,8-ГкХДД	20
ОХДД	21
2,3,4,7,8-ПнХДФ	22
1,2,3,4,6,7,8-ГпХДФ	18
ОХДФ	23
1,2,3,4,7,8-ГкХДФ	16

*** Байкальский регион**

В последние 30 лет в экосистеме Байкала произошли значительные изменения: нарушена цикличность развития фитопланктона, в 2 раза снизилась биомасса зоопланктона, уменьшились темпы роста и ухудшились физиологические характеристики байкальских рыб (в том числе, омуля), в водной толще глубоководной части озера найдены бентосные формы сине-зеленых водорослей.



Байкальский ЦБК © Greenpeace / Комов

С 1992 г. различными российскими и западными организациями (НПО "Тайфун", Обнинск; Сибирский научный центр, Иркутск; Институт физической химии, Москва; Иркутский медицинский институт, Иркутск; Научный центр BASF, Людвигсхаген) в районе озера Байкал неоднократно проводились выборочные исследования содержания ПХБ и диоксинов в окружающей среде и живых организмах.

Первым этапом стало исследование содержания хлорорганических соединений в озере и реках, впадающих в Байкал. В таблице 4.12 приведены результаты.

Таблица 4.12

Концентрации ПХБ в воде озера Байкал, реках, впадающих в него, и в живых организмах, населяющих озеро

Объект	Концентрации ПХБ, мкг/л
Южная часть оз. Байкал	0,04-0,1
р. Утулик	0,12
р. Селенга	0,13
р. Голоустная	0,02
Фитопланктон	0,8
Жир нерпы	38
Зоопланктон	1,15

В организмах байкальских рыб также обнаружены определяемые кон-

ОТРАВЛЕННЫЕ ГОРОДА

центрации ГкХДД - 1-2 пг/л. В р. Ангара, единственной вытекающей из озера и являющейся важнейшим источником питьевого водоснабжения, диоксины обнаружены в суммарной концентрации 8 пг/л.

Оценка (по небольшому количеству проб) уровней содержания ПХДД и ПХДФ в продуктах питания в различных городах Байкальского региона показала более высокое содержание этих веществ по сравнению с аналогичными пробами из Германии. В основном в анализируемых продуктах выявлены высокохлорированные изомеры ПХДД и ПХДФ. Наибольшие концентрации ПХДД и ПХДФ обнаружены в сливках (45,2 нг/кг) и говядине (39,2 нг/кг) из Иркутска; сливочном масле - 27,0 нг/кг и свинине - 20,3 нг/кг из Байкальска (согласно зарубежным данным, при содержании диоксинов в молоке в концентрации 1,4 нг/кг оно считается не пригодным для употребления детьми).

В крови жителей г. Байкальска обнаружены диоксины в концентрации 18 нг ТЕQ/ л.

*** Другие регионы России**

В государственных докладах "О состоянии окружающей природной среды в РФ" за 1992, 1993 и 1994 годы приведены результаты отдельных выборочных исследований проведенных в различных регионах России.

В районе г. Кондрово (Калужская область) в воде в местах водозабора были обнаружены диоксины в концентрациях, превышающих российские предельно-допустимые концентрации в местах водозабора в 10,5 раз.

Высокие уровни загрязнения воздуха, почвы, воды, растительности и женского молока отмечены в районе конденсаторных и металлургических заводов в Челябинской области. Содержание ПХБ в почвах вокруг этих предприятий на расстоянии 0,5-1 километров от них превышает ПДК в 5-17 раз.

При выборочном обследовании женского молока в городах Пенза, Москва, Обнинск, Ростов (по 4-20 пробам) установлено, что суточное поступление ПХБ в организм грудных детей превышает допустимые нормы, разработанные в США (5 мкг/сутки) в 5-12 раз.

5. ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ДИОКСИНОВ И ДИОКСИНОПОДОБНЫХ ВЕЩЕСТВ

“Химическая промышленность должна быть модифицирована для того, чтобы изменить или исключить те процессы, которые приводят к образованию диоксинов и диоксиноподобных веществ... Что необходимо делать было разъяснено в отчете International Joint Commission: “Мы знаем, что при использовании хлора для получения хлорорганических соединений невозможно предсказать или проконтролировать, какие хлорированные органические соединения могут быть результатом этих процессов и в каких количествах. Комиссия делает вывод, что использование хлора и его соединений необходимо исключить из промышленных процессов”.

Б. Коммонер

Первая версия антидиоксиновой программы была разработана в СССР в 1989 г., но не была известна широкой публике. После катастрофы в Уфе для ответа на депутатский запрос, по поручению президента СССР М.С. Горбачева была создана комиссия из представителей Госплана, КГБ и Академии наук СССР, которая представила президенту доклад о загрязнении окружающей среды в СССР диоксинами.

На основе этого доклада был составлен проект Государственной программы по диоксинам, который должен был быть представлен в Верховный Совет СССР и в последствии принять форму закона. Однако события лета 1991 г. исключили возможность принятия этой программы, и только с мая 1992 г. вновь началась работа по подготовке государственной программы “За-

ОТРАВЛЕННЫЕ ГОРОДА



Хлорсодержащие пестициды.
© Greenpeace/Novis

щита окружающей среды и населения РФ от диоксинов и диоксиноподобных веществ”, сокращенно программа “Диоксин”. Осенью 1993 г. она была подготовлена для представления в Верховный Совет РФ, но октябрьские события прервали эту работу.

Только 5 ноября 1995 г. программа была утверждена правительством России, которое почему-то “забыло” включить ее в бюджетное послание Думе. Соответственно, бюджет 1996 г. не предусматривал никаких расходов на программу “Диоксин”.

