

## 6. Химикаты

*За последнее десятилетие рост европейской химической промышленности превысил рост валового внутреннего продукта и рост химической промышленности США и Японии. Развитие химического сектора в Центральной Европе и ВЕКЦА существенно замедлилось в 1990-х годах.*

*Объем выбросов различных тяжелых металлов и стойких органических загрязняющих веществ снизился в Европе за последнее десятилетие в основном в результате внедрения более строгой национальной и региональной нормативной структуры, применения в промышленности более совершенных систем по уменьшению загрязнений, а также развитию менее загрязняющих технологий.*

*Существует необходимость внедрения дальнейших глобальных инициатив в отношении ртути. Высокая концентрация ртути наблюдается в арктическом регионе, несмотря на сокращение объемов выбросов в Европе. Появление неврологических заболеваний у детей в некоторых арктических регионах связано с попаданием в пищу этого токсичного элемента.*

*Хотя имеется множество обнадеживающих примеров, подтверждающих эффективность политики, ведущей к снижению концентраций некоторых химических веществ в окружающей среде, остается ряд случаев превышения целевых уровней, которые требуют, например, разработки рекомендаций по питанию беременных женщин.*

*Мониторинг и ведение отчетности по использованию химических продуктов в Европе не скоординированы и не сбалансированы по видам химических веществ. Лекарства и их метаболиты контролируются не регулярно. Более регулярный мониторинг внедрен по ряду тяжелых металлов, стойких органических загрязняющих веществ и пестицидов для большинства регионов окружающей среды, пищевых продуктов, потребительских товаров и в случае человеческих тканей.*

*При интегрированном мониторинге и оценке степени сопряженности с химическими веществами в идеальном случае должны учитываться все источники на протяжении полного жизненного цикла продукта, полная последовательность прямых и непрямых путей воздействия и в особенности воздействие на уязвимые группы. В настоящее время большинство таких данных отсутствует.*

*Несмотря на то, что в Европе более 25 лет применяются законоположения по обращению с химическими продуктами, до сих пор ощущается нехватка информации и знаний по конечному использованию и опасным свойствам 30 000 имеющихся в настоящее время на европейском рынке химических соединений. Что касается зарегистрированных химических веществ, т.е. химикатов, зарегистрированных на европейском рынке в 1981 году, современные нормативы ЕС требуют от производителей и импортеров первичных химикатов предоставления только ограниченной информации. От последующих потребителей, например, промышленных потребителей, изготовителей составов и производителей изделий вообще не требуется предоставления каких-либо данных. Поэтому информация об использовании специфических*

*веществ трудно доступна, а сведения о последующем воздействии производных изделий на окружающую среду и здоровье человека являются весьма ограниченными.*

*Текущая политика по химическим продуктам не подходит для решения ряда проблем, имеющих важное общественное значение, например, комбинированное воздействие нескольких загрязняющих веществ, а также влияние некоторых загрязнителей, например, вещества, нарушающие эндокринные функции, некоторые замедлители горения, присутствующие в малых концентрациях. Учитывая неадекватность действующего порядка управления риском в связи с химикатами, по двум недавним противоположным инициативам (Стокгольмская конвенция по стойким органическим загрязнителям и Белая книга, отражающая политику ЕС по химикатам) были приняты основанные на принципе предосторожности подходы по предотвращению риска. Белая книга ЕС также переложила ответственность по предоставлению информации об опасных веществах на производителей, что свидетельствует об изменении европейской политики по отношению к химическим продуктам.*

### 6.1. Введение

Химическая промышленность поставляет широкий диапазон химикатов во все секторы экономики, однако точное число веществ, поставляемых на Европейский рынок, неизвестно. В европейском перечне имеющихся на рынке химических веществ (EINECS), составленном в 1981 г., зарегистрировано 100 195 наименований химических веществ (однако неизвестно, сколько веществ поступило на рынок на самом деле), после этого на европейский рынок поступило еще приблизительно 3000 «новых» веществ (European Commission, 2001). Большая доля (около 30 %) выпускаемых химических продуктов идет на потребление или на дальнейшую переработку в самой химической промышленности. Основные химикаты подвергаются дальнейшей переработке в химические добавки для получения различных промышленных, сельскохозяйственных и потребительских изделий. Сюда относятся продукты с высокой прибавочной стоимостью, например, медикаменты, клеи, краски, красители, пластмассы, удобрения, лекарства, косметические препараты и продукты для домашнего хозяйства.

Однако недостаток доступа к информации по химической продукции, особенно по опасным химическим веществам, продолжает тормозить развитие политики, осуществляемой в этом направлении в Европе. Данные по контролю над галогенированными органическими веществами вообще и стойкими органическими загрязнителями (СОЗ) в частности являются довольно обрывочными. Информация по деградации,

трансформации, побочным продуктам и воздействию смеси химических веществ также является недостаточной.

Также растет обеспокоенность ростом концентраций новых загрязнителей, идентифицированных в окружающей среде, например, алкоксифенолов, хлорпарафинов и полибромированных замедлителей горения. Контроль использования этих веществ, а также их выбросов может потребоваться для предотвращения дальнейшего воздействия на живую природу и здоровье человека.

В настоящей главе дан обзор ключевых проблем, касающихся выбросов опасных химических веществ в окружающую среду Европы. Обсуждаются тенденции химического производства в европейском регионе, а также информационные данные по основным способам использования и источникам, связанным с выбросами в окружающую среду. Состояние и влияние химических загрязнителей окружающей среды показано на отдельных примерах, которые демонстрируют эффективность ранее проводимой политики по отношению к этим воздействиям. Выявлен ряд регионов, по которым необходимо получить более качественную информацию (см. рамку 6.1.), дана оценка основных текущих проблем по снижению риска в связи с воздействием опасных химических веществ на окружающую среду.

## 6.2. Производство и использование химикатов

ЕС является крупнейшим производителем химикатов в мире.оборот химической продукции ЕС составляет 32 % от расчетного глобального оборота, который равнялся 1632 млрд. евро в 2001 году (CEFIC, 2002). В 1990-х годах химическая промышленность ЕС росла интенсивнее, чем ВВП (рис. 6.1), а общий объем выпуска химической продукции превысил рост объема продукции в других секторах экономики за последние 10 лет (3,2 % в год). Этот рост превысил скорость роста химического сектора в США (2,4 % в год) и Японии (1,4 % в год) (CEFIC, 2002). Побуждающими факторами этого роста являются стимулирование потребительских потребностей новыми способами применения химикатов, а также рост сырьевых запасов (этилен, бензол, пропилен и др.), производимых нефтехимической промышленностью (ЕЕА, 1998).

В отличие от большинства стран ЗЕ, во многих странах ЦВЕ наблюдался значительный спад объемов химической продукции в начале 1990-х годов при существенном снижении ВВП. После этого многие страны ЦВЕ восстановили свое химическое производство, однако средний ежегодный рост остается в общем ниже уровня ЗЕ. Химическая промышленность в странах ВЕКЦА стабилизировалась за счет роста экспорта (Breiter, 1997), однако её конкурентоспособность остается на низком уровне по той причине, что большая часть сырья отправляется на экспорт, а не перерабатывается в продукты с высокой прибавочной стоимостью.

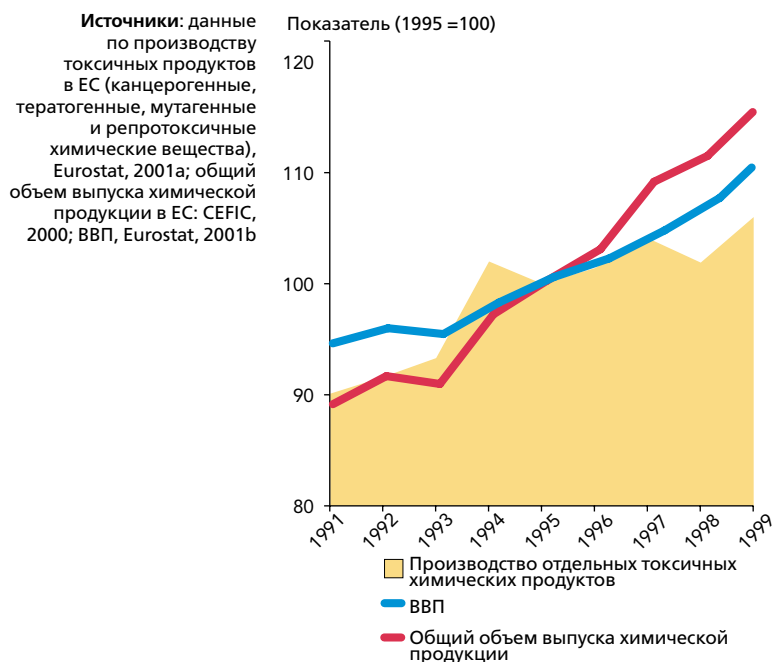
Применение и удаление продуктов, содержащих опасные химические вещества, связано с рядом потенциальных воздействий на окружающую среду и здоровье человека. Это особенно касается высокостойких химических веществ, сохраняющихся в окружающей среде в течение многих лет, особенно тех веществ, которые могут биоаккумулироваться в живой природе и человеческом организме. В таблице 6.1 представлены некоторые примеры химических веществ, сохраняющихся в окружающей среде, а также основные области их применения.

Несмотря на эти проблемы и наличие некоторых ключевых данных, накопленных в химической промышленности, ощущается явная нехватка доступной (для лиц, отвечающих за проведение политики и для общественности), надежной и детальной информации по общеевропейскому производству, а также экспорту/импорту опасных химических веществ. Однако объемы выпуска отдельных токсичных химических веществ, например, канцерогенных, тератогенных, мутагенных и репротоксичных веществ (КМР-вещества, Директива ЕС 67/548/ЕЕС) в ЕС повысились в 1990-х годах, как и общий объем производства химической продукции (см. рис. 6.1).

Следует отметить, что сам объем производства не является единственным показателем потенциального воздействия на здоровье человека или окружающую среду.

Рисунок 6.1

Объемы производства химикатов по отношению к ВВП для стран-членов ЕС за период с 1991 по 1999 гг.



