

## **Аналитический отчет Регионального центра по Стокгольмской конвенции на базе НИОХ СО РАН за 2022-й год**

**Описание работы: Анализ текущего состояния и реализация мероприятий, предусмотренных Стокгольмской конвенции по контролю за стойкими органическими загрязнителями, в соответствии с направлениями деятельности Регионального центра Стокгольмской конвенции**

### **СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ**

Руководитель НИР, руководитель РЦ - д.ф.-м.н., проф. Е.Г. Багрянская

#### **Исполнители НИР**

заместитель руководителя РЦ, канд. физ.-мат. наук Д.Н. Половяненко, В.Л. Бизяев, канд. хим. наук Р.А. Бредихин, Д.А. Каракай, И.О. Колесникова, канд. хим. наук А.В. Ластовка, А.Ю. Лопатков, канд. хим. наук С.В. Морозов, канд. хим. наук Д.А. Морозов, канд. хим. наук А.А. Нефедов, Т.Г. Пчельникова, М.А. Пухначева канд. хим. наук Ю.С. Сотникова канд. хим. наук Н.И. Ткачева, канд. хим. наук Е.И. Черняк.

## РЕФЕРАТ

СТОКГОЛЬМСКАЯ КОНВЕНЦИЯ, СТОЙКИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ ЗАГРЯЗНИТЕЛИ, РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТОКГОЛЬМСКОЙ КОНВЕНЦИИ, НОРМАТИВНАЯ БАЗА, МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО, НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПЛАН, ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ, АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Цель научно-методической работы – анализ текущего состояния процессов по выполнению Национального Плана Российской Федерации по исполнению обязательств, предусмотренных Стокгольмской Конвенцией о стойких органических загрязнителях в пределах компетенций научной организации и созданного на ее основе центра Стокгольмской Конвенции, информационное содействие федеральным органам исполнительной власти в вопросах, связанных с обращением со стойкими органическими загрязнителями, подготовка проектов документов по вопросам, рассматриваемым Конференцией Сторон Стокгольмской Конвенции и ее исполнительными органами.

1. Наиболее значимый результат 2022 г. Сотрудники Регионального Центра Стокгольмской Конвенции приняли участие в работе над документами, предлагаемыми к рассмотрению Секретариатом Конференции Сторон Стокгольмской Конвенции и Комитетом по Рассмотрению Стойких Органических Загрязнителей. Анализ научных данных и обращения в организации при активном содействии Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации позволили представить на очных совещаниях Сторон Стокгольмской Конвенции обоснованную и аргументированную позицию Российской Федерации в отношении рассматриваемых веществ.

Анализ работы Комитета по Рассмотрению Стойких Органических Загрязнителей свидетельствует о наличии тенденции к некоторому пренебрежению к отсутствию надежных научных данных в пользу обеспокоенности возможными рисками пагубных последствий применения химических соединений. Деятельность КРСОЗ – сложный механизм критического рассмотрения научных данных и согласования интересов, однако работа этой экспертной площадки оказывает определяющее влияние на выработку международной оценки в отношении отдельных химических соединений или некоторых их «классов». Данный фактор является мощным инструментом влияния на рынок, например, в части запрета производства или исключения «для приемлемых целей». Позиция, высказанная КНР, крупнейшим производителем химических соединений, демонстрирует, что КНР реализует собственную долговременную производственную политику, существенно опережающую действия КРСОЗ: КНР уже запланировал (2026 г.) ликвидацию производств веществ, которые только рассматриваются КРСОЗ.

Деятельность Регионального Центра Стокгольмской Конвенции получила высокую оценку Секретариата Стокгольмской Конвенции (27 баллов из 33 возможных).

# ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>РЕФЕРАТ</b> .....	2
<b>ОГЛАВЛЕНИЕ</b> .....	3
<b>ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ</b> .....	6
<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	7
Глава 1. Участие в мероприятиях Регионального центра Стокгольмской конвенции .....	11
1.1. Введение к главе 1 .....	11
1.2. Список мероприятий или встреч, в которых участвовал или внес технический вклад Региональный Центр в 2022 году .....	12
1.3. 17-е Совещание Комитета по рассмотрению стойких органических загрязнителей (КРСОЗ-17), Женева, Швейцария, 24–28 января 2022 года. ....	15
1.4. Межсессионная работа по результатам КРСОЗ-17 .....	17
1.5. Конференция Сторон Базельской, Роттердамской и Стокгольмской Конвенций 6-17 июня 2022 г. 10-е Совещание Конференции Сторон Стокгольмской конвенции. ....	19
Приложение 1 Non rare к Решению Комитета по рассмотрению стойких органических загрязнителей .....	23
Приложение 2. Предложения по доработке проекта характеристики рисков по перфторгексановой сульфоновой кислоте, ее солям и связанным с ней химическим соединениям .....	25
1.6. 18-е Совещание Комитета по рассмотрению стойких органических загрязнителей (КРСОЗ-18), 26-30 сентября 2022 г., Рим, Италия .....	32
Краткий анализ КРСОЗ-18 .....	49
1.7. Встреча директоров Координационных центров Базельской и Стокгольмской конвенции в Женеве 7-9 ноября 2023 года. ....	54
Оценка деятельности Регионального центра Стокгольмской конвенции, расположенного в России (Форма Секретариата СК) .....	56
Глава 2. Проведение конференции "Обращение со стойкими органическими загрязнителями в России и за рубежом" с международным участием для экспертов, сотрудников ведомств и организаций .....	60
Глава 3. ....	62
Глава 4. Участие сотрудников РЦ СК в профильных межведомственных комиссиях по разработке, обеспечению нормативных мер контроля и регулирования обращения СОЗ в Российской Федерации, и мероприятиях, касающихся регулирования и оборота СОЗ, в странах ЕАЭК и СНГ из области ответственности РЦ СК. ....	62
4.1. Участие в работе XIII Международного форума «Экология». ....	62
4.2. V Сибирский эколого-промышленный форум «Экологическая безопасность Сибири», Круглый стол «Экология – приоритеты и перспективы» .....	67
4.3. Международная научно-практическая конференция «Act now - Legacy and Emerging Contaminants in Polar Regions» 25-26 января 2022 г. ....	71