Этот документ в существующем на сегодня виде запоздал, по крайней мере, на 10 лет. Программа имеет основную и первоочередную задачи - проведение мониторинговых исследований и разработку бездиоксиновых технологий.

Несмотря на очевидную необходимость исследований, в первую очередь следует незамедлительно прекратить “производство” диоксинов и диоксиноподобных веществ.

Об этом говорит и многолетний опыт развитых стран в области защиты окружающей среды от диоксинов. Многих мероприятий, таких, как модернизация технологий, очистка территорий, формирование структуры потребительского спроса, направленного на снижение потребления товаров, содержащих хлорорганические вещества, российская программа просто не предусматривает, в то время, как на Запа-



Хлорсодержащие отбеливатели.
© Greenpeace/Novis

де такие мероприятия уже проведены, в том числе, и по требованию Гринпис.

Гринпис предлагает ряд неотложных мероприятий, которые будут способствовать сокращению содержания диоксинов в окружающей среде и которые уже проверены на практике в ряде стран (США, Германия, Япония, Австрия и т.д.).

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ГРИНПИС

Отказ от использования хлора

Как было показано в настоящем издании, использование молекулярного хлора в любых отраслях промышленности приводит к образованию диоксинов, причем они могут образовываться на всех стадиях “жизненного” цикла таких веществ, начиная от производства и заканчивая их захоронением или уничтожением.

Человечество имеет возможность отказаться от хлора, даже несмотря на то, что отказ от его использования требует экономических и технологических преобразований, значительных финансовых вложений.

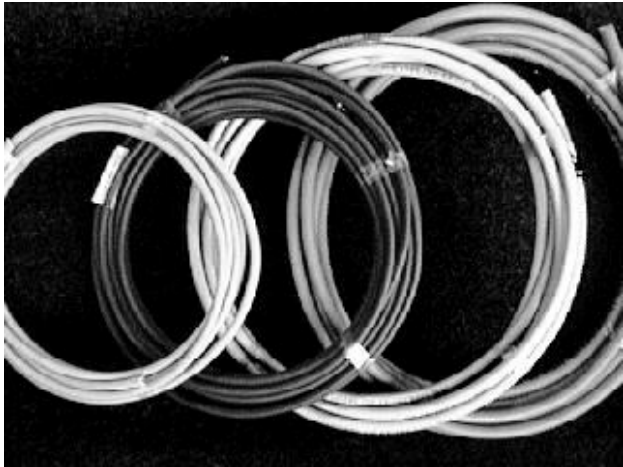
Невозможно сразу провести перестройку всех диоксиноопасных технологий.

В первую очередь следует выделить приоритетные отрасли промышленности и технологии, выбрасывающие наибольшее количество диоксинов и диоксиноподобных веществ, и разработать план их преобразования.

Далее, подобный план составляется для производств, “производящих” меньшее количество диоксинов.

Для воплощения в жизнь этих преобразований нужно подготовить и утвердить соответствующую законодательную базу.

С переходом на выпуск бесхлорных продуктов потребуются средства на обновление оборудования, внедрение альтернативных технологий и пере-



*Кабели без ПВХ.
© Greenpeace/Langrock*

ОТРАВЛЕННЫЕ ГОРОДА

подготовку персонала.

Но зато это позволит увеличить число рабочих мест, сократить затраты на приобретение сырья, уменьшить выбросы.

Первоочередные действия

Ликвидации основных источников диоксинов должны предшествовать следующие мероприятия:

* До полной замены диоксиноопасных технологий – широкое применение фильтров и систем очистки, способных уменьшить уровень диоксинов, выбрасываемых в окружающую среду

* Внедрение таких способов утилизации диоксиносодержащих отходов, которые позволят исключить переход диоксинов в окружающую среду

* Составление полного перечня всех технологий и веществ, при производстве, использовании и переработке которых образуются диоксины.

* Установление полного контроля за миграциями диоксинов и диоксиноподобных веществ, проникающих в окружающую среду

Этапы предотвращения дальнейшего проникновения диоксинов в окружающую среду.

1. Работа по устранению диоксинов и диоксиноподобных веществ

* Создание национальной программы по защите населения и окружающей среды от диоксинов и проведение работ в рамках этой программы по перестройке отраслей промышленности, являющихся источниками диоксинов. Опыт развитых стран показывает, что на это требуется 10-15 лет.

* Законодательное запрещение производства новых диоксиносодержащих веществ и сокращение производства выпускаемых веществ.

* Определение перечня промышленных объектов, которые необходимо перепрофилировать или закрыть в первую очередь.

2. Рекомендации по преобразованию основных диоксиноопасных производств и процессов

2.1. Высокотемпературные процессы

Для предотвращения образования диоксинов в отраслях промышленности, использующих высокотемпературные процессы, необходимо:

- прекратить строительство новых заводов по сжиганию хлорсодержащих отходов;

- модернизировать все существующие заводы по сжиганию хлорсодержащих отходов, бытового мусора и медицинских отходов;

- провести соответствующее переоснащение металлоперерабатывающих

заводов;

- отказаться от использования хлорсодержащих веществ в производстве горюче-смазочных материалов, таких, как бензин, дизельное топливо;
- исключить процесс уничтожения хлорсодержащих отходов в печах действующих мусоросжигательных заводов.

2.2. Целлюлозно-бумажная промышленность

При хлорном отбеливании целлюлозы и бумаги образуется значительное количество диоксинов. Для предотвращения дальнейшего образования диоксинов в целлюлозно-бумажном производстве необходимо перевести все производство бумаги на применение альтернативных технологий (кислородный и прочие методы отбеливания позволяют получать бумагу достаточно высокого качества, предотвращая при этом попадание диоксинов в природу).



