

4. A comparative study on photocatalytic activity of ZnO-based photocatalysts treated by dielectric barrier discharge plasma / N.A. Savastenko [et al.] // High Temperature Material Processes: An International Quarterly of High-Technology Plasma Processes. – 2020. – V. 24, № 4. – P. 275–291.

5. Effect of impregnation by silver nanoparticles on the efficiency of plasma-treated ZnO-based catalysts / N. A. Savastenko [et al.] // High Temperature Material Processes: An International Quarterly of High-Technology Plasma Processes. – 2020. – V. 24, № 1. – P. 21–45.

**РЕАЛИЗАЦИЯ СТОКГОЛЬМСКОЙ КОНВЕНЦИИ ПО СТОЙКИМ
ОРГАНИЧЕСКИМ ЗАГРЯЗНИТЕЛЯМ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**
**IMPLEMENTATION OF THE STOCKHOLM CONVENTION
ON PERSISTENT ORGANIC POLLUTANTS IN THE REPUBLIC OF BELARUS**

В. Д. Дузинчук^{1,2}, С. Е. Головатый^{1,2}
V. D. Duzinchuk^{1,2}, S. E. Golovatyj^{1,2}

¹Белорусский государственный университет, БГУ

*²Учреждение образования «Международный государственный экологический институт имени А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ, г. Минск, Республика Беларусь
kem@iseu.by, sscience@yandex.ru*

¹Belarusian State University, BSU

²International Sakharov Environmental Institute of Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus

Проблема негативного влияния стойких органических загрязнителей (СОЗ) на здоровье населения и окружающую среду является глобальной. Решение проблемы СОЗ сегодня – одна из приоритетных экологических задач всего мирового сообщества. Актуальность проблемы реализации обязательств Республики Беларусь о стойких органических загрязнителях состоит в том, что на территории нашей страны все еще остается определенное количество этих веществ. Согласно принятым и реализуемым программам относительно сокращения и полного прекращения использования СОЗ, к концу нынешнего десятилетия в Беларуси должны быть уничтожены все запасы полихлорированных бифенилов (ПХБ) и непригодных пестицидов.

The problem of the negative impact of persistent organic pollutants (POPs) on public health and the environment is a global one. Nowadays, the solution of the POPs problem is one of the priority environmental tasks of the international community. Relevance of the problem of implementation of obligations of the Republic of Belarus on persistent organic pollutants lies in the fact that a certain amount of these substances still remains in the territory of our country. According to adopted and implemented programs on reduction and complete cessation of use of these substances, all stocks of polychlorinated biphenyls (PCBs) and obsolete pesticides in Belarus have to be destroyed by the end of the current decade.

Ключевые слова: Стокгольмская конвенция, стойкие органические загрязнители (СОЗ), полихлорированные дифенилы (ПХД), непригодные пестициды.

Keywords: Stockholm Convention, persistent organic pollutants (POPs), polychlorinated biphenyls (PCBs), obsolete pesticides.

<https://doi.org/10.46646/SAKH-2022-2-285-288>

Стойкие органические загрязнители (СОЗ) – это химические вещества, медленно разлагающиеся или абсолютно не разлагающиеся в естественных условиях [1]. К ним относится группа синтетических соединений, которые применяются в сельском хозяйстве в качестве пестицидов, используются в промышленности или образуются самопроизвольно в качестве побочных продуктов сгорания или промышленных процессов. Они токсичны даже в крайне малых концентрациях.

СОЗ являются глобальной экологической проблемой вследствие их устойчивости, способности мигрировать на большие расстояния и накапливаться в объектах окружающей среды и в тканях живых организмов, отравляя людей, животных и растения.

С целью решения данной глобальной проблемы 22 мая 2001 года была принята Стокгольмская конвенция о стойких органических загрязнителях, целью которой является защита здоровья людей и окружающей среды от высокотоксичных химических веществ, содержащихся в окружающей среде и воздействующих на людей

и живую природу. Стороны выполняют обязательства по Конвенции, включая обязательства по прекращению или ограничению производства и использования преднамеренно производимых СОЗ, запрету и прекращению производства, использования или импорта СОЗ, проведению исследований, определению областей, загрязненных СОЗ, а также обеспечению финансовой поддержки и стимулированию исполнения Конвенции.

В настоящее время к СОЗ, согласно Стокгольмской Конвенции и дополнениям к ней, отнесено 24 вещества. Основной упор приходится на аспект обращения с ПХБ-содержащим оборудованием и непригодными пестицидами.

