

## СТОЙКИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ ЗАГРЯЗНИТЕЛИ

*Аннотация.* Сознвая, что стойкие органические загрязнители (СОЗ) представляют собой серьезную и всевозрастающую угрозу для здоровья человека и окружающей среды, Российская Федерация в мае 2001 года подписала Стокгольмскую конвенцию о стойких органических загрязнителях.

*Ключевые слова:* стойкие органические загрязнители, химическая экология, диоксины, полихлорбифенилы.

© B. Martinov

## PERSISTENT ORGANIC POLLUTANTS

*Abstract.* Recognizing that Persistent Organic Pollutants (POPs) are serious and continuously increasing threat to human health and environment, the Russian Federation in May 2001 undersigned the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants.

*Key words:* persistent organic pollutants, chemical ecology, dioxins, PCBs.

Четыре поколения назад люди жили на рубеже XX века, когда еще не были изобретены и широко распространены тысячи синтетических соединений, используемых сегодня в сельском хозяйстве и промышленности. Сейчас мы живем в начале XXI века в мире, где некоторые из этих химикатов – синтезированные в 1920-х и получившие все более широкое применение в 1940-х и 1950-х годах – повсеместно находятся вокруг нас уже в течение нескольких десятилетий. Сегодня они повсюду на Земле, в том числе и в тканях каждого из нас. Такое развитие вызывает тревогу. В нашем организме остаются следы – или, в зависимости от состояния окружающей среды и степени воздействия, даже больше, чем следы, – нескольких тысяч синтезированных человеком веществ. Многие из них безвредны (или, по крайней мере, считаются таковыми до настоящего времени). Другие – более агрессивны и могут вызывать рак или воздействовать на нервную, иммунную, репродуктивную системы, нарушать работу печени и т. д.

В течение последних 50 лет мы все были невольными участниками громадного, бесконтрольного химического эксперимента, охватившего океаны, воздух, континенты, растения, зверей и людей на всей нашей планете. Несомненно, революция в химии в большой степени содействовала улучшению благосостояния людей. Благодаря пестицидам, уничтожающих паразитов, увеличились сельскохозяйственные угодья и стало возможным увеличение производства сельскохозяйственной продукции. Но, однажды выброшенные в окружающую среду, большинство из них проявляют токсичность, устойчивы к разложению в течение многих лет, переносятся на тысячи километров от тех мест, где их использовали и угрожают длительными негативными последствиями для здоровья человека и экологии Земли, которых никто никогда не ожидал и не предвидел [4].

Многие стойкие органические загрязнители (СОЗ) представляют столь значительную угрозу для здоровья человека и окружающей среды, что 22 мая 2001 года правительства всех стран мира встретились в Швеции и приняли международный договор, имеющий целью ограничить и, в конечном счете, полностью прекратить их производство, использование, выбросы и хранение. С самого начала Конвенция нацелена на сокращение использования и последующую полную ликвидацию 12-ти особо токсичных СОЗ:

*Альдрин* – хлорированное полициклическое соединение. Используется для борьбы с почвенными вредителями. В СССР применение альдрина было запрещено.

*Хлордан* – хлорированное полициклическое соединение, смесь изомеров. Инсектицид широкого спектра действия.

*ДДТ* – хлорпроизводное дифенилметана, вероятно, один из самых известных СОЗ. Инсектицид широкого спектра действия.

*Дильдрин* – хлорированное полициклическое соединение. Используется для борьбы с почвенными и другими вредителями. В СССР применение дильдрина было запрещено.

*Диоксины* – производные ароматических углеводородов. Образуются непреднамеренно в результате неполного сгорания, а также в результате производства некоторых пестицидов и других веществ. К выбросу диоксинов в атмосферу могут приводить некоторые виды переработки металлов и целлюлозно-бумажных отходов.

*Эндрин* – хлорированное полициклическое соединение. Используется для борьбы с черносморозинным почковым клещом, а также как зооцид.

*Фураны* – относятся к классу гетероциклических соединений. Образуются непреднамеренно в результате тех же процессов, которые приводят к выбросу диоксинов. Они также обнаружены в технических смесях полихлорированных бифенилов.

*Гептахлор* – хлорированное полициклическое соединение. Применяется для борьбы с обитающими в почве вредителями (проволочники, личинки майского и июньского жуков, долгоносики и др.). Защищает всходы от повреждения насекомыми и стимулирует всхожесть семян. Обладает сравнительно высокой острой и хронической токсичностью.