Изделия из отбеленной хлором бумаги. © Greenpeace/Novis

2.3. Производство поливинилхлорида

При производстве, использовании, переработке и уничтожении ПВХ выделяется самое большое количество диоксинов, больше, чем при любых других производствах.



Изделия из ПВХ. © Greenpeace/Novis

Дерево, металлы, керамика, стекло, бумага и не содержащая хлор пластмасса являются на сегодняшний день реальной альтернативой ПВХ во всех сферах их применения.

В западных странах множество медицинских учреждений, предприятий, производящих автомобили, товары повседневного спроса, мебель, электронное и офисное оборудование, прекратило применение ПВХ.

Для предотвращения обра-

ОТРАВЛЕННЫЕ ГОРОДА

зования диоксинов при использовании ПВХ необходимы следующие действия:

- разработать и внедрить программу постепенного уменьшения использования ПВХ в промышленности, доведя уровень его использования до нуля;
- немедленно прекратить употребление ПВХ при производстве упаковочных материалов, детских игрушек, медицинского оборудования;
- обеспечить надежную защиту от проникновения винилхлорида в окружающую среду с выбросами химических предприятий.

Приведенные выше рекомендации Гринпис относятся прежде всего к государственным структурам и производителям хлорной продукции. Однако каждый человек тоже может помочь сократить “производство” диоксинов.

*** УМЕНЬШИТЬ КОЛИЧЕСТВО ОТХОДОВ.** Если использовать меньше хлорсодержащих товаров, то меньшее число диоксиносодержащих отходов будет подвергаться захоронению или термическому разложению.

- Откажитесь от приобретения напитков, пищевых продуктов, красок, моющих средств, парфюмерии и других жидкостей, разлитых в бутылки из ПВХ. Как отличить тару, изготовленную из ПВХ, от полиэтиленовой или иной бесхлорной пластмассы, показано на рисунке 1.

- По возможности используйте бумагу, изготовленную из вторичного сырья или без применения хлорного отбеливания, сдавайте макулатуру.

*** ИСПОЛЬЗУЙТЕ МОЮЩИЕ СРЕДСТВА И КРАСКИ, ИМЕЮЩИЕ БЕСХЛОРНУЮ ОСНОВУ.** Информация о веществах, используемых при изготовлении таких товаров, в большинстве случаев указывается на упаковке.

*** ОТКАЖИТЕСЬ ОТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОДУКЦИИ ИЗ ПОЛИВИНИЛХЛОРИДА.** Используйте бумажные обои, линолеум и оконные рамы, изготовленные без применения ПВХ.

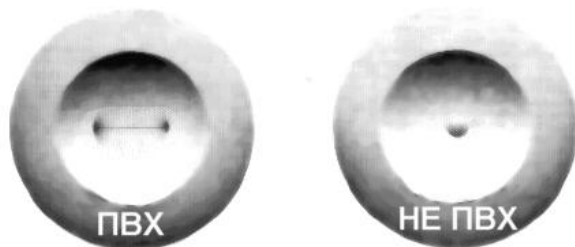


Рис.1. Специфический рисунок на доньшке бутылки - отличительная особенность тары из ПВХ

ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. А.В. Фокин, А.Ф. Коломиец “Диоксин - проблема научная или социальная”, Природа, N3, 1985 г.
2. Gibbs L. M. “Dying from dioxin”, South End Press, 1995-362pp.
3. Л.А.Федоров “Диоксины как экологическая опасность: ретроспективы и перспективы.” Москва, “Наука”, 1993 г.
4. Н.Н. Сурнина и В.В. Тарасов “Некоторые аспекты загрязнения окружающей среды полихлорированными бифенилами и терфенилами.” Ж. Э. химии, 1992 г., с.5-20
5. “Полихлорированные бифенилы и терфенилы.” Совместная программа ООН по охране окружающей среды и ВОЗ. Вып. изд. “Медицина”. Гигиенические критерии состояния окружающей среды N2 1980 г.
6. Greenpeace “ACHIEVING ZERO DIOXIN”, Washington, July, 1994
7. Analys av PCDF och PCDD i processprover froon Hydro Plast AB, University of Umeaa, Institute of Environmental Chemistry, Per Andersson, Karin Ljung, Gunella Svdastroem, Stellan Marklund, 7 september 1993.
8. IARC. Environmental carcinogens. Methods of Analysis and Exposure Measurement. Vol. 11. Polychlorinated Dioxin and Dibenzofurans. (Editors: C. Rappe, H.R. Buser, B. Dodet, I.K. O'Neil). IARC Sci. Publications № 108, Lyon, France., 1991
9. Ю.В. Новиков, Г.Д. Минин, М.М. Сайфутдинов, “Проблема диоксинов в окружающей среде”, Токсикологический вестник, N1, 1994 г.
10. Андреас Берншторф, Оганес Таргулян “Россия:свалка западных отходов 1987 - 1993 (по состоянию на октябрь 1993 г.), Гринпис, 1993 г.
11. Л.А. Федоров, “Диоксины в питьевой воде”, Химия и жизнь, N1, 1993 г., стр. 82-86.
12. “Бизнес-МН”, Специальный выпуск “Химия-95”, 6.09.95.
13. “Окружающая среда” Энциклопедический словарь-справочник. Москва, “Прогресс”, 1993 г.
14. “Винилхлорид”, Научные обзоры советской литературы по токсичности и опасности химических веществ, Центр международных проектов ГКНТ, Москва, 1983г.
15. “PVC:toxic waste in disguise” by Beverley Thorpe, Greenpeace, 1994
16. “UK Independent”, 11.9.89.
17. “UK Independent”, 7.3.92.
18. OSPARCOM “Chlorinated Paraffins” Draft Background document to the draft PARCOM Decision on the Phasing Out of Short-Chained Chlorinated Paraffins, 20-24 FEBRUARY 1995.
19. DIOXIN' 93, 13th International Symposium on Chlorinated Dioxins and Related Compounds, Vienna, September 1993, Short Papers, Organohalogen

ОТРАВЛЕННЫЕ ГОРОДА

Compounds, Volume 11, 12.