Глава 5. Обзор существующей нормативной и методической базы по обращению и регулированию отходов, содержащих СОЗ, по данным отечественных и зарубежных источников .....	79
5.1. ВВЕДЕНИЕ .....	79
5.2. Нормативная и методическая база по обращению и регулированию отходов, содержащих СОЗ, в Российской Федерации. ....	80
5.3. Нормативные и методические документы по обращению и регулированию отходов, содержащих СОЗ, в странах СНГ.....	100
ПРИЛОЖЕНИЕ 5.1.1. Нормативные и методические документы по обращению и регулированию отходов, содержащих СОЗ, в Российской Федерации. ....	101
ПРИЛОЖЕНИЕ 5.1.2. Методики измерений содержания СОЗ в отходах производства и потребления, сточных водах, промышленных выбросах. ....	105
ПРИЛОЖЕНИЕ 5.1.3. Технические руководства по СОЗ содержащим отходам (Базельская конвенция).....	107
ПРИЛОЖЕНИЕ 5.1.4. Нормативные и методические документы по обращению и регулированию отходов, содержащих СОЗ, в странах СНГ.....	109
РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ .....	109
РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН .....	112
РЕСПУБЛИКА ТАДЖИКИСТАН.....	114
КЫРГЫЗСКАЯ РЕСПУБЛИКА.....	115
РЕСПУБЛИКА УЗБЕКИСТАН.....	117
АЗЕРБАЙДЖАНСКАЯ РЕСПУБЛИКА .....	118
Глава 6. Обзор имеющейся инфраструктуры, потенциала и учреждений, потенциальных возможностей для их укрепления в свете положений Конвенции, на территории стран из области ответственности РЦ СК из открытых источников на примере Казахстана, Киргизии и Монголии. ....	119
6.1. ВВЕДЕНИЕ .....	119
6.2. ПРОЕКТЫ В ОБЛАСТИ ОБРАЩЕНИЯ С ПХБ.....	120
Глава 7. Развитие научно-методической и учебно-лабораторной базы для апробации и адаптации зарубежных и российских методик по анализу СОЗ из списка Стокгольмской конвенции (в том числе с учётом требований национальной системы аккредитации Российской Федерации в объектах окружающей среды с целью повышения квалификации сотрудников Регионального центра, других организаций и стран).....	126
Пункт 7.1. Краткий обзор зарубежных современных методов анализа СОЗ методами ГХ.....	126
Пункт 7.2. Развитие научно-методической и учебно-лабораторной базы Регионального центра Стокгольмской конвенции для апробации и адаптации зарубежных и российских методик по анализу СОЗ из списка Стокгольмской конвенции.....	142
Глава 8. Сбор, накопление, архивация, каталогизация информации о содержании СОЗ в объектах окружающей среды (воздухе, воде, почве) в Российской Федерации и в странах из области ответственности РЦ СК .....	153
Пункт 8.1. Изучение поведения стойких органических загрязнителей в Байкал-Селенгинской экосистеме .....	153

Пункт 8.2. Аналитическое определение содержания стойких органических загрязнителей в почве на городских территориях .....	154
<b>Пункт 8.3. Химическая дактилоскопия загрязнения территорий промышленных объектов, экологических аварий и объектов накопленного экологического вреда в различных регионах Сибири .....</b>	<b>155</b>
Пункт 8.4. Результаты анализа донных отложений по БНЭ на ПАУ и ПХБ. ....	157
Пункт 8.5. Исследование содержания СОЗ и микропластика в пробах вод озера Байкала и озера Телецкое .....	158
Глава 9. Содействие осуществлению программ по повышению осведомленности и распространению информации, включая расширение знаний широкой общественности по вопросам, касающимся Конвенции .....	165
ЗАКЛЮЧЕНИЕ – ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ.....	168
<b>СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ ПО ТЕМЕ ПРОЕКТА В 2022 Г. ....</b>	<b>171</b>
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНТЕРНЕТ-ИСТОЧНИКОВ.....</b>	<b>172</b>

## ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В настоящем отчете о НИР применяются следующие сокращения и обозначения

АМАР – Arctic Monitoring and Assessment Programme

GEF – Global Environmental Facility

LRET – перенос в окружающей среде на большие расстояния

TIC (Total Ion Current) – режим сканирования по полному ионному току,

SIM (Selected Ions Monitoring)– режим селективного детектирования индивидуальных ионов

UNIDO – United Nations Industrial Development Organization

БНЭ – Большая Норильская Экспедиция

ГЭФ – Глобальный экологический фонд

КРСОЗ - Комитет по рассмотрению стойких органических загрязнителей

ОАО «РЖД» - ОАО «Российские железные дороги»

ПРООН – Программа развития Организации Объединенных Наций

ПАУ – полиароматические углеводороды

ПХБ – полихлорированные бифенилы

ПХД – полихлорированные дифенилы

СОЗ - стойкие органические загрязнители

ХОП – хлорорганические пестициды

ЭЗД – детекторы электронного захвата

ЮНЕП – Программа ООН по окружающей среде

ЮНИДО – Организация Объединенных нация по промышленному развитию

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящий аналитический отчет охватывает все аспекты многогранной работы сотрудников Федерального государственного бюджетного учреждения науки Новосибирского института органической химии им. Н.Н. Ворожцова Сибирского отделения Российской академии наук (НИОХ СО РАН) 2022 года, связанные с реализацией положений Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях (СОЗ). СОЗ – это химические вещества, которые сохраняются в окружающей среде, обладают способностью к биоаккумуляции и могут оказывать неблагоприятное воздействие на здоровье человека и других животных и растительных организмов. СОЗ способны переноситься в регионы, где они никогда не были использованы или произведены, и, следовательно, представляют глобальную угрозу. Стокгольмская конвенция – международное соглашение, направленное на координацию срочных и глобальных действий по сокращению производства и применения СОЗ, ликвидации их запасов, мониторингу СОЗ в природных и биологических средах и объектах окружающей среды, очистке загрязненных ими территорий и акваторий.

В целях исполнения положений статьи 9 Стокгольмской конвенции и обмена информацией по выполнению обязательств Российской Федерации, предусмотренных Конвенцией о стойких органических загрязнителях, Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации подготовило Положение о национальном координационном центре Российской Федерации, созданном в целях обмена информацией по выполнению обязательств Российской Федерации, предусмотренных Стокгольмской конвенцией о стойких органических загрязнителях (приказ № 57 от 8 февраля 2017 г.) и, с согласия Федерального агентства научных организаций, приказом № 487 от 11 сентября 2017 г. «О назначении национального координационного центра Российской Федерации, созданного в целях обмена информацией по выполнению обязательств Российской Федерации, предусмотренных Стокгольмской конвенцией о стойких органических загрязнителях» назначило указанным центром Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Новосибирский институт органической химии им. Н.Н. Ворожцова СО РАН.