Основные источники и области применения некоторых стойких химических веществ

Таблица 6.1

Сокращение	Тип химического вещества	Область применения/источник
ACB	Алкилированные хлорбифенилы	Заменители PCB (полихлорбифенилов)
CP	Хлорпарафины	C <sub>10</sub> – C <sub>30</sub> алканы с 30–70% хлором, пластификаторы для производства полимеров, жидкости для обработки металлов, замедлители горения, добавки для красок
Циклодиены	Альдрин, эндрин, диэлдрин, эндосульфат, хлордан, гептахлор	Пестициды
DDE	4, 4-дихлородифенилдихлорэтан	Продукт разложения ДДТ
DDT	4, 4-дихлородифенилтрихлорэтан	Инсектициды (применяются до сих пор в тропических развивающихся странах)
HAC	Галогенированные алифатические соединения	Летучие галогенированные растворители, например, три- и тетрахлорэтилен, этилендихлорид
HCB	Гексахлорбензол	Первоначально использовался как фунгицид; также является побочным продуктом горения
HCH	Гексахлоргексан	Применение в качестве инсектицида. Некоторые устойчивые изомеры, включая линдан (гамма-изомер)
HMs	Тяжелые металлы	Большое количество потенциальных источников, например, побочные продукты горения, промышленные процессы, образующийся при обработке воды шлам, элементы питания, краски, предохраняющие от биологического обрастания покрытия, цинк и кадмий от автомобильных шин, содержащаяся в стоматологической амальгаме ртуть, никель от дизельного топлива, кадмий от фосфатных удобрений, мышьяк, медь и хром от антисептиков для древесины
NPN	Нонилфенол	Устойчивый продукт распада нонилфеноловых этоксилатов, используемый как моющее средство или добавка при производстве латексных и пластмассовых изделий
OMs	Органо-металлические соединения	В основном соединения ртути, свинца и олова; ртуть, содержащаяся в красках; дезинфицирующее средство для семян; вещества, препятствующие шламообразованию; свинец в бензине; олово, содержащееся в покрытиях, предохраняющих морские сооружения от биологического обрастания
PAC	Полициклические ароматические соединения	Гетероциклические ароматические соединения, производные от PAH (полициклические ароматические углеводороды) (например, нитро-, хлор- и бром-ПАУ)
Краска на основе PAE	Фталаевые кислые эфиры (фтالات)	Пластификаторы (например, в ПВХ – поливинилхлорид); добавки; лаки; косметическая продукция; смазочные материалы
PAH	Полициклические ароматические углеводороды	Сырая нефть; побочные продукты при неполном сгорании топлива или древесины; антисептики на основе креозота; каменноугольный деготь
PBB/PBDE	Полибромированные бифенилы/дифениловые эфиры	Промежуточные продукты химической промышленности; бромированные замедлители горения
PCB	Полихлорированные бифенилы (и продукты их распада)	Более 200 веществ (но не все побочные продукты могут быть обнаружены в технической продукции или в окружающей среде); электроизоляционная жидкость в трансформаторах; кабели; пластификаторы; добавки к краскам и смазочным материалам; гидравлические жидкости; побочные продукты горения
PCC	Полихлорированные камфены	Пестициды, например, токсифен, камфехлор
PCDD/F	Полихлорированные дибензо-р-диоксины/дibenзофураны – называемые обычно диоксинами	Более 200 веществ; в основном побочные продукты горения и других химических процессов, например, сжигание отходов, отбеливание бумажной массы и очистка металлов; вещества, загрязняющие примеси PCBs (полихлорбифенилы), PCP (полихлоропрен), трансформаторное масло; хлорированные фенольные гербициды; загрязняющие примеси; печи для сжигания отходов; отбеливание бумажной массы
PCDE	Полихлорированные дифениловые эфиры	Побочные продукты при производстве PCP; заменители PCB; добавки к пестицидам
PCN	Полихлорированные нафталины	Электроизолирующая жидкость в конденсаторах; гасители пламени; добавки к маслам; антисептики; пестициды; побочные продукты горения
PCP	Пентахлорфенол	Фунгициды, бактерициды; антисептики
PCS	Полихлорированные стиролы	Побочные продукты химических процессов
PCT	Полихлорированные терфенилы	Заменители PCB (ПХБ)

Источник: на основе Swedish EPA, 1993

Когда токсичные вещества используются в различных секторах экономики, выбросы могут наблюдаться на протяжении всего жизненного цикла химиката на всех стадиях – от производства и потребления до обработки и удаления отходов. Поэтому объем выбросов может меняться и зависеть от конкретных условий. Необходимы знания производственных процессов и последующих выбросов, чтобы поддержать мероприятия, направленные на сокращение соприкосновения с химическими веществами. В Белой книге, отражающей политику ЕС по химическим продуктам, представлены новые механизмы, обеспечивающие информирование потребителей о воздействии химикатов при использовании различных продуктов (European Commission, 2001).



Химическое производство в ЕС растет быстрее ВВП, что свидетельствует о растущей доле химических веществ в ВВП Европейского союза. Объем производства отдельных опасных химических веществ также увеличился, хотя рост объемов их производства отстает от роста объемов всех химических веществ.

### 6.3. Химические вещества, попадающие в окружающую среду: объемы выбросов и концентрации отдельных химических веществ

В таблице 6.1 показано, что химические вещества, сохраняющиеся в окружающей среде, имеют широкий диапазон разнообразного использования, а поэтому могут попадать в окружающую среду при производстве и на протяжении всего жизненного цикла продукта, т.е. от стадии приобретения сырья до окончательной обработки и удаления отходов. Фактические выбросы, концентрации и виды воздействия на экосистемы, живую природу и здоровье человека варьируются по видам химикатов.

#### 6.3.1. Выбросы тяжелых металлов

Среди многих тяжелых металлов, выбрасываемых в атмосферу за счет различных продуктов и процессов, кадмий, свинец и ртуть оказывают наибольшее воздействие на здоровье человека по причине их высокой токсичности и способности оказывать вредные воздействия при низких концентрациях, а также способности к биоаккумуляции.

Значительный прогресс был достигнут по снижению выбросов этих металлов в атмосферу в европейском регионе в 1995 г., когда объем выбросов составил около 50% от уровня 1990 г. К 1999 г. объем выбросов этих веществ снизился еще на 40%. Объем выбросов свинца в 1999 г. снизился до 17 000 т/год, а ртути и кадмия до 200 и 400 т/год, соответственно (EMEP, 2002).

Все три группы стран европейского региона достигли абсолютного снижения объемов выбросов (выражаемых в тоннах) по трем тяжелым металлам за период с 1990 по 1999 гг. На рис. 6.2. представлены данные по группам стран в относительном выражении к ВВП. Судя по этим данным, объем выбросов этих

загрязнителей в ЗЕ за 1999 г. значительно ниже, чем в ЦВЕ и ВЕКЦА. В ЗЕ также наблюдается наибольшее снижение объемов выбросов за период с 1990 по 1999 гг.

Хотя контроль рассеянных выбросов кадмия и ртути остается проблематичным (например, элементы питания), выбросы этих металлов от точечных источников уменьшились в результате улучшений в обработке сточных вод, установках для сжигания, секторе обработки металлов и др. Этому также способствовало существенное снижение объемов выбросов свинца в транспортном секторе за счет внедрения неосвинцованного бензина в начале 1990-х годов (см. главу 2.6.), отказ от применения бурого угля в энергетическом секторе Восточной Европы и внедрение усовершенствованных технологий по снижению загрязнения в промышленном секторе при обработке отходов.



Объемы выбросов тяжелых металлов – кадмия, свинца и ртути – снизились в 1990-х годах. Объем выбросов в 1999 г. составил 40% от уровня 1990 г.

Некоторые недавние политические инициативы, направленные на решение проблем по выбросам тяжелых металлов, были введены на международном уровне. Орхусский протокол 1998 г. по тяжелым металлам (с особым акцентом на кадмий, свинец и ртуть), конвенции о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния (КТЗВБР) Европейской экономической комиссии ООН (ЕЭК ООН), требуют от стран снижения объемов выбросов этих веществ ниже уровня 1990 г. (или другого года в период с 1985 по 1995 гг.).

Аналогично, 4-я министерская конференция стран Северного моря обязала страны-участницы прекратить сбросы, выбросы и утечки опасных химических веществ, включая соединения кадмия, свинца и ртути к 2020 г. Эта задача была включена в Конвенцию по защите морской среды северо-восточной части Атлантического океана (OSPAR), а также Хельсинкскую конвенцию о защите морской среды Балтийского моря (HELCOM) 1998 г. Хотя атмосферные выбросы этих трех металлов снизились, необходимо сделать еще многое для того, чтобы достичь целей, поставленных в Конвенциях OSPAR и HELCOM. Путем прекращения антропогенных выбросов опасных веществ к 2020 г. эти конвенции ставят целью снижение концентраций встречающихся в природе опасных веществ, в том числе тяжелых металлов, почти до фонового уровня, а концентрации техногенных веществ почти до нуля. Выбросы отдельных тяжелых металлов во внутренние и морские воды рассматриваются в главе 8.

Также недавно была подчеркнута необходимость в дальнейших глобальных инициативах по ртути (TemaNord, 2002; UNEP, 2002). Некоторые европейские страны достигли успеха в снижении объемов выбросов этого металла (таблица 6.2) за счет замены, например, ртутно-оксидных элементов,

используемых в производстве хлора, а также усовершенствования технологий по снижению выбросов, особенно при очистке отходящих газов.

Более настораживающим, однако, является новый отчет по программе мониторинга и оценки окружающей среды Арктики (АМАР, 2002), в котором была поднята проблема роста уровня ртути в Арктике, которая может действовать как глобальный поглотитель металлов, переносимых в атмосфере на большие расстояния. Наиболее значительным техногенным источником выбросов являются процессы сжигания, особенно сжигание угля в Азии, на долю которой в настоящее время приходится половина мирового объема выброса ртути, а также в Европе. Хотя объемы выбросов в Европе и Северной Америке значительно снизились в 1980-х годах, концентрация ртути в некоторых арктических регионах продолжает расти, а появление неврологических заболеваний у детей в некоторых арктических областях связано с попаданием в пищу этого токсичного элемента.