20. "Полихлорированные дибензо-пара-диоксины и дибензофураны", Гигиенические критерии состояния окружающей среды 88, ВОЗ ООН, Женева, 1993 г.

21. "Волга: два года вместе", Нижний Новгород - 1995.

22. "Чапаевский рабочий", N 44, 5.03.93.

23. Государственный доклад "О состоянии окружающей и природной среды", 1992, 1993 г.

24. Т. Bobovnikova, A. Dibcheva, A. Mitroshkov and G. Pleskachevskaya "Ecological assesment of a region with PCB emissions using samples of soil, vegetation and breast milk: a case study", The Science of Total Environment, 139/140 (1993) 357-364

25. Центр независимых экологических программ. Фонд Д. и К. Макаруров. Министерство Охраны природы и природных ресурсов РФ. Институт органической химии РАН. "Определение степени загрязнения объектов окружающей среды Архангельской области диоксинами и диоксиноподобными токсикантами, выявление источников эмиссии, путей миграции и накопления диоксинов".

26. Худoley В.В., Инге-Вечтомов С.Г., Флоринская Т.М. "Нерешенные вопросы экологической безопасности диоксинов". Биомониторинг, 1995, 3, 39-42.

27. "Ситуация с диоксинами и родственными соединениями в Башкортостане", Уфа - 1994 г.

28. "Утро России", N26, 1.06.94.

29. EPA, "Estimating exposure to dioxin-like compounds",

Volume II: properties, sources, occurrence and background exposures, review draft, EPA/600/6-88/005Cc June 1994

30. Регистр РАУ-ПРЕСС, Агенство "Обозреватель", Москва, 1993 г.

31. "Экологическая безопасность России", выпуск N1, Москва, "Юридическая литература", 1994г.

32. Токсикологический вестник, N2, сентябрь 1993 г.

33. Перечень предельно-допустимых концентраций и ориентировочно-безопасных уровней воздействия вредных веществ для воды рыбохозяйственных водоемов, Москва, "Колос", 1993 г.

34. Предельно-допустимые концентрации (ПДК) и ориентировочно-допустимые уровни (ОДУ) вредных веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования

Дополнение N2 к СанПиН от 4 июля 1988 г. N 4630-88, Москва, 1991 г.

35. С.С. Юфит. "Основные понятия и проблемы" (Вводная лекция), Москва, "Два Мира", 1996 г.

36. Материалы из личных архивов авторов.

ПРЕДПРИЯТИЯ, ИМЕЮЩИЕ ДИОКСИНОГЕННУЮ ТЕХНОЛОГИЮ.

1. Амурский целлюлозно-картонный комбинат, Амурск (Хабаровский край);
2. Ангарский электро-механический завод, Ангарск (Иркутская область);
3. АО “Авиастар”, Ульяновск;
4. АО “АвтоВАЗ”, Тольятти;
5. АО “Большая Костромская льняная мануфактура”, Кострома;
6. АО “Волжские моторы”, Ульяновск;
7. АО “Картонтара”, Майкоп (Республика Адыгея);
8. АО “Нижнетагильский металлургический комбинат, Нижний Тагил (Свердловская область);
9. АО “Сясьский целлюлозно-бумажный комбинат”, Сясьстрой (Ленинградская область);
10. АО “Тольяттиазот”, Тольятти;
11. Архангельский целлюлозно-бумажный комбинат, Архангельск;
12. Байкальский целлюлозно-бумажный комбинат, Байкальск (Иркутская область);
13. Балаковское ПО “Химволокно”, Балаково (Саратовская область);
14. Бокситогорский завод “Полимер”, Бокситогорск (Ленинградская область);
15. Братский хлорный завод, Братск (Иркутская область);
16. Бумажно-картонная фабрика “Коммунар”, Коммунарка (Ленинградская область);
17. Владимирский химический завод, Владимир;
18. Восточно-сибирский филиал Государственного научно-исследовательского и проектного института хлорной промышленности, Иркутск;
19. Глуховский хлопчатобумажный комбинат, Ногинск (Московская область);
20. Дзержинское ПО “Заря”, Дзержинск (Нижегородская область);
25. Дорогомиловский химзавод, Москва;
26. Завод имени Я.М. Свердлова”, Дзержинск (Нижегородская область);
28. Завод хромовых соединений, Новотроицк (Оренбургская область);
29. Завод электромонтажных изделий, Новосибирск;
30. Завод “Полимерстройматериалы”, Санкт-Петербург;
31. Завод “Полимерпленка”, Москва;
32. Завод химических удобрений, Чапаевск;
33. Заволжский химический завод, Заволжск (Ивановская область);
34. Игарский лесопильно-перевалочный комбинат, Игарка (Красноярский край);
35. Йодный завод, ст. Троицкая (Краснодарский край);
36. Калининградский целлюлозно-бумажный завод N2, Калининград;
37. Калининградский целлюлозно-бумажный комбинат, Калининград;