Основными задачами Национального Координационного Центра являются:

1. Обеспечение обмена информацией с другими Сторонами и Секретариатом Конвенции, касающейся: сокращения или ликвидации производства, использования и выбросов стойких органических загрязнителей; альтернатив стойким органическим загрязнителям, включая информацию относительно связанных с ними рисков, а также экономических и социальных издержек.

2. Участие в разработке и реализации плана выполнения Российской Федерацией обязательств, предусмотренных Конвенцией.

3. Подготовка материалов и участие в международных мероприятиях по вопросам, касающимся стойких органических загрязнителей, в целях получения (обмена) информации.

4. Организация мероприятий для научно-педагогических, технических и управленческих кадров по вопросам стойких органических загрязнителей в целях получения (обмена) информации.

Решением очередной Конференции Сторон Стокгольмской Конвенции (Девятое совещание, Женева, 29 апреля – 10 мая 2019 года, Решение UNEP/POPS/COP.9/17) НИОХ СО РАН был назначен Региональным Центром Стокгольмской Конвенции по стойким органическим загрязнителям.

НИОХ СО РАН – научное учреждение, целью и предметом деятельности которого в соответствии с Уставом является проведение фундаментальных, поисковых и прикладных исследований в области органической химии и смежных с ней отраслей. Функции учредителя в отношении НИОХ СО РАН с 2018 года осуществляет Министерство науки и высшего образования Российской Федерации. С 2021 года работы по научно-методическому обеспечению, связанные с выполнением функций Центра Стокгольмской Конвенции, включены в государственное задание НИОХ СО РАН.

Настоящий отчет является основным отчетным документом НИОХ СО РАН, подтверждающим факт проведения работ и исполнения государственного задания Института в 2022 году по научно-методическому обеспечению (уникальный номер реестровой записи 720000Ф.99.1.БН57АА00000). Настоящие работы проводятся в интересах общества.

В отчет включены основные документы: материалы совещаний, конференций, перечни документов, законодательных актов, методик– с целью наиболее полного и достоверного отражения текущего состояния работ в области Стокгольмской Конвенции в Российской Федерации (основной фокус), а также в ближнем зарубежье и в мире в целом (по материалам Секретариата Стокгольмской Конвенции). С некоторыми оригинальными документами, в том числе, проектами планов деятельности, повесткой предстоящих международных встреч читатель может ознакомиться на сайте Стокгольмской Конвенции в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» по адресу <http://chm.pops.int/default.aspx>, а также на специальном разделе сайта НИОХ СО РАН,



посвященного деятельности Национального Координационного Центра Российской Федерации по Стокгольмской Конвенции <http://web.nioch.nsc.ru/ncc2018/>.

Структура настоящего отчета включает 9 глав по разделам Плана работ 2022 года (Таблица 1.1, стр. 9-10).

Первая глава отчета объединяет все международные мероприятия, организованные Секретариатом Стокгольмской конвенции, в которых принимали участие сотрудники НИОХ СО РАН как представители Регионального Центра Российской Федерации. Мероприятия расположены в хронологическом порядке, который одновременно соответствует последовательности рассмотрения документов Стокгольмской конвенции по мере продвижения работы над их подготовкой.

Во второй главе приведена информация о проведении тематической международной научно-практической конференции, посвященной проблеме стойких органических загрязнителей.

Третья глава отчета объединяет масштабную работу по обмену информацией по вопросам, касающимся реализации Стокгольмской конвенции в Российской Федерации и систематизации поступающей информации с целью подготовки итогового доклада. Четвертая глава отчета посвящена участию сотрудников НИОХ СО РАН в работе общественных объединений, комиссий, совещаний, конференций (за исключением официальных мероприятий Секретариата Стокгольмской Конвенции, которым посвящена первая глава отчета).

Пятая глава отчета посвящена систематизации нормативной и методической базы по обращению и регулированию отходов, содержащих СОЗ, по данным отечественных и зарубежных источников. Нормативная база в вопросах практической реализации Стокгольмской Конвенции приобретает ключевое значение, так как регламентирует полномочия (права), обязанности и зоны ответственности участников процесса. Необходимо отметить, что значительного прогресса в организации процессов мониторинга и учета стойких органических загрязнителей добились Республика Беларусь и Республика Казахстан. Шестая глава отчета аккумулирует информацию об инфраструктурных и научных проектах в области стойких органических загрязнителей.

Результаты научных исследований, выполненных сотрудниками НИОХ СО РАН в 2022 году, представлены в главах 5, 7 и 8. В соответствии с законодательством Российской Федерации научный отчет по теме фундаментальных научных исследований

(номер государственной регистрации НИР 123012900031-6) направлен на экспертизу в Российскую академию наук.

В девятой главе отчета представлена информация о научно-популярной и научно-просветительской деятельности с целью информирования общества о проблеме стойких органических загрязнителей, их скрытой угрозе для природы и человечества, а также мерах и мероприятиях, предпринимаемых государствами, общественными организациями и учеными по всему миру для борьбы с этой угрозой.

# ГЛАВА 1. УЧАСТИЕ В МЕРОПРИЯТИЯХ РЕГИОНАЛЬНОГО ЦЕНТРА СТОКГОЛЬМСКОЙ КОНВЕНЦИИ

## 1.1. Введение к главе 1

В 1960-х и 1970-х годах использование химических веществ и пестицидов в промышленности и сельском хозяйстве резко возросло. Категория химических веществ, известных как стойкие органические загрязнители (СОЗ), привлекла международное внимание благодаря растущему объему научных данных, свидетельствующих о том, что воздействие очень низких доз СОЗ может привести к раку, повреждению центральной и периферической нервной системы, заболеваниям иммунной системы, нарушениям репродуктивной функции и нарушению нормального развития младенцев и детей.

СОЗ – это химические вещества, которые сохраняются в окружающей среде, обладают способностью к биоаккумуляции и могут оказывать неблагоприятное воздействие на здоровье человека и других животных и растительных организмов. СОЗ способны переноситься в регионы, где они никогда не были использованы или произведены, и, следовательно, представляют глобальную угрозу. В этой связи международное сообщество призвало к срочным глобальным действиям по сокращению производства и применения СОЗ, ликвидации их запасов и очистке загрязненных ими территорий и акваторий.