Стокгольмская конвенция была ратифицирована Республикой Беларусь 17 мая 2004 г. Во исполнение обязательств, принятых Республикой Беларусь по реализации положений Стокгольмской конвенции, а также в целях определения эффективных мер по решению проблемы применения стойких органических загрязнителей в Республике Беларусь разработаны Национальный план выполнения обязательств, принятых Республикой Беларусь по Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях, на 2007-2010 годы и на период до 2028 года (далее – Национальный план), утвержденный Указом Президента Республики Беларусь от 12 июня 2007 г. № 271, Подпрограмма 3 Государственной программы «Охрана окружающей среды и устойчивое использование природных ресурсов» на периоды 2016–2020 гг. и 2021–2025 гг.

Основными видами СОЗ-содержащих отходов, обращение с которыми регламентируется перечисленными законодательными и нормативно-правовыми актами, являются [2]:

- выведенное из эксплуатации оборудование, содержащее полихлорированные бифенилы;
- идентифицированные и не идентифицированные смеси непригодных пестицидов;
- изъятые почвы, загрязненные ПХБ и непригодными пестицидами;
- упаковочные материалы, загрязненные непригодными пестицидами.

В части обращения с полихлорированными бифенилами Республика Беларусь, как Страна Стокгольмской конвенции, определила целевые показатели выполнения обязательств в Долгосрочной программе обращения с ПХБ для каждого органа государственного управления, в подчинении которого находятся предприятия и организации – собственники ПХБ, и предусматривают достижение следующих результатов [5]:

– к 2025 году вывод из эксплуатации всего имеющегося в Республике Беларусь ПХБ-содержащего оборудования;

– экологически безопасное обезвреживание к 2025 году всех находящихся в стране ПХБ-содержащих трансформаторов, а к 2028 году – ПХБ-содержащих конденсаторов.

Особенность имеющегося в республике ПХБ-содержащего оборудования заключается в том, что подавляющая его часть представлена конденсаторами. Трансформаторы составляют лишь малую часть – 0,7%. Именно по этой причине срок выполнения целевых показателей обезвреживания ПХБ-содержащих трансформаторов назначен на 2025 г., а конденсаторов – на 2028 г. [5].

Анализ распределение ПХБ-содержащих конденсаторов по министерствам и концернам показывает, что наибольшая часть данного вида оборудования находится в ведомствах министерства промышленности и министерства энергетики. Соответственно на их долю и приходится наибольший целевой показатель по выводу ПХБ-содержащих конденсаторов.

По результатам проведения инвентаризации ПХБ-содержащего оборудования можно отследить выполнение Долгосрочной программой обращения с ПХБ в Беларуси и подпрограммы 3 Государственной программы «Охрана окружающей среды и устойчивое использование природных ресурсов» (рис. 1).

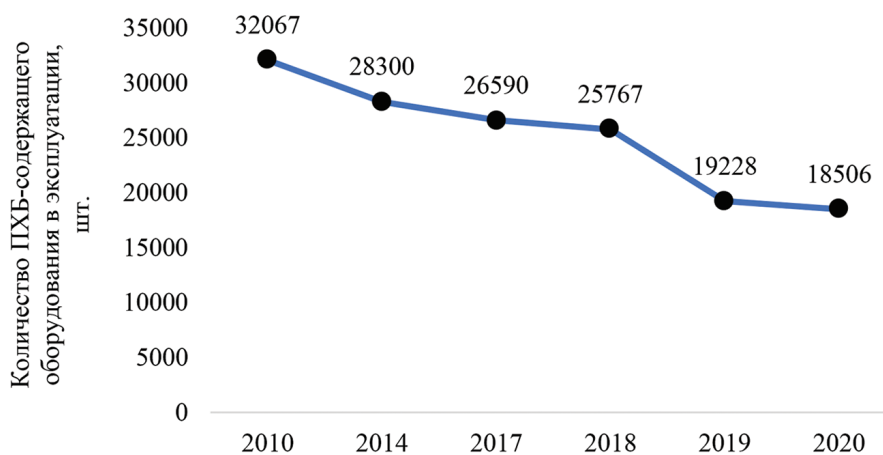


Рисунок 1 – Количество находящегося в эксплуатации (резерве) ПХБ-содержащего оборудования

Представленные графики отражают тенденцию и темпы снижения использования ПХБ-содержащего оборудования, направленные на вывод данного оборудования из эксплуатации. Степень достижения в 2020 году планового значения целевых показателей составила 62,6 % – фактически достигнутое значение целевого показателя, при 50 % – плановое значение целевого показателя подпрограммы, что свидетельствует о высокой эффективности реализации данных программ [3].