38. Калининградский домостроительный завод, Калининград
39. “Камкабель”, Пермь;
40. Камышловский завод “Урализолятор”, Камышлов (Свердловская область);
41. Камышловский кожевенный завод им. полка “Красных орлов”, Камышлов (Свердловская область);
42. АО “Капролактам”, Дзержинск;
43. “Каустик”, Волгоград;
45. Кировградский медеплавильный комбинат, Кировград (Свердловская область);
46. Комбинат “Сибсоль”, Усолье-Сибирское (Иркутская область);
47. Котласский целлюлозно-бумажный комбинат, Котлас (Архангельская область);
48. Краснокамский завод бытовой химии, Краснокамск (Пермская область);
49. Красноярский завод синтетического каучука, Красноярск;
50. Красноярский завод цветных металлов, Красноярск;
51. Красноярский завод “Сибэлектросталь”, Красноярск;
52. Курганский комбинат медицинских препаратов и изделий “Синтез”, Курган;
53. Лакокрасочный завод, Пермь;
54. Ливенский завод пластмасс, Ливны (Орловская область);
55. Можгинский завод радиодеталей, Можга (Удмуртия);
56. Мусоросжигательный завод N2, Москва;
57. Мусоросжигательный завод N3, Москва;
58. Нижнетагильский завод пластмасс, Нижний Тагил (Свердловская область);
59. Нижнетуринский электроаппаратурный завод, Нижняя Тура (Свердловская область);
60. НИИ химикатов для полимерных материалов, Тамбов;
61. Новоенисейский лесопильно-деревообрабатывающий комбинат, Лесосибирск (Красноярский край);
62. Новосибирский химзавод, Новосибирск;
63. Новоуткинский завод “Искра”, Новоуткинский (Свердловская область);
64. НПО “Конденсатор”, Серпухов (Московская область);
65. НПО “Пигмент”, Санкт-Петербург;
66. НПО “Уралэлектротяжмаш”, Екатеринбург;
67. Объединение “Сильвинит”, Соликамск (Пермская область);
68. Опытный завод ВНИИ химических средств защиты растений, Щелково (Московская область)
69. Опытный завод ВНИТИГ, Уфа;
70. Опытный завод имени Л.А.Костандова, Москва;
71. Опытный завод ВНИИП Института мономеров, Тула;
72. Орско-Халиловский металлургический комбинат, Новотроицк (Оренбургская область);
73. Осташковский кожзавод, Осташков (Тверская область);

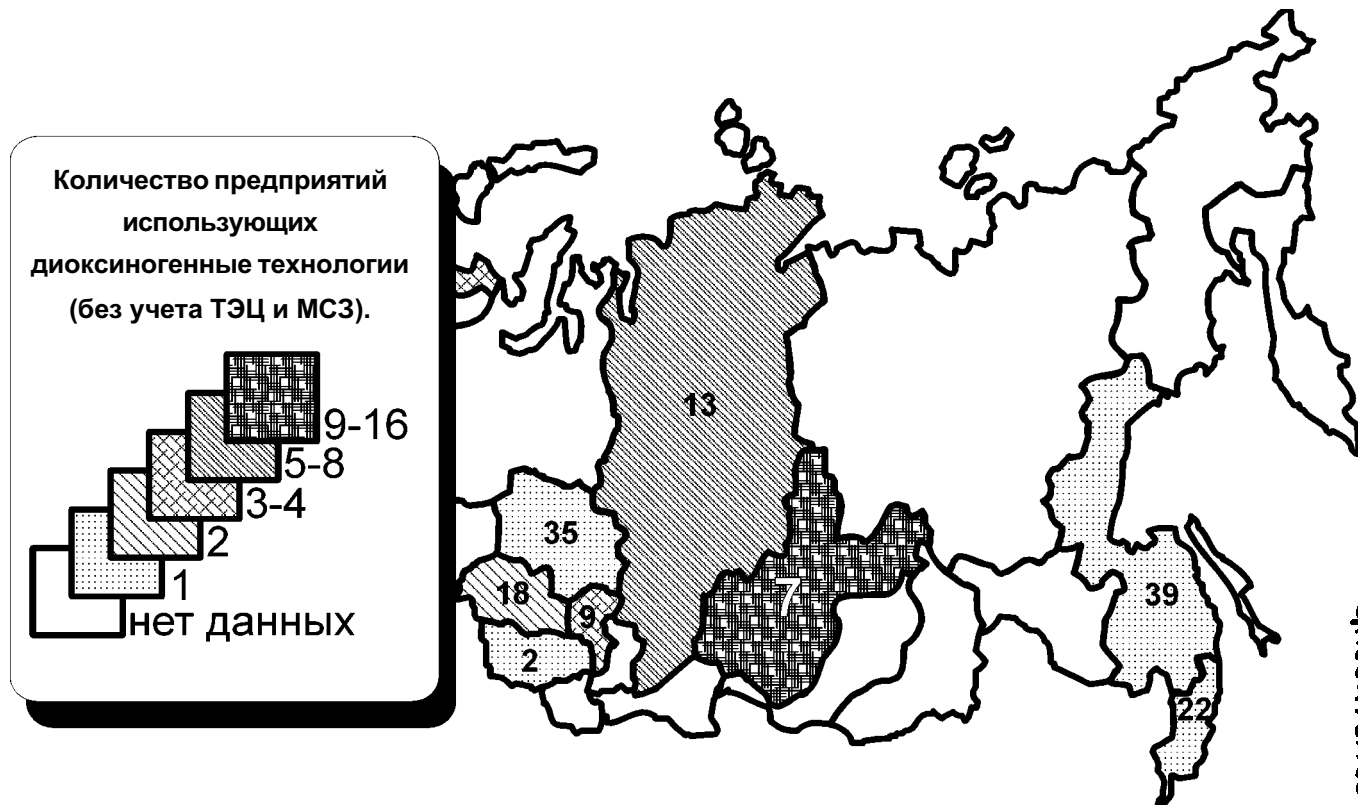
Приложение 1.