Совет управляющих Программы ООН по окружающей среде начал переговоры в феврале 1997 года. В мае 2001 года была принята и 17 мая 2004 года вступила в силу Стокгольмская конвенция о стойких органических загрязнителях, которая в настоящее время насчитывает 186 сторон (стран-участников). В Конвенции перечислены химические вещества, относимые к СОЗ, и организованные в три приложения: в приложении А перечислены химические вещества, подлежащие ликвидации; в приложении В перечислены химические вещества, подлежащие ограничению; в приложении С содержится призыв к минимизации непреднамеренного производства и выброса таких химических веществ. При принятии Конвенции в 2001 году в этих приложениях были перечислены 12 СОЗ, в том числе:

- пестициды: альдрин, хлордан, ДДТ, дильдрин, эндрин, гептахлор, мирекс и токсафен;
- промышленные химикаты: гексахлорбензол и полихлорированные дифенилы;
- непреднамеренно образующиеся СОЗ: диоксины и фураны.

Стокгольмская конвенция определяет процедуру выявления и внесения в перечень дополнительных СОЗ. На первом совещании Конференции Сторон (КС-1), состоявшемся в Пунта-дель-Эсте, в Уругвае, 2-6 мая 2005 года, был учрежден Комитет по рассмотрению стойких органических загрязнителей для рассмотрения дополнительных веществ, включенных в перечень в соответствии с Конвенцией. КРСОЗ проводит свои заседания ежегодно с момента своего создания. Комитет состоит из 31 эксперта, назначенного Сторонами из пяти региональных групп ООН, и рассматривает заявленные химические вещества в три этапа.

Сначала Комитет определяет, соответствует ли вещество критериям отбора, подробно изложенным в приложении D к Конвенции, касающимся стойкости химического вещества, биоаккумуляции, потенциала для неконтролируемого переноса и распространения и неблагоприятного воздействия на здоровье человека или окружающую среду.

Если вещество соответствует этим требованиям, Комитет подготавливает характеристику рисков в соответствии с приложением E, чтобы оценить, может ли данное вещество в результате его неконтролируемого переноса и распространения привести к значительным неблагоприятным последствиям для здоровья человека и / или окружающей среды и, следовательно, требует глобальных действий.

Наконец, если на основе рассмотрения характеристики рисков Комитет сочтет, что глобальные действия оправданы, он разрабатывает оценку регулирования рисками в соответствии с приложением F, отражающую социально-экономические соображения, связанные с возможными мерами контроля. На основе представленной информации КРСОЗ выносит рекомендацию относительно того, следует ли Конференции Сторон рассматривать вопрос о включении данного вещества в Приложения A, B и/или C к Конвенции.

На сегодняшний день КС приняла решение о включении всех 19 СОЗ, рекомендованных КРСОЗ. Для большинства Сторон поправка к приложениям в отношении новых СОЗ, вступает в силу автоматически по истечении одного года со дня сообщения Депозитарием о принятии поправки. Однако Стороны могут отказаться от поправки, уведомив об этом Депозитария в письменном виде в течение одного года со дня сообщения.

Кроме того, в своем документе о ратификации, принятии, одобрении или присоединении к Конвенции любая Страна может заявить о том, что для нее любая поправка к приложениям A, B или C вступает в силу лишь после сдачи на хранение ее документа о ратификации, принятии, одобрении такой поправки или присоединении к ней. В этом случае любая поправка вступает в силу для такой Страны на девятый день после сдачи на хранение Депозитарию документа о ратификации, принятии или одобрении этой поправки или присоединении к ней.

## **1.2. Список мероприятий или встреч, в которых участвовал или внес технический вклад Региональный Центр в 2022 году**

**(List of the activities or meetings in which your center participated or technical contribution made which are not reported under Part II)**

Таблица 1.2.<sup>1</sup>

Даты	Название на английском и русском языках	Краткое описание на английском и русском языках
1/24/2022	17th meeting of the Persistent Organic Pollutants Review	17th meeting of the Persistent Organic Pollutants Review Committee (POPRC-17), Geneva,

<sup>1</sup> *Примечание:* Полужирный шрифт отмечает международные мероприятия, организованные Секретариатом Стокгольмской Конвенции о стойких органических загрязнителях (соответствует участию НИОХ СО РАН в выполнении пункта 1 Плана работ 2022 г.). Отчет об участии в этих мероприятиях приведен далее.

	<b>Committee (POPRC-17)</b>	<b>Switzerland, from 24 to 28 January 2022.</b>
<b>24.01.2022</b>	<b>17-е совещание Комитета по рассмотрению стойких органических загрязнителей (КРСОЗ-17)</b>	<b>17-е совещание Комитета по рассмотрению стойких органических загрязнителей (КРСОЗ-17), Женева, Швейцария, 24–28 января 2022 года.</b>
4/21/2022	Meeting "Ecology. The science. Society", April 2022, Novosibirsk, Russia	Meeting "Ecology. The science. Society" organized by The Commission of the Legislative Assembly of the Novosibirsk region on ecology, April 21, Novosibirsk, Russia
21.04.2022	Встреча «Экология. Наука. Общество», апрель 2022 г., Новосибирск, Россия	Встреча «Экология. Наука. Общество», организованная Комиссией Законодательного Собрания Новосибирской области по экологии, 21 апреля, Новосибирск, Россия
5/19/2022	V Siberian Ecological and Industrial Forum "Ecological safety of Siberia"(SibEkoProm-2022)	Participation with the presentation in V Siberian Ecological and Industrial Forum "Ecological safety of Siberia"(SibEkoProm-2022) in Novosibirsk, Russia. Among the proposals of the NIOH SB RAS is the analysis of the content of organic pollutants in environmental objects.
19.05.2022	V Сибирский эколого-промышленный форум «Экологическая безопасность Сибири» (СибЭкоПром-2022)	Участие с докладом в V Сибирском эколого-промышленном форуме «Экологическая безопасность Сибири» (СибЭкоПром-2022) в г. Новосибирск, Россия. Среди предложений НИОЗ СО РАН анализ содержания органических загрязнителей в объектах окружающей среды
5/19/2022	Joint Russian-Norwegian Commission for cooperation in the field of environmental protection	Joint Russian-Norwegian Commission for cooperation in the field of environmental protection, which was held in the format of Russian-Norwegian meetings in 2019-2021 with the participation of representatives of the Russian Foreign Ministry, the Ministry of Natural Resources of Russia and the Regional Center for the Stockholm Convention on the basis of NIOC SB RAS.
19.05.2022	Совместная российско-норвежская комиссия по сотрудничеству в области охраны окружающей среды	Совместная российско-норвежская комиссия по сотрудничеству в области охраны окружающей среды, которая проходила в формате российско-норвежских встреч в 2019-2021 гг. с участием представителей МИД, Минприроды России и Регионального центра Стокгольмской конвенции на базе НИОХ СО РАН.
5/23/2022	XIII International Forum "Ecology" 2022, Moscow, Russia	Representatives of NIOH SB RAS as National and Regional Centers under the Stockholm Convention took part in the discussion of national environmental standards and mechanisms of green diplomacy within the framework of the XIII International Forum "Ecology".
23.05.2022	XIII Международный форум «Экология» 2022, Москва, Россия	Представители НИОХ СО РАН как Национального и Регионального центров Стокгольмской конвенции приняли участие в обсуждении национальных экологических стандартов и механизмов зеленой дипломатии в рамках XIII Международного форума