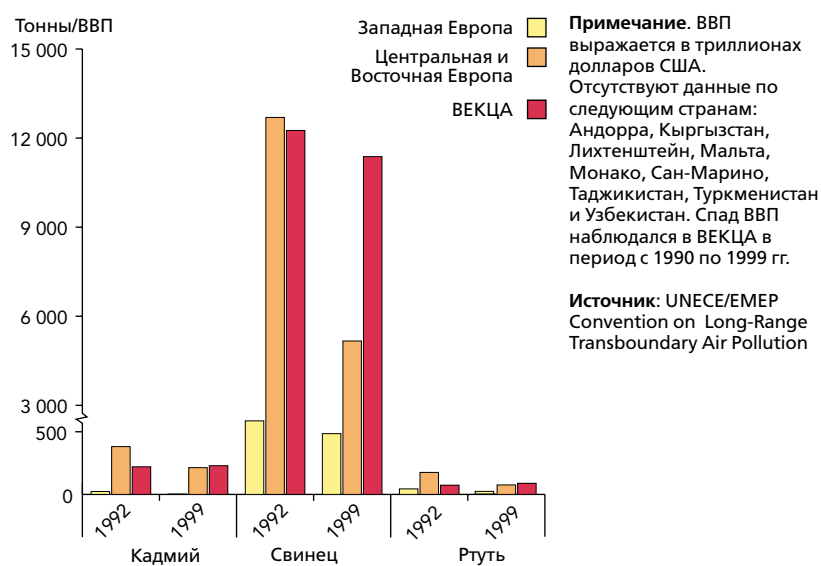
Оценка TemaNord (2002) показала, что ртуть и её соединения имеют ряд свойств, общих для некоторых перечисленных в таблице 6.1 стойких органических химикатов. Проблема ртути находится под пристальным вниманием в рамках Программы ООН по защите окружающей среды (UNEP). На заседании рабочей группы UNEP по глобальной оценке содержания ртути в сентябре 2002 г. были отмечены явные признаки существенных отрицательных влияний, что подтверждает необходимость проведения международных мероприятий по снижению риска для здоровья человека и/или окружающей среды, связанного с выбросами ртути в атмосферу. Было принято соглашение по разработке возможных способов снижения отрицательного воздействия ртути на глобальном, региональном, национальном и местном уровнях. Был определен диапазон возможных безотлагательных действий в связи с выявлением влияния ртути. Управляющий комитет UNEP принял решение о рассмотрении этой задачи на своей сессии в феврале 2003 г.

### 6.3.2. Выбросы стойких органических загрязнителей

Стойкие органические загрязнители (СОЗ) представляют собой группу специфических химических веществ, на которую распространяются международные соглашения по уменьшению или исключению из использования этих веществ и их выбросов. В протоколе по СОЗ к Конвенции о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния (UNECE, 1998) перечислено 16 веществ, относящихся к группе СОЗ, а Стокгольмская конвенция по стойким органическим загрязнителям (2001) выделила 12 из перечисленных в этом Протоколе веществ, выбросы которых подлежат снижению или полному исключению. Производство, использование и импорт 11 веществ группы СОЗ уже запрещены в соответствии с законоположениями ЕС. 16 веществ относятся

Объемы выбросов (тонны/ВВП) кадмия, свинца и ртути в Европе за период с 1990 по 1999 гг.

Рисунок 6.2



**Примечание.** ВВП выражается в триллионах долларов США. Отсутствуют данные по следующим странам: Андорра, Кыргызстан, Лихтенштейн, Мальта, Монако, Сан-Марино, Таджикистан, Туркменистан и Узбекистан. Спад ВВП наблюдался в ВЕКЦА в период с 1990 по 1999 гг.

**Источник:** UNECE/EMEP Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution

Тенденции по выбросам ртути в Северных странах (тонны)

Таблица 6.2

Страна	Период	1992-93	1997-99
Дания	Воздух	4.0-7.4	1.9-2.5
	Вода	1.4	0.25
	Почва	1.4-1.6	0.2-0.3
	<b>Всего</b>	<b>6.8-10.4</b>	<b>2.4-3.1</b>
Финляндия	Воздух	1.1	0.6
	Всего	1.1	0.6
Норвегия	Воздух	1.1	1.1
	Вода	0.6	0.4
	Почва	0.5	0.3
	<b>Всего</b>	<b>2.2</b>	<b>1.8</b>
Швеция	Воздух	1.5	0.9
	Вода	0.2	0.6
	<b>Всего</b>	<b>1.7</b>	<b>1.5</b>

Источник: TemaNord, 2002

### Рамка 6.1. Мониторинг химических веществ, присутствующих в окружающей среде

Имеется много региональных или местных программ по контролю временных тенденций, наблюдаемых в морской или континентальной среде и касающихся концентраций стойких органических загрязнителей (СОЗ), например: совместная программа мониторинга ЕЭК ООН и инициативы ЕМЕР (Программа сотрудничества по мониторингу) на базе положений Конвенции о трансграничном загрязнении воздуха. Однако до сих пор отсутствует база для сравнения общеевропейских данных, чтобы составить ясную картину загрязнения СОЗ. Учитывая недостаток сравнительных данных по существующим схемам мониторинга, связанный с различиями используемых методов, UNEP недавно внедрила глобальную сеть мониторинга содержания химических веществ в окружающей среде, которая обеспечит согласованность используемых методов и анализов содержания химических веществ в окружающей среде.

Совместное исследование, проведенное Европейским агентством окружающей среды и Европейским научным фондом по мониторингу химических веществ (ЕЕА, 2003) показало: «Мониторинг является неполным, несоординированным, иногда запоздалым, а во многих случаях несоответствующим требованиям проводимой политики; централизованные сведения по мероприятиям мониторинга химических веществ, проводимого с различной целью, являются неполными; ощущается недостаток интегрированных оценок, рассматривающих все релевантные источники воздействия; имеется огромный пробел в информационных данных по химическому воздействию, особенно в отношении наиболее чувствительных групп и экосистем; заполнение информационных пробелов осуществляется неподходящим образом при использовании обычных подходов, требующих больших затрат времени и расходов, исчисляемых миллионами евро.»

Поэтому необходимо расширить существующие методы при внедрении новых подходов к мониторингу и оценке воздействия, направленных в основном на контроль окружающей среды – воздуха, воды и почвы. Эти подходы должны быть усовершенствованы и расширены за счет применения макромониторинга, направленного на потоки химических материалов в окружающей среде, а также микромониторинга, направленного на оценку содержания микрозагрязнителей, содержащихся в биологических выбросах или в наиболее чувствительных местах техносферы (например, канализационные стоки) и стратосферы. Эти более интегрированные оценки смогут охватить весь жизненный цикл продукта при фокусировании на наиболее важных свойствах приоритетных химических веществ, например, биоаккумуляция и устойчивость, а также обеспечить рациональное применение замещающих показателей для смесей химических веществ и сложных химических соединений, препятствующих осуществлению правильного контроля содержания химических веществ в окружающей среде.

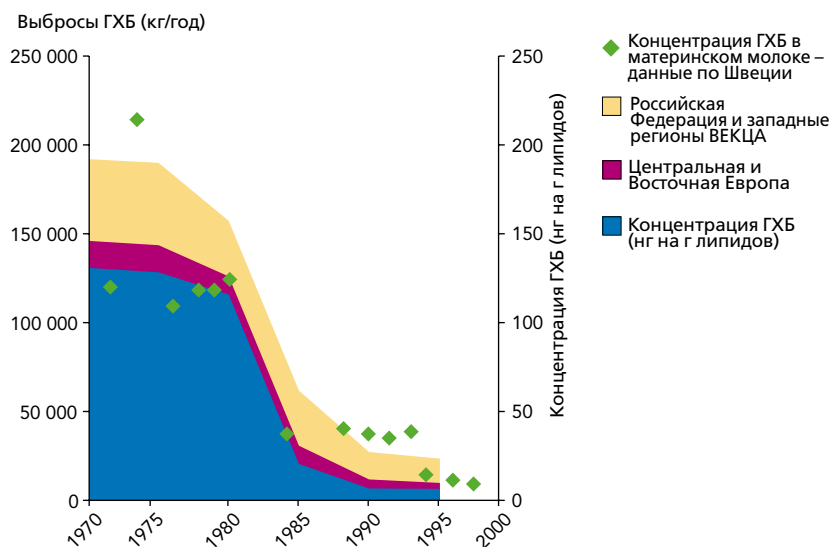
к группе СОЗ, идентифицированных в протоколе ЕЭК ООН: алдрин\*, хлордан\*, [хлордекон\*], ДДТ\*, диелдрин\*, эндрин\*, гептахлор\*, гексахлорбензол (ГХБ\*), [гексахлорциклогексан (ГХЦГ)], мирекс\*, токсафен\*, полихлорбифенилы (ПХБФ\*), [гексабромбифенилы (ГББФ)], полихлордифензодиоксины и родственные производные фурана (известные как диоксины), а также [полиароматические углеводороды (ПАУ)]. Все перечисленные вещества также относятся к группе СОЗ в соответствии с протоколом к конвенции UNEP, за исключением веществ, указанных в [квадратных скобках] и знаком \*, выпуск, использование и импорт которых запрещен в ЕС.

Международные соглашения предусматривают также механизмы, при помощи которых другие химикаты, которые по своим характеристикам соответствуют определенным критериям токсичности, устойчивости и способности к биоаккумуляции, могут быть добавлены в установленный список СОЗ. Вещества группы СОЗ могут попадать в окружающую среду в результате их целенаправленного использования, например, в качестве пестицидов (линдан или ДДТ), как загрязняющие примеси в других продуктах, или как побочные продукты промышленных процессов (например, диоксины, (ПАУ, ГХБ). Перенос на большие расстояния и трансграничное распространение СОЗ означает, что эти вещества представляют экологическую угрозу не только в пределах одной страны, в которой они используются, но и в расположенных на значительном расстоянии странах (Swedish EPA, 1998a). Например, остаточные количества прежде глобально применяемых СОЗ могут быть обнаружены во многих отдаленных регионах Арктики, Балтики и других местах, в которых данные вещества никогда не использовались. Программы по мониторингу окружающей среды и здоровья человека, особенно в отдаленных регионах, являются особенно важными при определении будущих проблем, связанных с переносом загрязнителей на большие расстояния.

Концентрация отдельных наиболее

Рисунок 6.3

Общие объемы выбросов ГХБ в Европе и концентрации этого вещества в материнском молоке (данные по Швеции)



**Примечание.** Отсутствуют данные по следующим странам: Андорра, Армения, Азербайджан, Кипр, Грузия, Казахстан, Кыргызстан, Лихтенштейн, Мальта, Монако, Сан-Марино, Таджикистан, Турция, Туркменистан и Узбекистан. Имеющиеся данные по бывшей Германской Демократической Республике (до 1990 г.) включены в группу ЗЕ.

**Источники:** данные по выбросам ГХБ – Münch and Axenfeld, 1999; данные по концентрации ГХБ в материнском молоке – Noren and Meironyte, 2000



Хотя объем выбросов гексахлорбензола по всей Европе снизился, темпы снижения заметно замедлились с 1990 г. Возможно дальнейшее снижение выбросов гексахлорбензола вплоть до его окончательного исключения из употребления.



Тем не менее гексахлорбензол остается широко рассеянным по региону из-за переноса на большие расстояния и локальных горячих точек, отражающих высокий местный уровень использования этого вещества или его присутствие в качестве загрязняющих примесей.