GREENPEACE

74. Отрадненский комбинат “Полимерстройматериалы”, Отрадный (Самарская область);
75. Охтинское НПО “Пластполимер”, Санкт-Петербург;
76. Пермский завод высоковольтных изоляторов, Пермь;
77. ПО “Химпром”, Усолье-Сибирское (Иркутская область);
78. ПО “Химпром”, Волгоград;
79. ПО “Химпром”, Зима (Иркутская область);
80. ПО “Азот”, Кемерово;
81. ПО “Карболит”, Кемерово;
82. ПО “Пластик”, Дзержинск (Нижегородская область);
83. ПО “Оргсинтез”, Новомосковск (Тульская область);
84. ПО “Химпром”, Уфа;
85. ПО “Химпром”, Кемерово;
86. ПО “Синтез”, Дзержинск;
87. ПО “Оргстекло”, Дзержинск (Нижегородская область);
88. ПО “Химпром”, Новочебоксарск (Чувашия);
89. ПО “Башнефтехимзаводы”, Уфа;
90. ПО “Галоген”, Пермь;
91. ПО “Химпродукт”, Оренбург;
92. ПО “Пигмент”, Тамбов;
93. ПО “Алтайхимпром”, Славгород (Алтайский край);
94. ПО “Азот”, Новомосковск (Тульская область);
95. ПО “Хромпик”, Первоуральск (Свердловская область);
96. ПО “Сода”, Березники (Пермская область);
98. ПО “Лакокраска”, Ярославль;
99. ПО “Оргсинтез”, Волжск (Волгоградская область);
100. ПО “Каустик”, Уфа;
101. ПО “Газ”, Нижний Новгород;
102. ПО “Кировский завод”, Санкт-Петербург;
103. Редкинский опытный завод, Редкино (Тверская область);
104. Режевский химзавод, Реж (Свердловская область);
105. Ростовский масложиркомбинат, Ростов;
106. “Рыбинскабель”, Рыбинск (Ярославская область);
107. Сарапульский комбинат “Кама”, Сарапул (Удмуртия);
108. Сарапульский завод “Элеконд”, Сарапул (Удмуртия);
109. Саратовское ПО “Нитрон”, Саратов;
110. Светогорский целлюлозно-бумажный комбинат, Светогорск (Ленинградская область);
111. Сегежский целлюлозно-бумажный комбинат, Сегежа (Карелия);
112. Скоропусковский опытный завод, Сергиев-Посад (Московская область);
113. Советский целлюлозно-бумажный завод, Советск (Калининградская область);
114. Соломбальский целлюлозно-бумажный комбинат, Исагорка (Архангельская область);
115. Стерлитамакское ПО “Каустик”, Стерлитамак (Башкортостан);

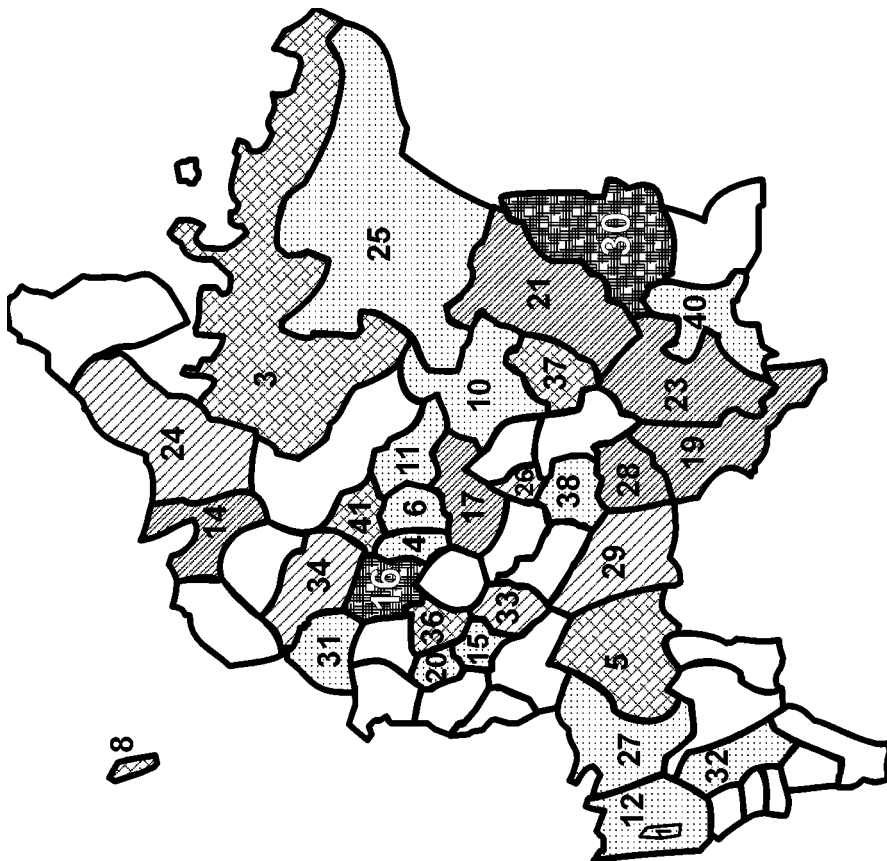
116. Сызранский завод по производству труб ПВХ, Сызрань (Самарская область);
117. Сызранский кожевенный завод, Сызрань (Самарская область);
118. Сыктывкарский ЛПК, Сыктывкар (республика Коми);
119. Тавдинский лесокombинат им. Куйбышева, Тавда (Свердловская область);
120. Томский лесопильно-перевалочный комбинат, Томск;
121. Туймазинский завод технического углерода, Туймазы (Башкортостан);
122. Тунгусский ДОК;
123. Тучковское экспериментальное предприятие НПО "Полимерстройматериалы", Тучково (Московская область);
124. Уральское ПО "Стройпластполимер", Екатеринбург;
125. Уссурийский кожевенный завод, Уссурийск (Приморский край);
126. Уфимский завод "Уфимкабель", Уфа;
127. Уфимский электроламповый завод, Уфа;
128. Химический завод, Кирово-Чепецк (Кировская область);
129. Химический завод имени Орджоникидзе, Пермь;
130. Химический завод, Данков (Липецкая область);
131. Химический завод, Березники (Пермская область);
132. Химический завод "Синтез", Москва;
133. Химфармкомбинат, Усолье-Сибирское (Иркутская область);
134. Целлюлозный завод "Питкяранта", Питкяранта (Карелия);
135. Челябинский лакокрасочный завод, Челябинск;
136. Черкесское ХПО, Ставропольский край;
137. "Чувашкабель", Чебоксары (Чувашия);
138. Экспериментально-механический завод, Мыски (Кемеровская область);
139. Энгельское ПО "Химволокно", Энгельс;
140. Южно-уральский криолитовый завод, Кувандык (Оренбургская область);
141. Ярославский кожевенный завод, Ярославль;
142. Ярославское производственное объединение "Нефтеоргсинтез", Ярославль.