Таким образом, на сегодняшний день из 54 тыс. единиц ПХБ-содержащего оборудования, имевшихся на 2010 г., в эксплуатации находятся только 18,5 тыс. единиц. Около 31 тыс. единиц уже выведено из эксплуатации и хранится на специально оборудованных складах и в помещениях соответствующих производств. К 2025 г. согласно Долгосрочной программе обращения с ПХБ количество выведенного электрооборудования, содержащего ПХБ, должен составить 100 % и к 2028 г. территория нашей страны должна быть полностью освобождена от оборудования, содержащего ПХД.

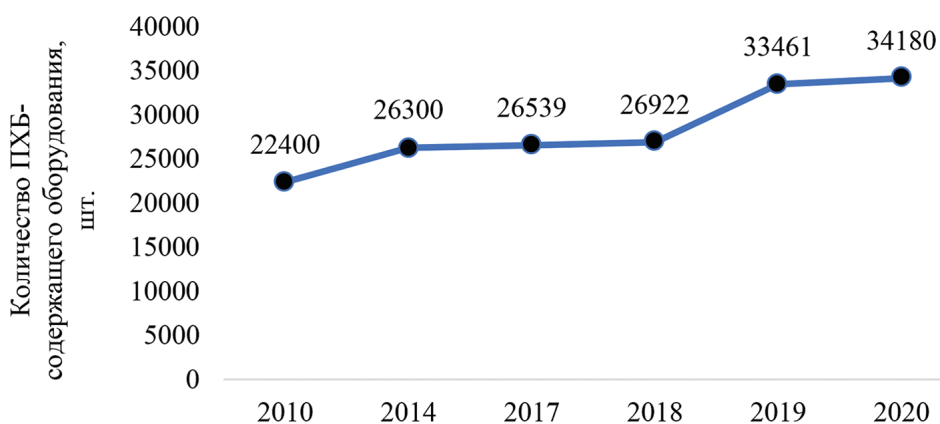


Рисунок 2 – Количество выведенного из эксплуатации ПХБ-содержащего оборудования

Согласно Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях к этой группе веществ также относятся некоторые пестициды применяемые или выведенные из оборота, однако находящиеся до настоящего времени в достаточном количестве на территории Беларуси. В целом система обращения с пестицидами в Республике Беларусь включает в себя два крупных аспекта:

1. государственную регистрацию химических и биологических средств защиты растений, регуляторов роста растений и удобрений (ведение Государственного реестра средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь);
2. управление непригодными пестицидами, в том числе относящихся к СОЗ.

Всего на складах и в захоронениях Республики Беларусь в настоящее время хранится более 10 000 тонн непригодных пестицидов. Основными причинами, их накопления являются:

- запрещение к использованию уже приобретенных препаратов из-за повышенной экологической опасности;
- низкая стабильности при хранении;
- истекшие сроки реализации препаратов.

До 2028 года территория республики должна быть полностью очищена от запасов непригодных пестицидов [3]. В 2011 году 13% их хранилось на складах сельхозпредприятий, 45% - в КУП «Комплекс по переработке и захоронению токсичных промышленных отходов Гомельской области», остальное – в шести подземных захоронениях. Анализ распределение непригодных пестицидов по местам хранения в 2020 г. по сравнению с 2011 г. показал, что процентное соотношение распределения непригодных пестицидов за 9 лет практически не изменилось. Это обусловлено параллельными поступлениями количеств этих веществ из хозяйств республики и других мест хранения на КУП «Комплекс по переработке и захоронению токсичных промышленных отходов Гомельской области» и вывозом данных отходов за границу для экологически безопасной утилизации [4].

Анализ показывает, что по состоянию на 2011 г. 42% от общего объема непригодных пестицидов (почти 3811,2 т) были размещены в 6 захоронениях, три из которых находились в Витебской области (Верхнедвинское, Поставское, Городокское), одно – в Гомельской области (Петриковское), одно – в Гродненской области (Слонимское) и одно – в Могилевской области (Дрибинское). В 2007 году в рамках реализации Национального плана было ликвидировано Брестское захоронение непригодных пестицидов (д.Гершоны). Также в 2012 г. ликвидировано Слонимское захоронение. В настоящее время проводятся работы к ликвидации самого крупного, Петриковского захоронения непригодных пестицидов, на котором размещено 1423,3 т. или 37,4% непригодных пестицидов [4]. Пестициды переносятся на комплекс в Чечерске для долгосрочного хранения. Таким образом, в предстоящей перспективе в республике еще будет действовать 4 захоронения непригодных пестицидов.