существенных СОЗ за последние десятилетия снизилась в результате снижения объемов их производства и использования, а также ввода запретов и ограничений. Пример с гексахлорбензолом (ГХБ) отражает последние тенденции по снижению объемов выбросов, а также взаимосвязь между снижением объемов выбросов и уменьшением концентрации этого вещества в молоке кормящих матерей (рис. 6.3). ГХБ является потенциальным канцерогенным веществом, использовавшимся в качестве пестицида/фунгицида с 1950 г. до начала 1980-х годов. Применение этого вещества в сельском хозяйстве запрещено во многих странах Европы с середины 1980-х годов (Munch and Axenfeld, 1999). Присутствие опасных химических веществ в молоке кормящих матерей является важной проблемой, так как грудные младенцы особенно чувствительны к малым дозам химических веществ, а материнское молоко в большинстве случаев является основным источником питания на ранней стадии

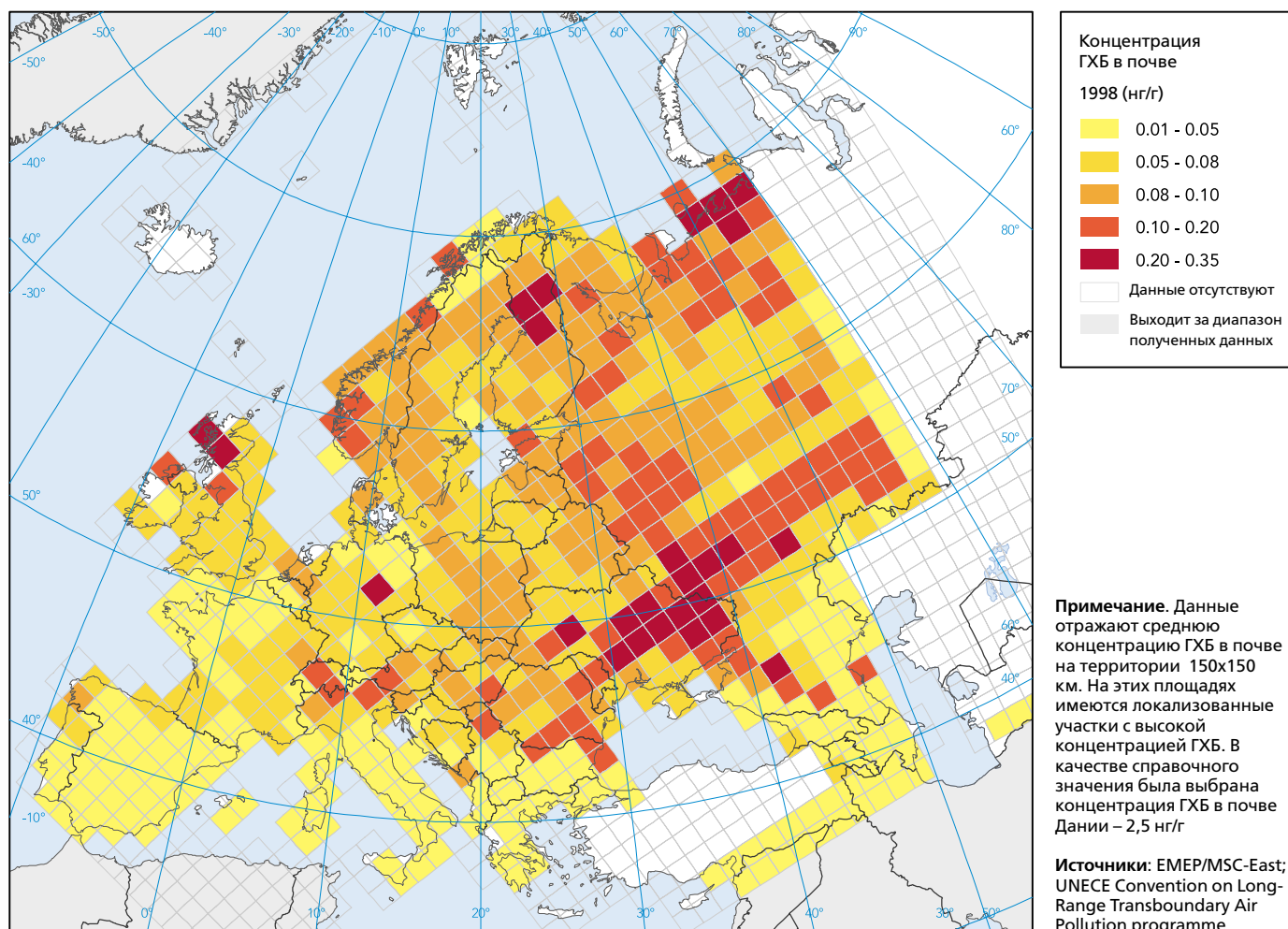
развития ребенка.

Несмотря на запрет использования ГХБ в качестве сельскохозяйственного химиката, это вещество продолжает попадать в окружающую среду различными путями, например, при производстве хлористых растворителей, как загрязняющая примесь в других пестицидных составах, а также как продукт сжигания отходов. Поэтому это вещество до сих пор широко рассеяно в окружающей среде (рис. 6.4).

В некоторых частях европейского региона наблюдаются также положительные тенденции по снижению концентрации хлористых органических соединений. Целлюлозно-бумажная промышленность, являющаяся важным сектором экономики Финляндии, использует большие объемы воды и различных химических веществ для производственных процессов. Одним из основных источников выбросов опасных химических соединений в водотоки является процесс отбеливания бумажной массы. До

Смоделированные фоновые концентрации ГХБ в почвах в Европе

Рисунок 6.4



начала 1980-х годов отбеливание являлось обычным технологическим процессом при использовании элементарного хлора при частичной его замене диоксидом хлора. В период с 1985 по 1995 гг. использование элементарного хлора было прекращено, а процесс обработки стоков был усовершенствован. В результате этого концентрация хлористых органических соединений в водоемах заметно снизилась (рис. 6.5).

В результате снижения объемов выбросов многих веществ, относящихся к группе СОЗ, воздействие этих веществ, а также других веществ с аналогичными свойствами, на организм человека снизилось за последние десятилетия (рис. 6.6; см. также рамку 6.2.).

За исключением замедлителей горения – полибромированных дифениловых эфиров (ПБДЭ – см. рамку 6.3.), абсолютная концентрация всех веществ снизилась в этот период. В течение исследуемого периода пространственное распределение загрязнителей также изменилось. Хотя концентрации некоторых химикатов в окружающей среде, относящихся в настоящее время к группе СОЗ, снизились, концентрация других веществ не изменилась. Например, концентрация ПХБ остается достаточно высокой в нескольких арктических районах, что обостряет проблему экологического воздействия, выражаемого в нарушении иммунной и репродуктивной системы, а также в неврологическом расстройстве поведения у млекопитающих и других представителей фауны (АМАР, 2002). Возросший уровень концентрации ПХБ в сыворотке беременных женщин наблюдался у населения Фарерских островов, где уровень воздействия в три-четыре раза превышал уровень, наблюдаемый в исследованиях, проведенных в США, Нидерландах, Германии и на севере провинции Квебек (Канада) (Longnecker *et al.*, 2003).

Существует также проблема широкого рассеивания и возросших концентраций стойких, способных к биоаккумуляции и токсичных (СБТ) химикатов в настоящий момент не классифицируемых как СОЗ, например, хлористые парафины и определенные виды замедлителей горения (рис. 6.7). Ряд таких веществ включен в конвенции OSPAR и HELCOM, нацеленные на исключение выбросов, сбросов и утечек этих веществ к 2020 г. Например, чрезвычайно стойкие фторированные соединения, используемые в качестве средств для удаления пятен, а также в других целях, были обнаружены в организме некоторых арктических животных (АМАР, 2002). Основной производитель этих веществ объявил о добровольном отказе их производства в 2000 г. после установления стойкости и способности к биоаккумуляции этих веществ. Некоторые организации в настоящее время настаивают на включении веществ группы СБТ в список новых СОЗ согласно протоколу по СОЗ и Стокгольмской конвенции.

Другая потенциально важная экологическая проблема заключается в накоплении больших количеств устаревших пестицидов (некоторые из них относятся к СОЗ)

Рисунок 6.5

Концентрация в разводимых мидиях хлорорганических соединений (источник загрязнения – отбеливание целлюлозы)

Источник: Herve *et al.*, 2002



### Рамка 6.2. Анализ источников образования диоксинов в Балтийском регионе

Диоксины и фураны являются весьма токсичными олеофильными и устойчивыми веществами. Для проведения анализа оценки источников образования диоксинов в Балтийском регионе Датское агентство по защите окружающей среды организовало и финансировало исследование выбросов диоксинов в 2000 г. в различных странах, где детальный анализ диоксинов не проводился. В основном диоксины попадают в окружающую среду при выбросах этих веществ в атмосферу. Выбросы в странах Балтийского региона были исследованы в рамках программы POPcycling Baltic, финансируемой ЕС. Объемы выбросов этих веществ в атмосферу в странах Восточной Европы относительно низкие по сравнению с Западной Европой, где мусоросжигательные установки для уничтожения отходов находят более широкое применение.

С середины 1980-х годов объемы выбросов в Западной Европе существенно снизились, и эта тенденция сохранилась в 1990-х годах. Однако в период с 1993 по 1995 гг. объем выбросов на душу населения в странах Западной Европы был выше, чем в странах Восточной Европы.

Новые исследования выбросов химических веществ в атмосферу, проведенные в Польше, показали, что основными источниками выбросов являются мусоросжигательные установки и неконтролируемые процессы сжигания, например пожары на мусорных свалках и сжигание домашних отходов.

В Эстонии, Латвии и Литве основными источниками загрязнения окружающей среды являются выбросы в атмосферу, которые происходят в основном за счет выработки электрической и тепловой энергии и неконтролируемых процессов сжигания.

Источник: Lassen, *et al.*, 2003





Концентрация различных примесей в материнском молоке в Швеции значительно снизилась по сравнению с 1970 г. Уровень концентрации загрязнителей в материнском молоке отражает снижающийся уровень общего загрязнения окружающей среды и фоновые уровни для населения.



Существует проблема рассеивания полибромированных замедлителей горения в окружающей среде. Концентрация полибромированных дифениловых эфиров плавно повысилась в материнском молоке в Швеции с 1970-х гг., несмотря на то, что эти вещества никогда не производились в этой стране. Хотя эти концентрации к настоящему моменту несколько снизились, они до сих пор превышают уровень, наблюдаемый ранее.