		«Экология» .
6/6/2022	Face-to-face segment of the meetings of the Basel, Rotterdam and Stockholm conventions	Face-to-face segment of the meetings of the Basel, Rotterdam and Stockholm conventions in Geneva, Switzerland, from 6 to 17 June 2022.
06.06.2022 -17.06.2022	Очный этап заседаний Базельской, Роттердамской и Стокгольмской конвенций	Очный этап заседаний Базельской, Роттердамской и Стокгольмской конвенций в Женеве, Швейцария, с 6 по 17 июня 2022 года.
8/2/2022	All-Russian Conference with international participation on environmental pollution with microplastics 2022, Khakassia, Russia	All-Russian Conference with international participation on environmental pollution with microplastics "MicroPlasticsEnvironment - 2022" 02-06 August 2022, Shira, Khakassia, Russia.
02.08.2022	Всероссийская конференция с международным участием по загрязнению окружающей среды микропластиком 2022, Хакасия, Россия	Всероссийская конференция с международным участием по загрязнению окружающей среды микропластиком «МикропластикЭкология - 2022» 02-06 августа 2022, Ши́ра, Хакасия, Россия.
9/26/2022	18th meeting of the Persistent Organic Pollutants Review Committee (POPRC-18)	18th meeting of the Stockholm Convention Persistent Organic Pollutants Review Committee (POPRC-18) from 26 to 30 September 2022, at the headquarters of the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), in Rome, Italy.
26.09.2022 - 30.09.2022	18-е совещание Комитета по рассмотрению стойких органических загрязнителей (КРСОЗ-18)	18-е совещание Комитета по рассмотрению стойких органических загрязнителей СК (КРСОЗ-18) с 26 по 30 сентября 2022 года в штаб-квартире Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (ФАО) в Риме, Италия.
10/26/2022	Conference "Management of persistent organic pollutants in Russia and abroad" October, 2022, Novosibirsk, Russia	Conference "Management of persistent organic pollutants in Russia and abroad" October, 2022, Novosibirsk, Russia - organized by SCRC Russia.
26.10.2022	Конференция «Управление стойкими органическими загрязнителями в России и за рубежом» октябрь 2022 г., Новосибирск, Россия	Конференция «Управление стойкими органическими загрязнителями в России и за рубежом» октябрь 2022 г., Новосибирск, Россия Конференция «Управление стойкими органическими загрязнителями в России и за рубежом» октябрь 2022 г., Новосибирск, Россия - организована РЦ СК России.
11/7/2022	Annual Joint Meeting of the Basel and Stockholm Conventions Regional Centres, 7-9 November 2022, International Environment House-II, Geneva, Switzerland)	Annual meeting of directors and coordinators of the regional centers of the Stockholm and the Basel conventions with reports on the work of the centers in order to coordinate the provision of technical assistance to the countries participating in the Basel, Rotterdam and Stockholm conventions.
07.11.2022 -	Встреча директоров Координационных центров	Ежегодное совещание директоров и координаторов региональных центров

09.11.2022	Базельской и Стокгольмской конвенции в Женеве 7-9 ноября 2023 года.	и Стокгольмской и Базельской конвенций с докладами о работе центров с целью координации действий по оказанию технической помощи странам-участницам Базельской, Роттердамской и Стокгольмской конвенций.
11/11/2022	The lecture "Organic chemistry and ecology: together or apart?" by head of SCRC prof. E.G. Bagryanskaya	The lecture "Organic chemistry and ecology: together or apart?" by head of SCRC prof. E.G. Bagryanskaya in the framework of the All-Russian Nauka 0+ Festival. The organizers of the project are the Department for the Promotion and Popularization of Scientific Achievements of the SB RAS with the assistance of the Novosibirsk City Hall and the Ministry of Science and Innovation Policy of the Novosibirsk Region. / <a href="https://www.youtube.com/watch?v=5UkbP0Nmr2o">https://www.youtube.com/watch?v=5UkbP0Nmr2o</a>
11.11.2022	Лекция "Органическая химия и экология: вместе или порознь?" руководитель НЦРК проф. Е.Г. Багрянская	Лекция "Органическая химия и экология: вместе или порознь?" руководитель НЦРК проф. НАПРИМЕР. Багрянской в рамках Всероссийского фестиваля «Наука 0+». Организаторы проекта — Департамент пропаганды и популяризации научных достижений СО РАН при содействии мэрии Новосибирска и Министерства науки и инновационной политики Новосибирской области. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=5UkbP0Nmr2o">https://www.youtube.com/watch?v=5UkbP0Nmr2o</a>
11/23/2022	Plastic Waste Partnership working group meeting, November 2022	Plastic Waste Partnership working group meeting, 23-25 November 2022 in Punta del Este, Uruguay.
23.11.2022	Заседание рабочей группы Партнерства по пластиковым отходам, ноябрь 2022 г.	Заседание рабочей группы Партнерства по пластиковым отходам, 23-25 ноября 2022 г. в Пунта-дель-Эсте, Уругвай.
11/25/2022	Basel Convention Plastic Waste Partnership: Project Group 4 workplan consultation]	Third meeting of the Plastic Waste Partnership working group from 23 to 25 November 2022.
25.11.2022	Партнерство Базельской конвенции по пластиковым отходам: консультации по рабочему плану проектной группы 4]	Третье совещание рабочей группы Партнерства по пластиковым отходам, 23–25 ноября 2022 г.

### **1.3. 17-е Совещание Комитета по рассмотрению стойких органических загрязнителей (КРСОЗ-17), Женева, Швейцария, 24–28 января 2022 года.**

Во введении мы показали, что КРСОЗ посредством методичных и последовательных обсуждений и выверенной работы с документами готовит условия для расширения сферы деятельности Конвенции посредством включения в состав ее Приложений новых соединений.