*Гексахлорбензол* – уничтожает грибки, применяется как протравитель семян.

*Мирекс* – хлорированное полициклическое соединение. Этот инсектицид используется для борьбы с муравьями и термитами.

*Токсафен* – полихлортерпен. Используется как инсектицид. Применяется для борьбы с грызунами.

*Полихлорированные бифенилы* – используются в промышленности в качестве жидкостей для теплообмена, в электрических трансформаторах и конденсаторах и т. П.

Для Российской Федерации подписание этой Конвенции имеет важное значение и рассматривается как реальный шаг по пути интеграции нашей страны в общеевропейский и глобальный процесс практического сотрудничества в деле охраны окружающей среды и здоровья населения.

Заинтересованность России в принятии этой Конвенции обусловлена особенностями её географического положения. 60% территории Российской Федерации относится к арктической и субарктической зоне с низкими температурами, к зоне, в которой стойкие органические загрязнители теряют свою способность к дальнейшему перемещению на большие расстояния и аккумулируются в окружающей среде.

Наиболее проблемными из этих соединений для России являются полихлорбифенилы (ПХБ), которые производились в нашей стране с 1939 г. С 1993 г. их производство прекращено, однако, согласно данным инвентаризации, в электротехническом оборудовании, которое используется во многих отраслях промышленности, до сих пор находится около 30 тыс. тонн ПХБ, выполняющих функции диэлектриков [1].

Создание мощностей по производству альтернативных диэлектриков, уничтожение ПХБ экологически безопасным способом представляет собой технически сложную и капиталоемкую задачу, на решение которой России понадобится много лет.

Конечно, техническая и финансовая помощь со стороны стран, достигших успехов в области эффективных технологий в сфере утилизации стойких органических загрязнителей, может сыграть важную роль в осуществлении практических мер по оздоровлению

окружающей среды и по предотвращению её загрязнения диоксинами и фуранами. Но, очень важно самим активно участвовать в этом процессе и предлагать новые проекты.

Другая важная для России задача связана с проблемой хранения и утилизации особо токсичных и стойких пестицидов. Необходимо отметить, что в настоящее время не существует сертифицированных методов эффективного уничтожения некондиционных (непригодных или запрещенных к применению) препаратов, подлежащих обезвреживанию и утилизации. Очевидно, это связано с обширностью классов применяемых пестицидов, которые можно разделить на органические и неорганические, пестициды, получаемые методом биотехнологии. В свою очередь, среди органических можно выделить галогенпроизводные углеводов, нитросоединения, производные угольной и карбаминовой кислот, фосфорорганические пестициды и т. д. [3]. С другой стороны, для реализации применения некоторые соединения используются в виде препаративных форм, например, наносятся на наполнители или имеют в своем составе другие компоненты. Всё это должно значительно осложнить анализ и утилизацию пестицидов. Вне всякого сомнения, это – сложная задача, которая требует комплексного подхода. Необходимо задействовать целые группы специалистов: химиков, биологов, физиологов, геоэкологов, математиков и многих других.

В этой связи представляется весьма полезным опыт коллег Кубанского государственного университета [1]. В работе отмечается, что в Краснодарском крае постоянно растет общее количество некондиционных (непригодных или запрещенных к применению) препаратов. Как вынужденная временная мера до решения вопроса о способах уничтожения этих препаратов, хозяйствам края было разрешено хранить их на складах в отдельно выделенных помещениях. Однако условия хранения настолько неудовлетворительны, что всегда сохраняется возможность попадания их в окружающую среду. Поэтому был проведен мониторинг и физико-химическая оценка состояния некондиционных пестицидов на территории края с целью выяснения объемных загрязнений ими почв, поверхностных и подземных вод. Предложены очередность проведения природоохранных мероприятий, связанных с конкретными видами опасных пестицидов. Выявлены корреляционные связи между распределением запасов некондиционных пестицидов с геоэкологическими параметрами регионов края и влиянием на здоровье населения.

Проведенные исследования достойны внимания. Хотелось бы видеть подобные разработки методов и средств снижения экологической нагрузки на примере Московской области.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Всероссийская конференция по проблеме стойких органических загрязнителей. РФ. Москва. 2002.
2. Ларионов К.В. Распространение пестицидов в экосистеме Краснодарского края и минимизация их воздействия на окружающую среду: Автореферат дис... канд. хим. наук. Краснодар, 2008.
3. Мельников Н.Н. Пестициды. Химия, технология и применение. М.: Химия, 1987.
4. Руководство по Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях, 2005.