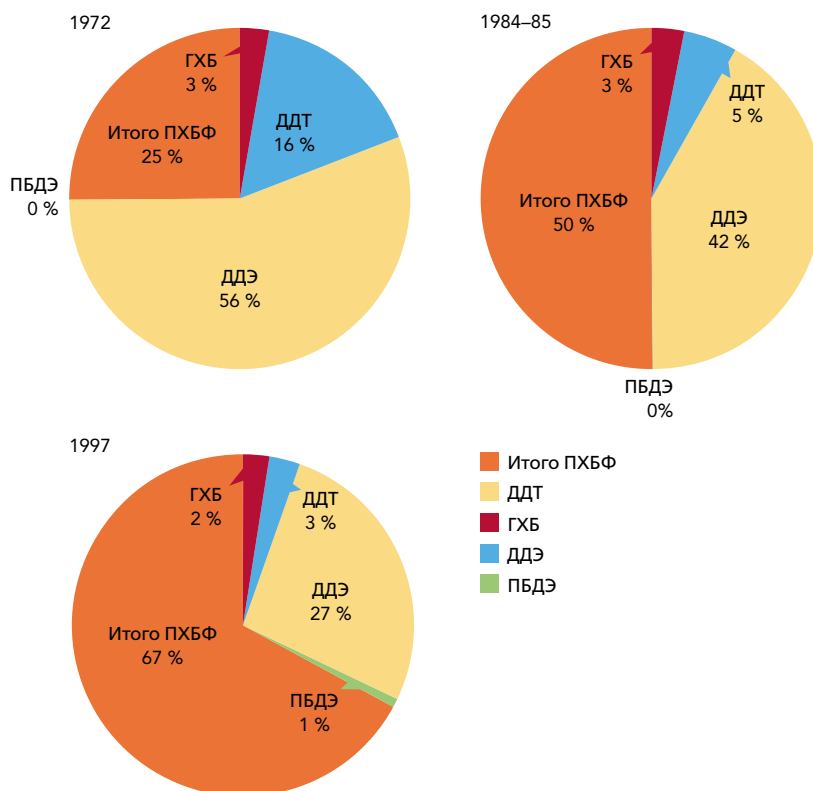
и пестицидов с просроченным сроком использования во многих странах ЦВЕ и ВЕКЦА (таблица 6.3). Хранилища этих веществ часто не соответствуют требованиям, а иногда представляют собой обычные углубления в грунте, открытые амбары или полуразрушенные бетонные бункеры. Во многих случаях такие хранилища являются источниками потенциального риска окружающей среде и здоровью человека (Klint, 2001). Причинами накопления ненужных запасов пестицидов являются неподходящая система управления запасами, неэффективная система сбыта, недостаток соответствующих нормативных инфраструктур, низкое качество упаковки продукции, приобретение (или безвозмездное предоставление) неподходящей продукции в завышенных количествах, а также запреты на использование (Jensen, 2000).

Уничтожение запасов ненужных пестицидов замедляется из-за недостатка информации об их количестве и месте расположения. Хотя данные о количествах, указанных в таблице 6.3, получены на основании последнего анализа Международной ассоциации по гексахлорциклоксанам и пестицидам (ИНА), они дают некоторый повод для сомнений в их достоверности. Оценка была пересмотрена ИНА в июне 2003 г. с учетом новых данных, хотя сопоставление точных перечней имеющихся запасов представляет собой долговременную задачу для некоторых стран.

Ряд международных организаций имеют программы по сбору и удалению устаревших пестицидов в развивающихся странах и странах с переходной экономикой. К ним относятся FAO, UNEP, Международная программа по эффективному управлению химическими веществами, Всемирная организация по здоровью (WHO), Организация ООН по промышленному развитию (UNIDO), различные промышленные и неправительственные организации. Развивающиеся страны, подписавшие Стокгольмскую конвенцию по СОЗ (UNEP, 2001), также обязаны сотрудничать со странами, которым

Количество и распределение органохалогенных загрязняющих веществ в материнском молоке

Рисунок 6.6

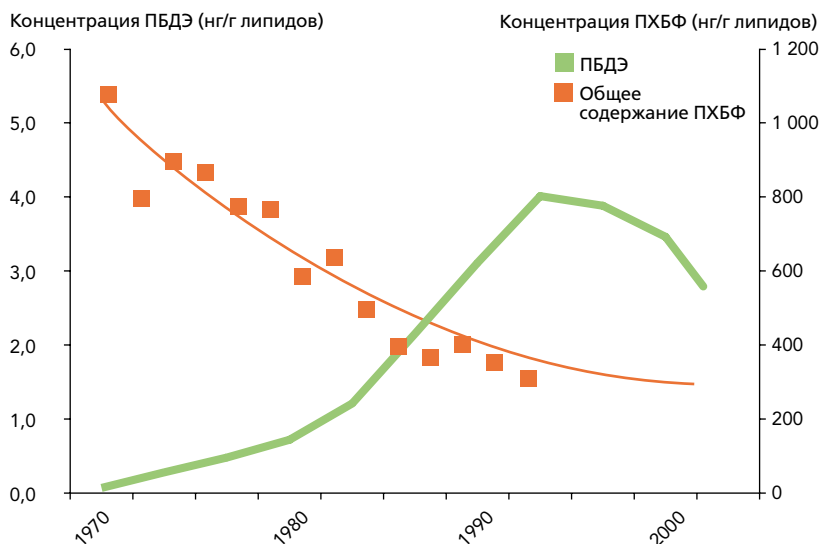


**Примечание.** Площади секторов диаграммы пропорциональны общему количеству загрязняющих веществ в материнском молоке (данные о Швеции по годам). Некоторые метаболиты, например, ДДЭ, извлеченные из ДДТ, имеют более высокую концентрацию в материнском молоке, чем первичные загрязняющие вещества.

Источники: Noren and Meyronyte, 2000

Временные тенденции и концентрации, наблюдаемые в отношении полибромированных дифениловых эфиров (вещества, замедляющие горение) и полихлорбифенилов в материнском молоке, 1972–2000

Рисунок 6.7



Источники: данные по материнскому молоку по Швеции: Noren and Meironyte, 2000; Peltola Yla-Mononen, 2001

Таблица 6.3

## Расчетные запасы устаревших пестицидов в странах ЦВЕ и ВЕКЦА

Примечания: Указанные количества основаны на расчетных данных 1990-гг. Оценка была пересмотрена ИРА в июне 2003 г..

Источник: ИРА, 2001

Страна	Производство и расчетные объемы отходов в тоннах	Проблемы, связанные с загрязнением почвы и воды
Албания	Бывшие участки производства линдана	
Азербайджан	20000	
Армения	Представлена неполная информация, однако, известно, что имеются крупные запасы устаревших пестицидов	
Беларусь	6000	
Босния и Герцеговина	Данные отсутствуют	
Болгария	4000	
Хорватия Чехия	Имеются некоторые оценки Основные запасы устаревших пестицидов были уничтожены в начале 1990-х годов. Инвентаризация и контроль проведены в соответствии с новым Актом по обращению с отходами и новым Актом по обращению с химическими веществами	
Эстония	700	
Бывшая ГДР	Несколько сотен тысяч	Крупномасштабное загрязнение химическими веществами (НСН и DDT)
Грузия	2000 (отчет 1999)	
Венгрия	Имеются идеи по проведению инвентаризации запасов и по реализации экспериментального проекта	49000 тонн почвы?
Казахстан	Производственные участки в Западном Казахстане и в Восточном Казахстане (Акмолинск)	Существенное диффузное загрязнение почвы. Бывшие сельскохозяйственные площади
Кыргызстан	171	Крупномасштабное диффузное загрязнение почвы? На бывших сельскохозяйственных площадях в южных районах (Ош); грунтовые воды загрязнены пестицидами и удобрениями
Латвия	2000	
Литва	3280	3500 т загрязненной почвы
БЮР Македония	33 000–38 000. В прошлом производство линдана	
Молдова	6600	
Польша	50 000–60 000. Большое количество «бомб замедленного действия» (бункеров), находящихся на бывших производственных площадях	Непосредственное распространение из бункеров в окружающую почву и после обработки в грунтовые воды
Румыния	1030	Крупные химические предприятия в Бакау, Рамницу, Крайова, Вальцея, Питешти и Турда – местах традиционного производства больших количеств пестицидов
Российская Федерация	17 000–20 000. В прошлом производство на 23 предприятиях	
Словения	350–400	
Словакия	Имеются идеи по проведению инвентаризации запасов и по реализации экспериментального проекта	
Таджикистан		Обширные участки с загрязненной почвой в бассейне рек Аму-Дарья и Сырдарья
Туркменистан	1671	
Украина	15 000	Обширное региональное загрязнение почвы
Узбекистан	10 000–12 000	Существенное диффузное загрязнение почвы в районе Ферганы, Андижана и Хорезма. Сельскохозяйственные площади

требуется помощь при оценке запасов веществ группы СОЗ, а также в обеспечении того, чтобы с этими запасами обращались и их утилизили экологически наиболее эффективным способом, что, по-видимому, поможет улучшить ситуацию во многих странах.

#### 6.4. Соприкосновение с химикатами и их влияние

Соприкосновение токсичных химических веществ с человеческим организмом может происходить несколькими путями, например, через пищу или потребительские товары. Последние примеры соприкосновения включают повышенные концентрации диоксина в добавках на основе рыбьего жира в Великобритании (где в случае 12 из 33 продуктов наблюдается превышение нового предельного значения пищевой безопасности, установленного ЕС) (FSA, 2002), а также повышенные концентрации фталатов в детских игрушках в Дании (рис. 6.8).

Однако любое отрицательное воздействие химикатов на человеческий организм или живую природу остается не совсем ясным. Это связано с большим числом сопутствующих факторов, например, диетой, путем соприкосновения, воздействием продуктов распада химических веществ и интервалом между воздействием и временем его обнаружения, что затрудняет установление причинной связи. Некоторые проблемы могут быть показаны на примере воздействия химических веществ на гормональную систему животных – химических веществ, нарушающих эндокринную функцию (см. рамку 6.4). В главе 12 обсуждаются проблемы, касающиеся тенденций воздействия химических веществ на здоровье человека.

В таблице 6.1 перечислены некоторые химикаты, сохраняющиеся в окружающей среде, а также приведены данные по их использованию и источникам выбросов. Виды экологических последствий, связанных с присутствием этих веществ, представлены в таблице 6.4 вместе с оценкой надежности этой связи.