## *Историческая справка о деятельности КРСОЗ*

**КРСОЗ-1-4:** первые четыре совещания КРСОЗ состоялись в период с 2005 по 2008 год.

В течение этого времени КРСОЗ рекомендовал КС рассмотреть вопрос о включении альфа- и бета-гексахлорциклогексана; хлордекона; коммерческого октабромдифенилового эфира (к-октаБДЭ); коммерческого пентабромдифенилового эфира (к-пентаБДЭ); гексабромдифенила (ГБД); линдана; пентахлорбензола (ПeХБ); и перфтороктановой сульфоновой кислоты (ПФОС), ее солей и перфтороктанового сульфонилфторида (ПФОСФ).

На КРСОЗ-2 Комитет также согласился составить проект характеристики рисков для короткоцепочечных хлорированных парафинов (КЦХП), вопрос, который несколько раз будет возвращаться в повестку дня КРСОЗ, прежде чем Комитет примет решение рекомендовать КЦХП для включения в перечень на своем двенадцатом совещании.

На КРСОЗ-4 Комитет оценил предложение о включении эндосульфана в Конвенцию и большинством голосов согласился с тем, что он соответствует критериям отбора, указанным в приложении D.

**КРСОЗ-5-9:** Эти совещания КРСОЗ были проведены в период с 2009 по 2013 год. В течение этого времени КРСОЗ рекомендовал КС рассмотреть вопрос о включении следующих СОЗ: гексабромциклододекана (ГБЦД) с конкретными исключениями; хлорированных нафталинов (ХН) и гексахлорбутадиена (ГХБД).

КРСОЗ большинством голосов рекомендовал включить эндосульфан в перечень как на этапах составления проекта характеристики рисков, так и на этапах оценки управления рисками.

На этих совещаниях коммерческая смесь декабромдифенилового эфира (к-декаБДЭ) перешла на стадию составления проекта характеристики риска. Пентахлорфенол (ПХФ), его соли и сложные эфиры перешли на стадию оценки проекта управления рисками.

На КРСОЗ-7 Комитет впервые рассмотрел альтернативы СОЗ с оценкой данных альтернатив: ПФОС в открытых применениях, ДДТ и эндосульфану.

**КРСОЗ-с 10 по 14:** Эти совещания КРСОЗ были созданы в период с 2014 по 2018 год. В течение этого времени КРСОЗ рекомендовал КС рассмотреть вопрос о включении следующих СОЗ: дикофола; декаБДЭ; ГХБД; КЦХП; перфтороктановой кислоты (ПФОА), ее солей и соединений, связанных с ПФОА; В 2018 году Комитет утвердил характеристику рисков для перфторгексансульфоновой кислоты (PFHxS), ее солей и соединений, связанных с PFHxS.

**КРСОЗ-15:** На своем совещании 2019 года КРСОЗ рекомендовал включить PFHxS, его соли и родственные соединения в приложение А к Конвенции без конкретных исключений. Комитет также пришел к выводу, что предложения о включении метоксихлора и дехлорана Плюс и его син- и антиизомеров удовлетворяют критериям отбора, указанным в приложении D, и должны перейти к стадии разработки проекта профиля рисков.

**КРСОЗ-16:** Это совещание проводилось в дистанционном режиме во время пандемии коронавируса в 2021 году. Делегаты согласились с тем, что UV-328 соответствует критериям приложения D, хотя остаются вопросы о том, представляет ли перенос пластмасс в океане и морских птицах жизнеспособный механизм для неконтролируемого переноса и распространения. В результате рассмотрения этого вопроса КРСОЗ согласился подготовить руководящий документ. КРСОЗ также согласился с тем, что Метоксихлор соответствует критериям приложения E, но дебаты о доказательной базе неблагоприятного воздействия дехлорана Плюс привели к тому, что химическое вещество осталось на стадии приложения E.

## **Обзор событий КРСОЗ-17.**



На своем совещании 24 января 2022 года КРСОЗ с помощью своих экспертных обзоров перевел все рассматриваемые химические вещества, кроме одного, на соответствующий следующий этап процесса рассмотрения. Комитет согласился рекомендовать два химических вещества для Стокгольмской конвенции: **Дехлоран Плюс**, антипирен, и **УФ-328**, ультрафиолетовый фильтр, используемый в пластмассах.

Рекомендации по обоим химическим веществам КРСОЗ направляет КС, которая рассмотрит вопрос об их включении в Приложение А к Конвенции, которое исключает производство и использование. В обоих случаях Комитет определил области применения, в которых существует необходимость в некоторых текущих видах применения, учитывая отсутствие доступных безопасных альтернатив. К ним относятся, в частности, использование обоих химических веществ в запасных частях транспортных средств.

КРСОЗ отложил рассмотрение проекта характеристики рисков по хлорпирифосу. Некоторые члены не согласились с тем, что этот пестицид в результате его переноса в окружающей среде на большие расстояния (LRET) приведет к неблагоприятным последствиям. Против выступили Египет, Китай, Индия и Россия. От России было внесено замечание о том, чтобы скорректировать документ и убрать информацию о том, что хлорпирифос экспортируется из Китая (замечание принято).

Что касается других проектов характеристик рисков, Комитет согласился с тем, что глобальные действия оправданы, поскольку рассматриваемые химические вещества могут вызывать неблагоприятные последствия из-за их переноса в окружающей среде на большие расстояния: к этим промышленным химическим веществам относятся: длинноцепочечные перфторкарбоновые кислоты, их соли и родственные соединения (LC-PFCA) и хлорированные парафины с длиной углеродной цепи в диапазоне C<sub>14</sub>-C<sub>17</sub> и уровнями хлорирования, равными или превышающими 45% хлора по весу.

КРСОЗ готовит проект оценки управления рисками (RME) по этим двум веществам для рассмотрения на следующем совещании.

#### **1.4. Межсессионная работа по результатам КРСОЗ-17**

В марте была организована рабочая встреча в дистанционном формате с целью подготовки к Конференции Сторон, информирования Сторон и наблюдателей Стокгольмской конвенции и других заинтересованных сторон об итогах семнадцатого совещания Комитета Стокгольмской конвенции по рассмотрению стойких органических загрязнителей (КРСОЗ-17).