Карта насыщенности диоксиноопасными предприятиями территорий субъектов Российской Федерации



1. Адыгейская Республика (1)*
2. Алтайский край (1)
3. Архангельская область (3)
4. Владимирская область (1)
5. Волгоградская область (4)
6. Ивановская область (1)
7. Иркутская область (9)
8. Калининградская область (3)
9. Кемеровская область (4)
10. Кировская область (1)
11. Костромская область (1)
12. Краснодарский край (1)
13. Красноярский край (5)
14. Ленинградская область (8)
15. Липецкая область (1)
16. Московская область (13)
17. Нижегородская область (8)
18. Новосибирская область (2)
19. Оренбургская область (6)
20. Орловская область (1)
21. Пермская область (8)
22. Приморский край (1)
23. Республика Башкортостан (7)
24. Республика Карелия (2)
25. Республика Коми (1)
26. Республика Чувашия (2)
27. Ростовская область (1)
28. Самарская область (6)
29. Саратовская область (2)
30. Свердловская область (11)
31. Смоленская область (1)
32. Ставропольский край (1)
33. Тамбовская область (2)
34. Тверская область (2)
35. Томская область (1)
36. Тульская область (4)
37. Удмуртская республика (3)
38. Ульяновская область (1)
39. Хабаровский край (2)
40. Челябинская область (1)
41. Ярославская область (4)

* В скобках указано количество предприятий
использующих диоксиногенные технологии
(без учета ТЭЦ и МСЗ).



НОРМЫ НА СОДЕРЖАНИЕ ДИОКСИНОВ И ДИОКСИНОСОДЕРЖАЩИХ ВЕЩЕСТВ В РАЗЛИЧНЫХ ПРИРОДНЫХ СРЕДАХ

Нормы на содержание ПХБ

Россия

ПДК в воздухе рабочей зоны	1 мг\куб.м
ПДК в водных объектах хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования	0,001 мг/л
ПДК для воды рыбохозяйственных водоемов	отсутствие
Суточная доза ПХБ для человека	5 мкг/кг веса
ОДК пентахлорбифенилов в почве	0,1 мг/кг
ОДК ПХБ (суммарно) в почве	0,06 мг/кг
ОДК тетрахлорбифенилов в почве	0,06 мг/кг
ОДК трихлорбифенилов в почве	0,03 мг/кг
Среднее количество ПХБ достаточное для развития болезни Юшо	633-973 мг/кг

Нормы на содержание диоксинов.

ДСД (допустимая суточная доза поступления диоксинов в пг/кг веса тела):

Нидерланды	4 пг/кг
ФРГ и Канада	10 пг/кг
Швейцария	3 пг/кг
США	1 пг/кг
Рекомендация ВОЗ	10 пг/кг
Россия	10 пг/кг

ОТРАВЛЕННЫЕ ГОРОДА

Приложение 3.

Питьевая вода	
ФРГ и Канада	0,01 пг/л
Россия	20 пг/л
США	0,013 пг/л
Италия	0,05 пг/л
Атмосферный воздух населенных мест	
Нидерланды	0,024 пг/куб.метр
США	0,02 пг/куб.метр
Италия	0,04 пг/куб.метр
Россия	0,5 пг/куб.метр
Воздух рабочих помещений	
США	0,13 пг/куб.метр
Италия	0,12 пг/куб.метр
Почва	
ЕРА (США)	0,1 пг/кг
CDC (США)	0,03-1,4 пг/кг
FDA (США)	0,06 пг/кг
Германия	1,0 пг/кг
Нидерланды	4,0 пг/кг
Северные страны Европы	< 5,0 пг/кг
Дания	5 пг/кг
Италия	< 5 пг/кг
Канада	< 10 пг/кг
Россия	10 пг/кг
Поверхностные воды	
Россия (ОДУ)	35 мкг/л
Отходящие газы МСЗ	
ФРГ	0,1 нг/куб.метр
Нидерланды	0,1 нг/куб.метр
Австрия	0,1 нг/куб.метр
Канада	0,5 нг/куб.метр

Приложение 3.