#### 6.5. Наблюдается ли прогресс в управлении риском?

Несмотря на то, что правовые положения по химическим продуктам применяются в Европе уже более 25 лет, ощущается существенный недостаток в информировании общественности о количествах выпускаемых опасных химикатов, недостаток данных по использованию этих химикатов в производных продуктах и процессах, по объемам выбросов в окружающую среду, а также по воздействиям на окружающую среду и здоровью человека. Эти данные либо никогда не собирались, либо не публиковались по соображениям коммерческой конфиденциальности. Например, имеются недостаточные сведения для оценки основных рисков для 86% объема производства химической продукции ЕС (ЕСВ, 1999). Опасность, которую химические вещества могут представлять для окружающей среды или здоровья человека, во многих

#### Рамка 6.3. Полибромированные замедлители горения

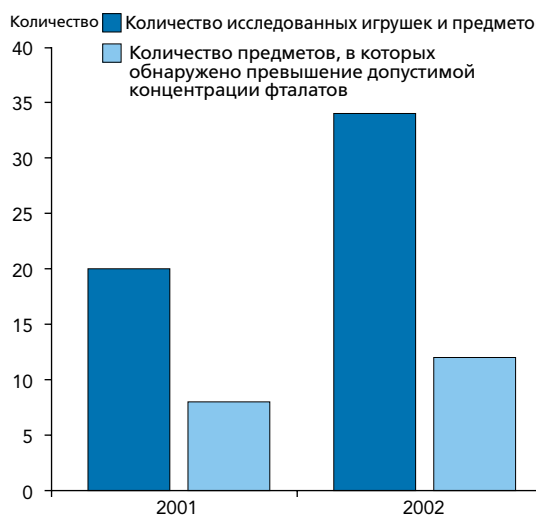
ПБДЭ (полибромированные дифениловые эфиры) представляют собой семейство, структурно связанное с химическими веществами, подавляющими пламя, широко используемое при производстве полиуретановой пены и электронной продукции. Некоторые из этих веществ обладают высоким потенциалом накопления и поглощения рыбами, а также другими водными и земными организмами. Недавно была выявлена проблема, связанная со способностью окта- и дека-элементов группы ПБДЭ распадаться в окружающей среде и образовывать более опасные химические соединения. Кроме производственной сферы, основным источником проникновения этих веществ в организм человека является пища.

В отличие от других органогалогенных соединений концентрации ПБДЭ быстро возросли в материнском молоке в Швеции в период с 1972 по 1997 гг. (см. рис. 6.6), хотя в последние годы концентрация несколько уменьшилась в результате замены одного основного вещества (пента-БДЭ) в продуктах.

ПБДЭ могут выделяться из подавляющих пламя материалов и распространяться в окружающей среде. В декабре 2002 ЕС принял решение о запрете применения пента- и окта-БДЭ (бромированные дифениловые эфиры). Запрет не распространялся на третье пламезамедляющее вещество (дека-БДЭ). Вместо этого был принят закон о незамедлительном внедрении стратегии по снижению риска при использовании этого химического вещества. Бромированные пламегасители также включены в перечень химических веществ, на которые распространяются приоритетные меры в соответствии со стратегией, принятой ОСПАР (Совместные комиссии Осло и Парижа по Северному морю) по обращению с опасными материалами.

Количество предметов и детских игрушек, в которых было определено превышение максимально допустимой концентрации фталатов (согласно датским нормам предельно допустимая концентрация составляет 0,05%)

Рисунок 6.8



Источник: Rastogi and Worsoe, 2001; Rastogi et al., 2002

#### Рамка 6.4. Присутствие в окружающей среде разрушителей эндокринной системы

Более 30 лет эта проблема была связана с потенциальным отрицательным воздействием группы химических веществ, известных как эндокринные разрушители (эфакторы эндокринной системы) и воздействующих на эндокринную систему животных и человека. Например, недавние исследования, проведенные в Великобритании Агентством по защите окружающей среды Англии и Уэльса и направленные на изучение гормональных расстройств у рыб, выявили изменения половых характеристик у двух крупных видов рыб, отобранных из десяти речных уловов. Анализ подтвердил присутствие «феминизированных» мужских особей для обоих видов рыб (Environment Agency, 2002). Воздействию была подвергнута и репродуктивная способность половин мужских особей на нескольких участках при наблюдаемом снижении производства сперматозоидов. Стероидные эстрогены, образующиеся в небольших количествах за счет канализационных стоков, являются основными разрушителями эндокринной системы у рыб в реках Великобритании (СЕН, 2000). Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) опубликовала данные по глобальной оценке состояния исследований по разрушению эндокринной системы человека, а также данные экспериментальных исследований различных диких видов фауны (WHO, 2002).

Таблица 6.4

Некоторые виды воздействий на окружающую среду и их возможная взаимосвязь с различными химическими веществами

Примечание. Степень взаимосвязи оценивалась по шкале: 1 – не наблюдалась; 2 – возможная взаимосвязь; 3 – слабая взаимосвязь; 4 – ясная взаимосвязь; 5 – ярко выраженная взаимосвязь.

Источники: ЕЕА, 1998 (широкомасштабное воздействие); Swedish EPA, 1998b (воздействие EDC (этилендихлорида) на живую природу)

Наблюдение/воздействие	Биологические виды	Вещество	Связь
<i>Широкомасштабные воздействия</i>			
Уменьшение толщины яичной скорлупы	Кайра, орел, скопа, сапсан	DDT/DDE	5
Репродукция	Тюлень, выдра	PCB	4
Неправильное формирование скелета	Серый тюлень	DDT, PCB	4
Патологические изменения	Тюлень	PCB, DDT, метаболиты	3
Репродукция	Норка	PCB	5
Нарушение репродуктивной функции	Скопа	DDT, PCB	5
Нарушение репродуктивной функции	Орел	DDT, PCB	2-3
Репродукция (синдром M74)	Лосось	Хлористые вещества	2
Импосекс	Моллюски, например, багрянка	TBT	5
<i>Ухудшение качества живой природы в связи с химическими веществами, нарушающими эндокринные функции (EDC)</i>			
Качество спермы, крипторхидизм	Леопард		2-3 (воздействие, наблюдаемое у инбредной популяции)
Снижение популяции	Норка, выдра		2-3
Нарушение женской репродуктивной функции, аденокортикальная гиперплазия	Тюлень		4-5 4-5
Уменьшение толщины яичной скорлупы	Птицы		4-5
Эмбриотоксичность и неправильное развитие			4-5
Неправильное развитие репродуктивного тракта			2-3
Репродуктивное поведение			2-3
Микрофаллия и пониженный уровень тестостерона	Аллигаторы		3-4 (воздействия, связанные со случайным загрязнением)
Вителлогенин	Рыбы		4-5
Маскулинизация			3-4
Пониженный уровень тестостерона			2-3
Уменьшенный размер семенника			2-3
M74 и ранние синдромы смертности			1-2
Импосекс	Моллюски		5

случаях нельзя оценить. Необходимо помнить о том, что отсутствие доказательств вредного воздействия не то же самое, что доказательство отсутствия вредного воздействия (ЕЕА, 2001 – см. рамку 6.5.). Ряд нерешенных общих проблем был выдвинут Валстрем (Wallström, 2002) и другими исследователями, например:

- Каким образом разные опасности сочетаются при соприкосновении различными путями и кумулятивном воздействии?
- Как учитывать взаимодействие организма-хозяина и факторов воздействия (включая генетические факторы, образ жизни и восприимчивость организма-хозяина)?
- Каковы возможности разработки политических мер с учетом химических составов и влияния смешанных химикатов?
- Каковы текущие приоритеты исследований: оценка путем соприкосновения и влияния малых доз или выяснение механизмов воздействия?

Сбросы и выбросы некоторых химикатов приводят к значительному ущербу для окружающей среды (ЕЕА, 2001 – см. рамку 6.5.). В отличие от таких продуктов, как лекарственные препараты, для большинства химических продуктов при поступлении на рынок не требуется проведение предварительного анализа на токсичность, поэтому данные об их возможном неблагоприятном влиянии отсутствуют до тех пор, пока они не будут использованы в больших количествах, например, история ДДТ.

Присутствие диоксинов и ПХД в пищевых продуктах и кормах для скота (в Бельгии в 1999–2000 гг.), наличие фталатов, концентрация которых в детских игрушках превышает допустимый уровень (в Дании в 2001–2002 гг.), а также присутствие плазмезамедителей в материнском молоке (в Швеции в 2000 г.) свидетельствует о возможности накопления химических веществ при соприкосновении с малыми дозами и возможных рисках.

Ясно, что первым приоритетом является получение базовых данных по свойствам производимых и используемых химических веществ, особенно тех, выбросы которых в процессе производства, при использовании или удалении могут быть значительными (учитывая их потенциальную опасность). В настоящее время промышленность должна предоставлять информацию по «новым химикатам», например, веществам, не зарегистрированным на европейском рынке в 1981 г. Ежегодно сообщается о 300 до 350 новых веществ. Связанный с сообщением отчет должен включать информацию по этим веществам, например, описание производственного процесса и предполагаемой области применения, результаты анализа физических и химических свойств, а также протоколы токсикологических и экотоксикологических испытаний.

Однако даже при наличии таких базовых данных нельзя исключить возможность отрицательного влияния при низких

#### Рамка 6.5. Связь и обусловленность

Иногда можно относительно легко продемонстрировать, что уровень «нездоровья», например, количество обращений за медицинской помощью в сутки, связан с определенными показателями, например, суточными колебаниями количеств загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу. Для демонстрации существующей причинной взаимосвязи были разработаны специальные директивные тесты. Эти тесты включали оценку согласованности (взаимосвязи) результатов различных исследований, а именно, оценку зависимости различных факторов от концентрации химического вещества и последовательности событий, имеющих значение, то есть, причина всегда является предпосылкой воздействия.

Подтверждение обусловленности часто трудно получить, однако использование этих или других критериев нередко позволяет осуществить экспертную оценку причинной связи. Там, где воздействие может быть серьезным и/или необратимым, может хватать меньшей доказательности (принцип предосторожности) для подтверждения ликвидации или ослабления возможных причин воздействия.

Источники: WHO; ЕЕА

дозах и/или при продолжительном соприкосновении. Подход, основанный на принципе предосторожности, может быть использован при выработке плана действий по раннему предупреждению, однако необходимы данные для внедрения принципа предосторожности на практике. Наличие публично доступных данных и информации по используемым химическим веществам дает возможность производителям, потребителям (изготовителям производных изделий) и конечным потребителям принимать информированные решения по связанным с отдельными веществами рискам (см. рамку 6.6.). В настоящее время имеется мало информации по безопасному применению химических веществ.

Европейская комиссия признает, что текущая политика по оценке риска и контролю химикатов внедряется слишком медленно. Кроме того, признается, что современный процесс оценки риска, используемый для зарегистрированных химических веществ (зарегистрированных на рынке до 1981 г.), является длительным, требует больших затрат и не обеспечивает эффективную и рациональную работу системы (European Commission, 2001). Кроме предложений, содержащихся в последней Белой книге ЕС по

#### Рамка 6.6. Добровольное постепенное сокращение производства перфторооктанилового сульфоната

Репеллент на масляной или водной основе – перфторооктаниловый сульфонат (ПФОС) был разработан в 1950-х годах и использовался во всем мире как специальная огнетушащая пена, а также как стойкое к маслу и жиру покрытие текстильных и бумажных упаковочных материалов.