*Dear Madam/Sir,*

*The Secretariat of the Basel, Rotterdam and Stockholm Conventions has the pleasure to invite you to online briefings on the outcomes of seventeenth meeting of the POPRC of the Stockholm Convention on Thursday, 3 March 2022 from 16.00 to 17.00 (UTC+1 Geneva time) and on Friday, 4 March 2022 from 10.00 to 11.00 (UTC+1 Geneva time).*

*Objectives: The objective of these online briefings is to inform Parties and observers to the Stockholm Convention and other stakeholders on the outcomes of the seventeenth meeting of the Stockholm Convention's Persistent Organic Pollutants Review Committee (POPRC).*

*Content*

- 1. Introduction – 5 min.*
- 2. Presentation by the Secretariat on the following topic:*
  - \* Briefing on the outcomes of the seventeenth meeting of the POPRC – 30 min.*
- 3. Questions and Answers – 25 min.*

*Background*

*The seventeenth meeting of the POPs Review Committee (POPRC-17) was held in Geneva from 24 to 28 January 2022. At this meeting, the Committee adopted the risk management evaluation on methoxychlor and recommended to the Conference of the Parties that it consider listing the chemical in Annex A to the Convention without specific exemptions. The recommendation will be considered by the Conference of the Parties at its eleventh meeting in 2023.*

*The Committee adopted the risk profiles for Dechlorane Plus and UV-328, moving the chemicals to the next review stage requiring risk management evaluations, that includes an analysis of possible control measures. The Committee also agreed that chlorpyrifos, chlorinated paraffins with carbon chain length of C<sub>14</sub> and chlorination levels at or exceeding 45 per cent chlorine by weight, and long-chain perfluorocarboxylic acids, their salts and related compounds met the screening criteria in Annex D and decided to review the respective proposals further and to prepare draft risk profiles in accordance with Annex E to the Convention.*

*The briefings will be conducted on the WebEx platform.*

*Перевод с английского языка:*

*Уважаемая госпожа/сэр,*

*Секретариат Базельской, Роттердамской и Стокгольмской конвенций имеет честь пригласить вас на онлайн-брифинги по итогам семнадцатого совещания КРСОЗ*

Стокгольмской конвенции в четверг, 3 марта 2022 г., с 16:00 до 17:00 (UTC+1, Женевское время) и в пятницу, 4 марта 2022 г., с 10:00 до 11:00 (по женевскому времени UTC+1).

Цели: Целью этих онлайн-брифингов является информирование Сторон и наблюдателей Стокгольмской конвенции и других заинтересованных сторон об итогах семнадцатого совещания Комитета Стокгольмской конвенции по рассмотрению стойких органических загрязнителей (КРСОЗ).

#### Содержание

1. Введение – 5 мин.
2. Презентация Секретариата по следующей теме:
  - \* Брифинг по итогам семнадцатого совещания КРСОЗ – 30 мин.
3. Вопросы и ответы – 25 мин.

Семнадцатое совещание Комитета по рассмотрению СОЗ (КРСОЗ-17) состоялось в Женеве с 24 по 28 января 2022 года. На этом совещании Комитет утвердил оценку регулирования рисков в отношении метоксихлора и рекомендовал Конференции Сторон рассмотреть возможность включения химическое вещество, включенное в приложение А к Конвенции, без конкретных исключений. Рекомендация будет рассмотрена Конференцией Сторон на ее одиннадцатом совещании в 2023 году.

Комитет утвердил профили рисков для Dechlorane Plus и UV-328, переводя химические вещества на следующую стадию рассмотрения, требующую оценки управления рисками, которая включает анализ возможных мер контроля. Комитет также решил, что хлорпирифос, хлорированные парафины с длиной углеродной цепи C14 и уровнями хлорирования, равными или превышающими 45 процентов хлора по весу, и длинноцепочечные перфторкарбоновые кислоты, их соли и родственные соединения соответствуют критериям отбора, указанным в приложении D, и решил продолжить рассмотрение соответствующих предложений и подготовить проекты профилей рисков в соответствии с Приложением E к Конвенции.

Брифинги будут проводиться на платформе WebEx.

*Информацию о работе КРСОЗ-18 – см. стр. 28 настоящего отчета.*

### **1.5. Конференция Сторон Базельской, Роттердамской и Стокгольмской Конвенций 6-17 июня 2022 г. 10-е Совещание Конференции Сторон Стокгольмской конвенции.**

*Введение. Краткая информация*

В июне в г. Женеве в Швейцарии состоялась совместная Конференция Сторон трех химических конвенций, в программу которой было включено 10-е совещание Конференции Сторон Стокгольмской конвенции. В составе делегации Российской Федерации приняла участие **Багрянская Елена Григорьевна** – руководитель Новосибирского института органической химии им. Н.Н. Ворожцова СО РАН, руководитель Регионального центра Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях.

Основной темой обсуждения стали меры по сокращению или ликвидации выбросов в результате преднамеренного производства и использования меры по сокращению или ликвидации выбросов в результате непреднамеренного производства, меры по сокращению или ликвидации выбросов из отходов в отношении веществ из списка Стокгольмской конвенции: ДДТ, полихлорированных дифенилов, бромированных дифениловых эфиров. Другим вопросом повестки стало обсуждение включения новых химических веществ в приложения А, В и С к Стокгольмской конвенции. В частности, среди вопросов, затрагивающих экономические интересы Российской Федерации, было предложено включить в перечень веществ, входящих в состав приложений Стокгольмской конвенции, перфторгексановую сульфоновую кислоту (ПФГСК), ее соли и родственные ПФГСК соединения, содержащиеся в противопожарных пенах. Подавляющее большинство стран-участниц поддержали включение ПФГСК в перечень. К конкретному исключению для противопожарной пены призвал представитель Таиланда. Представленная позиция Российской Федерации состояла в том, что представленная информация по данному веществу и его производным представляется неполной и недостаточной, поэтому данный вопрос подлежит подробному и всестороннему обсуждению в контактной группе. На Конференции Сторон было принято решение о внесении в перечень запрещенных веществ полифтороктановой сульфоновой кислоты (ПФОК), полифторгексановой кислоты (ПФГК), а также их производных. Некоторые страны, в том числе Российская Федерация, не поддержали это решение и отказ от производства и использования этих веществ.

Представление новых химических соединений – кандидатов на внесение в список Стокгольмской конвенции в настоящее время проводится на основании данных и публикаций иностранных исследовательских лабораторий, в то время как в Российской Федерации подобные исследования не проводятся. Для квалифицированного обсуждения вопроса внесения новых веществ необходимо проводить такие исследования на базе отечественных исследовательских организаций, имеющих необходимые компетенции, что

могло бы быть предметом специальной программы Научно-Исследовательских Учреждений Российской академии наук. Собственные полученные подтвержденные, объективные научные результаты исследований, будут способствовать формированию позиции Российской Федерации с учетом собственных национальных интересов в области химической безопасности страны и интересов российских производственных компаний.

Российская Федерация вправе не ратифицировать соглашение по ПФОК и ПФГК и ее производных, и не планирует ратифицировать это соглашение в ближайшие годы. Тем не менее, осознавая высокую опасность, а также будущее отсутствие данных веществ на мировом рынке, необходимо использовать запас времени для разработки замещающих технологий.