Основным препятствием для выполнения обязательств по реализации положений Стокгольмской конвенции и успешного функционирования системы обращения с СОЗ в Республике Беларусь является невозможность утилизации СОЗ-содержащих отходов на территории страны. Это проблема решается в ходе международного сотрудничества Беларуси с другими странами Европы и СНГ. Республике Беларусь выделено финансирование Глобального экологического фонда для реализации крупномасштабных проектов по управлению опасными веществами (отходами), в частности их утилизации, с общим объемом финансирования более 12 млн. долл. США. В рамках реализации данных проектов планируется осуществить целый комплекс мероприятий, позволяющий системно решить проблему утилизации СОЗ-содержащих отходов в стране. Примерами могут служить проект международной технической помощи «Устойчивое управление стойкими органическими загрязнителями и химическими

веществами в Республике Беларусь, ГЭФ-6», который до 2023 года предусматривает экологически безопасную утилизацию 2370 тонн ПХБ-содержащих отходов и 1900 тонн непригодных пестицидов за пределами Республики Беларусь (на данный момент в ходе реализации проекта уже 700 тонн пестицидов вывезено для утилизации в Германию), а также проект международной технической помощи «Согласованное управление утилизацией озоноразрушающих веществ и стойких органических загрязнителей в Беларуси, Украине, Казахстане и Армении», по которому завершается строительство КУП «Комплекс по переработке и захоронению токсичных промышленных отходов Гомельской области» (мощность линии – 1600 тонн в год; предполагается, что после утилизации пестицидов будет произведено переоснащение линии для извлечения ПХБ из трансформаторов, конденсаторов и прочего ПХБ-содержащего оборудования и их утилизация в количестве 930 тонн).

Таким образом, можно утверждать, что в Республике Беларусь разработана и успешно действует система управления стойкими органическими загрязнителями для реализации положений Стокгольмской конвенции.

С момента ввода в действие системы управления стойкими органическими загрязнителями около 63 % (34 тыс. шт.) оборудования, содержащего ПХД, было выведено из эксплуатации. Около 18 тысяч единиц этого оборудования все еще находятся в эксплуатации, но к 2025 году оно должно быть выведено из обращения, а к 2028 году утилизировано или вывезено за пределы страны. На начало 2020 года на «Комплексе по переработке и утилизации токсичных промышленных отходов Гомельской области» хранится около 4,5 тыс. тонн смесей непригодных пестицидов. На 5 действующих полигонах непригодных пестицидов находится около 4,4 тыс. тонн смесей непригодных пестицидов. Также на территории республики находится 64 склада, на которых размещено более 1,5 тыс. тонн непригодных пестицидов (рис. 3).



Рисунок 3 – Распределение непригодных пестицидов по местам хранения, 2020 г., тыс. т

Для решения проблемных вопросов, связанных со стойкими органическими загрязнителями, Республике Беларусь выделено финансирование от Глобального экологического фонда для реализации проектов по управлению СОЗ. В ходе действия данных проектов за пределами республики уже уничтожено 22,9 т опасных отходов, содержащих ПХБ, и около 700 тонн смесей непригодных пестицидов.

Одним из основных мероприятий по реализации данных проектов является строительство и эксплуатация экологически безопасного пункта хранения стойких органических загрязнителей и других опасных отходов на базе «Комплекса по переработке и захоронению токсичных промышленных отходов Гомельской области».

ЛИТЕРАТУРА

1. *Какарека, С.В.* Стойкие органические загрязнители: источники и оценка выбросов / С.В. Какарека, Т.И. Кухарчик, В.С. Хомич. – Мн.: РУП «Минсктиппроект», 2003. – 220 с.
2. *Интегрированное управление отходами в Беларуси. Компонент III Обращение с запасами стойких органических загрязнителей. Оценка воздействия на окружающую среду: Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, ноябрь 2009 г.* – 127 с.
3. *Оценочный доклад о существующих соответствующих материалах по РВПЗ и инфраструктуре на национальном уровне: принят Национальным вводным семинаром 17 авг. 2017 г.: офиц. текст – РУП «БелНИЦ «Экология», 2017.* – 129 с.
4. *Отчет Минприроды о выполнении в 2020 году и за период 2016 – 2020 годы Государственной программы «Охрана окружающей среды и устойчивое использование природных ресурсов» на 2016 – 2020 год: Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, 2021. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://minpriroda.gov.by/ru/prog/>. – 33 с.*
5. *Долгосрочная Программа обращения с ПХБ в Республике Беларусь: утверждено Решением Координационного совета по выполнению Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях 27 дек. 2011 г.* – 22 с.