Проблема воздействия этого химиката и аналогичных химических веществ на здоровье человека и окружающую среду возникла недавно, после обнаружения глобального воздействия этих веществ на ткани человека и животных. Несмотря на отсутствие очевидной токсичности, основной производитель этого вещества добровольно приостановил его производство. Другие производители этого вещества начали свое собственное исследование по оценке переноса и воздействия перфторированных веществ на окружающую среду. Ряд производителей согласился остановить выпуск этих веществ, а в следующем 2002 году Датское агентство по защите окружающей среды обнаружило лишь три образца из 21, которые содержали соединения, похожие на ПФОС. Датский министр по окружающей среде Ганс-Кристиан Шмидт сказал, что отказ от выпуска этих веществ является наглядным примером ответственности производителя, и подчеркнул, что ряд компаний предпочитает в настоящее время не использовать эти «проблемные» вещества, несмотря на то, что они свободны в своем выборе (ENDS, 2002).

Таблица 6.5

## Некоторые инициативы по снижению содержания химикатов в окружающей среде

Инструмент	Год	Цели
Монреальский протокол	1987	Снятие с производства озоноразрушающих веществ
Ответственный уход	1989	Промышленная инициатива по экологической ответственности с использованием следующих принципов: <ul style="list-style-type: none"> <li>• устойчивое развитие</li> <li>• обеспечение экологичности продукции</li> <li>• внедрение надлежащей экологической практики</li> <li>• схемы возврата</li> <li>• интегрированное размещение продукции</li> <li>• разработка компаниями регистров выбросов и переноса загрязнителей (РВПЗ)</li> </ul>
Конвенция ХЕЛКОМ (Хельсинская конвенция)	1992	Предотвращение и ликвидация сбросов и выбросов загрязнителей в Балтийское море
Базельская конвенция о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением	Текст конвенции подготовлен в 1989 г. Конвенция вступила в силу в 1992 г.	Снижение/минимизация накопления отходов от источника
Конвенции OSPAR и ХЕЛКОМ	1998	Снижение сбросов, выбросов и утечек опасных веществ в Северное море до нулевого или фонового уровня к 2020 г.
Роттердамская конвенция о процедуре предварительного обоснованного согласия	1998	Экспортеры опасных химических веществ обязаны получать согласие от стран-импортеров перед отправкой этих веществ
Международный совет химических ассоциаций (ИССА)	1998	Сбор к 2004 информационных данных по 1154 химикатам в связи с HPV
Протокол ЕЭК ООН по СО <sub>2</sub>	1998	Снижение объемов выбросов СО <sub>2</sub>
Протокол по тяжелым металлам к конвенции ЕЭК ООН	1998	Снижение объемов выбросов кадмия, ртути и свинца до уровня 1990 г.
Рамочная директива ЕС по воде	2000	Интегрированный подход к защите водных ресурсов. Снижение выбросов / задачи по исключению выбросов некоторых основных опасных химических веществ. Для почвы в настоящее время отсутствуют сравнительные нормативы.
Стокгольмская конвенция по СО <sub>2</sub>	2001	Исключение СО <sub>2</sub> из обращения (производство и использование)
Глобальная оценка ртути – UNEP	2001	Анализ воздействия ртути на здоровье человека и на окружающую среду, сбор данных по контролю и внедрение политики по предотвращению выбросов ртути. Создание основы для проведения международных действий.
Глобально согласованная система классификации и маркировки химических веществ	2002	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Усилить защиту здоровья человека и окружающей среды путем создания международной системы обмена данными по опасным инцидентам</li> <li>2. Создать признаваемую общую систему для стран, у которых нет системы обмена данными</li> <li>3. Снизить необходимость в проведении тестов и оценок химических веществ</li> <li>4. Содействовать международной торговле химическими материалами, опасность которых была проверена и идентифицирована правильно на международной основе</li> </ol>
Саммит в Йоханнесбурге	2002	Минимизация отрицательного воздействия химических веществ на здоровье человека и окружающую среду к 2020 г. Внедрение новой глобально согласованной системы классификации и маркировки химических веществ к 2008 г.

политике в отношении химических веществ (см. ниже), в последние годы был согласован ряд других инициатив по снижению уровня содержания химических веществ в окружающей среде (см. таблицу 6.5).

#### **6.6. Три недавно принятые инициативы: Белая книга ЕС по политике в отношении химикатов, Стокгольмская конвенция по СОЗ и глобально согласованная система классификации и маркировки химикатов (ГСС)**

Предложения, содержащиеся в Белой книге ЕС по политике в отношении химикатов (European Commission, 2001), являются наиболее важными потенциальными разработками по оценке риска и процедур управления в европейском регионе. Белая книга закрепляет право общественности на доступ к информации по химикатам, с которыми она соприкасается (см. рамку 6.7). Белая книга оценивает заново действующие директивы и поправки ЕС, а также поддерживает требование высокого уровня защиты здоровья человека и окружающей среды на базе принципа предосторожности. Европейская комиссия предлагает перенести ответственность за накопление и оценку данных по рискам, связанным с использованием химических веществ на промышленность. Изготовители производных изделий также несут ответственность за безопасность своей продукции по всем аспектам и обязаны предоставлять информацию по использованию и воздействию химических веществ.

Белая книга устанавливает график, в соответствии с которым зарегистрированные химические вещества (по которым имеется ограниченное количество данных по оценке риска) должны проходить оценку по системе REACH (регистрация, оценка и разрешение химических веществ), предусмотренной как для зарегистрированных, так и новых веществ. Требования к производителям/потребителям химикатов зависят от установленных или предполагаемых опасных свойств этих веществ, вида их применения или способа соприкосновения. Затраты по внедрению системы REACH оцениваются суммой в диапазоне от 1,4 млрд. до 7 млрд. евро за 10 лет (наиболее вероятная сумма – 3,6 млрд. евро (RPA, 2002)). Для сравнения, химическая продукция ЕС оценивалась в 2001 г. в 518 млрд. евро (CEFIC, 2002). До сих пор отсутствуют оценки внешних издержек, связанных с влиянием химикатов на здоровье человека и окружающую среду (ЕЕА, 1999), хотя такие оценки были проведены в энергетическом и транспортном секторе экономики (ЕЕА, 2000).

Несмотря на то, что предложенный порядок существенно превосходит действующую систему, новые инициативы не доходят так далеко, как желали бы некоторые экологические организации. Например, было рекомендовано следующее: политика ЕС по отношению к химическим веществам должна обеспечить гарантированную прозрачность информации; стойкие и способные к биоаккумуляции вещества должны быть изъяты из обращения;

надежность доказательств, на которых основывается регуляция, должна быть такова, что обоснованные сомнения по безопасности вещества являлись бы достаточными для принятия законодательных мер; для веществ, нарушающих эндокринную функцию, должна применяться процедура выдачи разрешений; новые методы испытаний без привлечения подопытных животных, требующие подтверждения, рассматриваются в настоящий момент как приоритетные (FoE, 2002). Более того, новая система предусматривает, что для применения положений о необходимости испытаний требуется больший объем продукции, чем при действующей системе. Поэтому может возникнуть необходимость в принятии новых положений для того, чтобы этот компромисс с промышленным сектором не ослабил влияние мер по защите в случае новых химикатов.

Стокгольмская конвенция по СОЗ (2001) поставила цель защитить здоровье человека и окружающую среду путем обеспечения контроля производства и выбросов СОЗ. Также как и в Белой книге ЕС по политике в отношении химикатов в этой конвенции признается принцип предосторожности как важный элемент управления связанными с химикатами рисками (Willis, 2001). Например, в соответствии с положениями конвенции, решение о том, соответствует ли данный химикат критериям СОЗ, принимается по принципу предосторожности.

Для достижения дальнейшего прогресса в защите населения от опасных химических веществ и связанных с этими веществами рисков, требуется дополнительная информация по химикатам. Новая глобальная согласованная система классификации и

#### **Рамка 6.7. Информация, необходимая для общественности и разработчиков стратегий – инициативы по инвентаризации выбросов загрязнителей**

Регистры выбросов и переноса загрязняющих веществ (РВПЗ) представляют собой перечни выбросов и переносов загрязнителей в окружающую среду по каждому источнику. Эти регистры являются важным средством предоставления общественности информации о воздействиях химических веществ, а также данных для правительственных организаций, необходимых для проведения оценок относительного воздействия выбросов от различных источников. Поэтому эти регистры дают возможность выявить основные источники для снижения или полной ликвидации выбросов загрязнителей, а также провести оценку прогресса в процессе минимизации выбросов.

Все большее число европейских стран занимается инвентаризацией источников выбросов загрязнителей, различающихся в зависимости от вида окружающей среды (воздух, вода, земля, отходы, др.), порогового уровня выбросов и типов химических веществ, для которых предоставление отчетности является обязательным (OECD, 2000). Были также разработаны региональные и международные инициативы по РВПЗ: например, инициатива OSPAR (OSPAR) по выбросам в Северное море и общеевропейская инвентаризация атмосферных выбросов EMEP/Corinair.

Учитывая пользу таких регистров и необходимость поддержки их развития на национальном уровне, был предпринят ряд инициатив для стран, не имеющих таких регистров в настоящее время. Например, Орхусская конвенция ЕЭК ООН по доступу к информации, участию общественности в процессе принятия экологически важных решений и правовых разбирательствах, касающихся защиты окружающей среды (1998). В соответствии с этой конвенцией была создана специальная Рабочая группа по разработке регистров выбросов и переноса загрязнителей, задача которой заключается в поддержке реализации положений статьи 5, определяющей доступ общественности к информации, содержащейся в национальных регистрах по выбросам и переносу загрязнителей. Протокол по реализации этого положения конвенции был подготовлен к Пятой конференции «Окружающая среда Европы», проведенной на правительственном уровне, Киев, 2003.

маркировки химических веществ (GHS), утвержденная в декабре 2002 г. (UNECE, 2002), резко повысила уровень и доступ к информации. Теперь химические вещества будут классифицироваться в соответствии с их потенциальной опасностью для здоровья человека и окружающей среды. Соответствующие данные будут распространяться и предоставляться общественности для последующего принятия защитных мер.

На разных этапах производства, обращения и доставки потребителю химические продукты будут маркированы при помощи общепонятных пиктограмм. Система также включает спецификацию по безопасности, в которой приведены стандартные содержания веществ и прочие подробные данные. Система, предложенная на саммите в Рио-де-Жанейро в 1992 году, в настоящее время уже готова для внедрения, в соответствии с требованиями, выдвинутыми на саммите в Йоханнесбурге, (параграф 22(с) плана внедрения).

Внедрение правоположений инициатив ЕС по защите окружающей среды поможет странам-кандидатам в ЕС решить свои экологические проблемы. Эти страны должны включить в национальное законодательство около 300 правовых актов (некоторые из них связаны с химикатами), а также внедрить и применять эти правовые акты. Большинство стран нуждаются в укреплении правительственных экологических органов и агентств, особенно их местных и

региональных представительств.