GREENPEACE

Япония	0,5 нг/куб.метр
Дания	1 нг/куб.метр
Норвегия	2 нг/куб.метр
Россия	0,1 нг/куб.метр
Пищевые продукты	
США	0,001 нг/кг
Бывший СССР (1988 год)	0,036 нг/кг
Молоко (Пересчет на жир)	
ФРГ	1,4 нг/кг
Нидерланды	0,1 нг/кг
Бывший СССР (1991 год)	5,2 нг/кг

Нормы на содержание винилхлорида (Россия)

Винилхлорид в воздухе рабочей зоны	0,1 мг/куб.метр
Вода рыбохозяйственных водоемов	0,01 мг/л
Поверхностные воды	0,05 мг/л
Водные объекты хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования	отсутствие видимого включения в сточных водах

Хлорбензолы (Россия)

Для воды рыбохозяйственных водоемов	0,001 мг/л
Для поверхностных вод	0,02 мг/л

Хлорфенолы

Для поверхностных вод	0,001 мг/л
2,4-Д-дихлорфенол	0,05 мг/кг
2,4-Д-аминная соль	0,25 мг/кг

Фенолы

В хлорируемой воде	0,1 мг/л
В хлорируемой воде	0,001 мг/л

**ПЕРЕЧЕНЬ ХЛОРСОДЕРЖАЩЕЙ ПРОДУКЦИИ,
ЗАПРЕЩЕННОЙ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ В РАЗНЫХ
СТРАНАХ.****ОСНОВНЫЕ ХЛОРОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА****Австрия**

Все хлорсодержащие компоненты, применяемые в производстве товаров народного потребления (такие как клей, краски, средства для консервации древесины и т.д.) запрещены с 1 июля 1992 г.

Производство, использование, экспорт и импорт пентахлорфенола запрещен в 1991 г.

1,1,1 - трихлорэтан запрещен к использованию с 1 января 1995 г.

Использование ПХБ запрещено в 1980 г. Кроме этого, в Австрии запрещено производство и применение хлорнафталинов и хлортерфенилов.

Европейское сообщество

В странах, входящих в Европейское сообщество запрещено использование пентахлорфенола и полибромбифенилов.

Германия

Производство пентахлорфенола, а также его продажа, использование и импорт запрещено в 1989 г.

Нидерланды

Производство и использование пентахлорфенола и ПХБ запрещено в 1985 г.

Швеция

Пентахлорфенол запрещен в 1978 г. Использование хлорированных добавок запрещено законами Швеции.

1,1,1-трихлорэтан запрещен к применению в январе 1995 г.

Запрещено применение гексахлорэтана в металлургической промышленности.

Производство и импорт ПХБ запрещено в 1973 г.

США

В США запрещено производство пентахлорфенола. Производство ПХБ запрещено в 1977 г.

Япония

Запрещено производство полихлорнафталинов и ПХБ

ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНОЕ ПРОИЗВОДСТВО**Канада**

С февраля 1993 г. в Канаде действует постановление, регулирующее производство белой крафт-целлюлозы. Это первый шаг к полному запрету использования хлора в целлюлозно-бумажной промышленности. По плану

канадского правительства, полный запрет на производство белой целлюлозы вступит в силу в 2002 г.

ПОЛИВИНИЛХЛОРИД

Австрия

Применение материалов из ПВХ запрещено в метрополитене г. Вены.

В настоящее время в Австрии прекращается использование недолговечных товаров из ПВХ, офисного оборудования и линолеума.

В Вене и Зальцбурге приостановлено использование окон из ПВХ в жилищном строительстве.

Большинство больниц Австрии прекратили использование медицинского оборудования из ПВХ.

Крупнейшая сеть супермаркетов SPAR прекратила использование ПВХ упаковки и планирует остановить использование линолеума из ПВХ.

Бельгия

В 1993 г. запрещено сжигание медицинского оборудования из ПВХ.

В 1993 г. компания по производству напитков SPA объявила о постепенном отказе от использования бутылок из ПВХ.

Швейцария

С 1991 г. в Швейцарии запрещен разлив напитков в тару из ПВХ.

США

Муниципалитет г. Глен Ков, штат Нью-Йорк запретил использование ПВХ для упаковки пищевых продуктов.

Также с 1995 г. в США объявлен мораторий на строительство новых мусоросжигательных заводов до 2000 г.

Германия

В виду того, что при горении ПВХ образуется значительное количество диоксинов, муниципалитет г. Берлина принял решение отказаться от использования электрических кабелей в изоляции из ПВХ к 1 января 1997 г.

Большинство супермаркетов в Германии приняли решение о постепенном прекращении использования ПВХ упаковки.

Европейское отделение SONY сделало заявление, что оно заменяет упаковку из ПВХ на упаковку из полиэтилена и полиэтилентерфталата.

Компания Bayer заменило ПВХ, применяемый при упаковке, на полиэтилен.

Mercedes, Volkswagen, BMW и Opel приняли решение о минимизации использования ПВХ в своей продукции.

Парфюмерная компания Wella прекратила использование ПВХ для изготовления упаковки.

Дания

Сеть супермаркетов IRMA A/S объявила о том, что на 99% сокращает использование ПВХ упаковки.

Франция

Компания по производству напитков EVIAN прекратила использование ПВХ в производстве бутылок.