Для оказания помощи этим странам ЕС предусматривает оказание финансовой поддержки, например, при помощи программы LIFE, программы Phase и инструмента структурной политики в подготовительный период вступления в ЕС (ISPA), а также оказание технической поддержки посредством близнецовых систем. Кроме того, ЕС учитывает некоторые специфические проблемы, в связи с которыми необходимы переходные периоды. В таблице 6.6 представлены переходные периоды, применяемые в связи с химикатами (European Commission, 2003).

Выработка политики по отношению к химическим веществам проходит период беспрецедентных изменений. Эта политика дает возможность снижения связанных с химикатами рисков для здоровья человека и окружающей среды как в Европе, так и за её пределами. Она позволяет заложить фундамент для обеспечения более щадящего решения проблем безопасности химикатов в течение всего их жизненного цикла, а также для стимулирования инноваций при помощи принятия мер по «зеленой» химии (European Commission, 2001) и других мер по повышению экологической эффективности. Будущие поколения могут избежать расплаты за текущие недостатки в политике по отношению к химикатам при сохранении пользы от применения химической продукции.

Таблица 6.6

Страны-кандидаты в ЕС: переходные периоды, необходимые для достижения соответствия нормативов по химическим веществам

Страна	Соглашение по переходному периоду
Эстония	Выбросы летучих органических соединений из хранилищ бензина (до 2006 г.)
Латвия	Выбросы летучих органических соединений из хранилищ бензина (до 2008 г.) Предупреждение и снижение загрязнения окружающей среды асбестом (до 2004 г.) Защита здоровья человека от воздействия ионизирующего излучения (до 2005 г.)
Литва	Выбросы летучих органических соединений из хранилищ бензина (до 2007 г.)
Польша	Выбросы летучих органических соединений из хранилищ бензина (до 2005 г.) Сброс опасных веществ в поверхностные воды (до 2007 г.) Интегрированное предотвращение и контроль загрязнения (до 2010 г.) Защита здоровья человека от воздействия ионизирующего излучения (до 2006 г.)
Словакия	Выбросы летучих органических соединений из хранилищ бензина (до 2007 г.) Сброс опасных веществ в поверхностные воды (до 2006 г.) Интегрированное предотвращение и контроль загрязнения (до 2011 г.)
Словения	Интегрированное предотвращение и контроль загрязнения (до 2011 г.)



## 6.7. Ссылки

- AMAP (Arctic Monitoring and Assessment Programme), 2002. *Arctic Pollution 2002*. AMAP, Oslo.
- Breiter, M., 1997. *Overview of the chemical industry in Russia, 1990-1997*. US and Foreign Commercial Service and US Department of State. Washington.
- CEFIC, 2000. *Basic economic statistics of the European chemical industry: 'Production and employment' 2000*. European Chemical Industry Council. [www.cefic.be/activities/eco/basic/tc.htm](http://www.cefic.be/activities/eco/basic/tc.htm)
- CEFIC, 2002. *Facts and figures. The European chemical industry in a worldwide perspective*. June 2002. European Chemical Industry Council. [www.cefic.org/factsandfigures](http://www.cefic.org/factsandfigures)
- CEH (Centre for Ecology and Hydrology), 2000. *Annual report 1999-2000*. CEH, Monks Wood, UK.
- ECB (European Chemicals Bureau), 1999. *Public availability of data on EU high production volume chemicals*. ECB, European Commission Joint Research Centre Ispra, Italy.
- EEA (European Environment Agency), 1998. *Europe's environment: The second assessment*. EEA, Copenhagen.
- EEA (European Environment Agency), 1999. *Chemicals in the European environment: Low doses, high stakes?* EEA and United Nations Environment Programme, Copenhagen.
- EEA (European Environment Agency), 2000. *Environmental taxes: Recent developments in tools for integration*. Environmental issue report No 18. EEA, Copenhagen.
- EEA (European Environment Agency), 2001. *Late lessons from early warnings: The precautionary principle 1896-2000*. Environmental issue report No 22. EEA, Copenhagen.
- EEA (European Environment Agency), 2003. *Chemicals in the European environment: A survey of monitoring and exposure information*. (In preparation.)
- EMEP, 2002. *Reporting under UNECE Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution*. <http://www.emep.int/>
- ENDS, 2002. *ENDS Daily*, 13 May 2002. ENDS Environment Daily. Published by Environmental Data Services (ENDS). <http://www.environmentdaily.com>
- Environment Agency, 2002. *Male fish fertility affected by endocrine disrupting substances*. Press release 26 March 2002. Environment Agency for England and Wales. <http://www.environment-agency.gov.uk>
- European Commission, 2001. *Strategy for a future chemicals policy*. White Paper COM(2001) 88 final. Brussels.
- European Commission, 2003. *Enlargement and environment: Questions and answers*. [http://www.europa.eu.int/comm/environment/enlarg/faq\\_en.htm](http://www.europa.eu.int/comm/environment/enlarg/faq_en.htm)
- Eurostat, 2001a. *Indicator: Production of toxic chemicals*. From Indicators on use of chemicals (Christian Heidorn, Eurostat). Meeting document ENV/01/4.4, Joint Eurostat/EFTA group, 19-21 September 2001.
- Eurostat 2001b. *Eurostat yearbook 2001: The statistical guide to Europe data 1989-1999*. European Commission, Luxembourg. <http://europa.eu.int/comm/eurostat/>
- FoE (Friends of the Earth), 2002. *Safety testing of chemicals and the new EU chemicals policy*. FoE, London.
- FSA (Food Standards Agency), 2002. *Dioxins and dioxin-like PCBs in fish oil supplements*. FSA food surveillance information sheet 26/2002. [www.food.gov.uk/science/surveillance/fsis-2002/26diox](http://www.food.gov.uk/science/surveillance/fsis-2002/26diox)
- Herve, S., Heinonen, P. and Paasivirta, J., 2002. *Survey of organochlorines in Finnish watercourses by caged mussel method*. Resources, Conservation and Recycling 35(1-2) (April): 105-115.
- IHPA (International HCH and Pesticides Association), 2001. Technical summary of sessions. *Proceedings of 6th International HCH and Pesticides Forum, 20-22 March 2001, Pozna, Poland*.
- Jensen, J. K., 2000. *Initiatives to collect and dispose of pesticides in developing countries*. Office of Pesticide Programs, US EPA. *Proceedings of the First National Conference on Pesticide Stewardship*. National Pesticide Stewardship Alliance.
- Klint, M., 2001. *Disposal of obsolete pesticides in central and eastern Europe: Transfer of Danish experiences*. Danish EPA. *Proceedings of 6th International HCH and Pesticides Forum, 20-22 March 2001, Pozna, Poland*.
- Lassen, C., et al., 2003. *Survey of dioxin sources in the Baltic region*. Environment Science & Pollution Research 10(1): 49-56.
- Longnecker, M. P., et al., 2003. *Comparison of polychlorinated biphenyl levels across studies of human neurodevelopment*. Environmental Health Perspectives 111(1) (January 2003).
- Munch, J. and Axenfeld, F., 1999. *Historic emission database of selected persistent organic pollutants (POPs) in Europe (1970-95)*. Report from European Commission (DG Research), Environment and Climate Project ENV-CT96-0214. Brussels.

- Noren, K. and Meironyte, D., 2000. *Certain organochlorine and organobromine contaminants in Swedish human milk in perspective of past 20- 30 years*. Chemosphere 40: 1111-1123.
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development), 2000. *PRTR implementation: Member country progress*. Environment Policy Committee, OECD ENV/EPOC(2000)8/FINAL. Paris
- Peltola, J. and Yla-Mononen, L., 2001. *Pentabromodiphenyl ether as a global POP*. TemaNord 2001: 579. Nordic Council of Ministers, Copenhagen.
- Rastogi, S. C. and Worsoe, I. M., 2001. *Analytical chemical control of phthalates in toys. Analytical chemical control of chemical substances and products*. NERI Technical Report No. 373. National Environmental Research Institute, Denmark.
- Rastogi, S. C. Jensen G. H. and Worsoe, I. M., 2002. *Analytical chemical control of phthalates in toys. Analytical chemical control of chemical substances and products*. NERI Technical Report No. 404. National Environmental Research Institute, Denmark.
- RPA (Risk and Policy Analysts Ltd), 2002. *Assessment of the impact of new regulations in the chemical sector*. RPA and Statistics Sweden. Report prepared for DG Enterprise, European Commission. Brussels
- Swedish EPA, 1993. *Persistent organic pollutants and the environment. The environment in Sweden: Status and trends*. Solna, Sweden.
- Swedish EPA, 1998a. *Persistent organic pollutants - a Swedish view of an international problem*. Swedish Environmental Protection Agency Monitor 16. ISBN: 91-620-1189-8.
- Swedish EPA, 1998b. *Endocrine disrupting substances*. Swedish Environmental Protection Agency Report 4859. Stockholm.
- TemaNord, 2002. *Mercury - a global pollutant requiring global initiatives*. TemaNord 2002: 516.
- Nordic Council of Ministers, Copenhagen.
- UNECE, 1998. *Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution - POPs protocol*. United nations Economic Commission for Europe, Geneva. [http:// www.unece.org/env/lrtap/pops\\_h1.htm](http://www.unece.org/env/lrtap/pops_h1.htm)
- UNECE, 2002. *Sub-committee on the globally harmonised system of classification and labelling of chemicals*. United nations Economic Commission for Europe, Geneva. [www.unece.org/trans/danger/danger.htm](http://www.unece.org/trans/danger/danger.htm)
- UNEP, 2001. *Final act of the Conference of Plenipotentiaries on the Stockholm convention on persistent organic pollutants*, Stockholm, 22-23 May. UNEP/POPS/CONF/4. United Nations Environment Programme, Geneva.
- UNEP, 2002. *Meeting of the Global Mercury Assessment Working Group*, Geneva, 9-13 September. United Nations Environment Programme, Geneva
- Wallstrom, M., 2002. 'A new chemicals system is needed'. Presentation of M. Wallstrom, European Commissioner for Environment, 27 May. European Commission, Brussels
- WHO (World Health Organization), 2002. *Global assessment of the state-of-the-science of endocrine disruptors*. Prepared by the UN International Programme on Chemical Safety (IPCS) on behalf of WHO, the International Labour Organisation and the United Nations Environment Programme.
- Willis, J., 2001. *Precaution and the Stockholm convention*. (UNEP Chemicals). In: *The role of precaution in chemicals policy*. Freyberg et al. (eds). Favorita Papers, Diplomatic Academy of Vienna.