Региональным Центром Стокгольмской Конвенции было направлено предложение в Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации о необходимости запросить Министерство промышленности и торговли Российской Федерации и субъекты Российской Федерации информацию о предприятиях, использующих или производящих данные вещества с целью предупреждения об ограничении времени использования и производства и необходимости постепенной замены данных веществ на безопасные альтернативные вещества.

#### *Представление позиции Российской Федерации*

##### **1) Позиция по перфторгексановой кислоте и ее производным**

Основными критериями для включения химического вещества под юрисдикцию Стокгольмской конвенции являются стойкость, биоаккумуляция, способность к переносу в окружающей среде на большие расстояния, а также неблагоприятные последствия для здоровья человека и окружающей среды (приложение D к Стокгольмской конвенции «Требования в отношении информации и критерии отбора»).

В утвержденной Комитетом по рассмотрению химических веществ характеристике рисков (документ UNEP/POPS/POP/RC.14/2) отсутствуют фактические данные, подтвержденные результатами научных исследований, о соответствии ПФГСК критериям стойкости, биоаккумуляции, способности к переносу на большие расстояния. Критерий «неблагоприятные последствия для здоровья человека и окружающей среды» не обоснован, требуются дополнительные исследования, подтверждающую достоверную связь уровней ПФГСК в различных видах и матрицах с выявленными источниками поступления ПФГСК в объекты окружающей среды, содержащимися в документе, представленном Комитетом. Подробная информация представлялась в Комитет по

рассмотрению химических веществ, Секретариат (в ходе заседания Комитета в 2018 г., прилагается), а также разослана Сторонам Конвенции (**non-paper**).

Вывод: исходя из представленной Комитетом информации ПФГСК не соответствует требованиям, предъявляемым к веществу для отнесения его к категории «стойких органических загрязнителей» по всем критериям, установленным приложением D к Стокгольмской конвенции.

В связи с этим в ходе совещания Конференции Сторон Конвенции предлагаем:

- возражать против включения ПФГСК в приложения к Стокгольмской конвенции;
- настаивать на продолжении научных исследований с целью оценки физико-химических и токсикологических свойств ПФОК;
- отметить, что документ о ратификации Российской Федерацией поправки в отношении ПФГСК будет принят только после всестороннего научно-обоснованного подтверждения критериев отбора, предусмотренных приложением D к Конвенции.

## **2) Комментарии в отношении включения Дехлорана плюс, Метоксихлора и УФ 328**

**Дехлоран плюс.** В утвержденной Комитетом по рассмотрению химических веществ характеристике рисков (документ UNEP/POPS/POPRC.16/1) отсутствуют фактические данные, подтвержденные результатами научных исследований, о соответствии Дехлорана плюс критериям биоаккумуляции, способности к переносу на большие расстояния, неблагоприятных последствий для здоровья человека и окружающей среды. Включение данного вещества в приложения к Конвенции считаем преждевременным, необходимо проведение дополнительных научных исследований.

**Метоксихлор.** Возражений против включения данного вещества в приложения к Конвенции не имеется.

**УФ 328.** В утвержденной Комитетом по рассмотрению химических веществ характеристике рисков (документ UNEP/POPS/POPRC.17/4) отсутствуют фактические данные, подтвержденные результатами научных исследований, о соответствии Дехлорана плюс критериям стойкости, биоаккумуляции, способности к переносу на большие расстояния, неблагоприятных последствий для здоровья человека и окружающей среды. Включение данного вещества в приложения к Конвенции считаем преждевременным, необходимо проведение дополнительных научных исследований.

## **3) Исключения в связи с решением 2019 г. «О включении в приложение перфтороктановой кислоты (ПФОК)»**

В 2019 году на совещании Конференции Сторон Конвенции российская делегация сообщила, что представленных Конференцией материалах отсутствуют научно-обоснованные данные о соответствии ПФОК требованиям, предъявляемым к стойким органическим загрязнителям в соответствии с Приложениями D и E к Стокгольмской конвенции и настаивала на продолжении научных исследований с целью оценки физико-химических и токсикологических свойств ПФОК. Поправка в отношении ПФОК Российской Федерацией не ратифицирована.

В связи с этим не возражаем против внесения странами-участницами Конвенций конкретных исключений о применении ПФОК в решение по ПФОК от 2019 г.

## **Приложение 1 Non paper к Решению Комитета по рассмотрению стойких органических загрязнителей**

Проект

### **Non paper**

#### *Решение Комитета по рассмотрению стойких органических загрязнителей*

На 14-м совещании (17-21 сентября 2018 г., Рим, Италия) Комитет принял решение КРСОЗ-14/1 «Перфторгексановая сульфоновая кислота (ПФГСК), ее соли и родственные ПФГСК соединения» об утверждении характеристики рисков в отношении ПФГСК.

На 15-м совещании (1-4 октября 2019 года) Комитет принял решение КРСОЗ-15/1 «Перфторгексановая сульфоновая кислота (ПФГСК), ее соли и родственные ПФГСК соединения», в котором постановил рекомендовать Конференции Сторон рассмотреть вопрос о включении ПФГСК, ее солей и родственных ПФГСК соединений в приложение А к Конвенции без конкретных исключений.

#### *Позиция Российской Федерации*

Российская Страна не согласна с данными решениями по следующим причинам.

Основными критериями для включения химических веществ под юрисдикцию Стокгольмской конвенции являются стойкость, биоаккумуляция, способность к переносу в окружающей среде на большие расстояния, а также неблагоприятные последствия для здоровья человека и окружающей среды (приложение D к Стокгольмской конвенции «Требования в отношении информации и критерии отбора»).

В частности, по критериям стойкости в отношении химического вещества должны быть представлены фактические данные, свидетельствующие о том, что период его полураспада в воде превышает два месяца, или что период его полураспада в почве

превышает шесть месяцев, или что период его полураспада в отложениях превышает шесть месяцев.

В утвержденной Комитетом характеристике рисков отсутствуют фактические данные, свидетельствующие о соответствии критериям стойкости ПФГСК в воде и почве. Выводы о соответствии ПФГСК критериям стойкости сделаны на основе предположения и соотнесения с аналогами без представления сведений о сроках полураспада вещества в различных объектах окружающей среды. (UNEP/POPS/POPRC.14/2, п.49 – «отсутствуют доступные экспериментальные данные о биоразложении ПФГСК в воде или почве»).

По критериям биоаккумуляции должны быть представлены фактические данные, свидетельствующие о том, что фактор биоконцентрирования (ФБК) или фактор биоаккумуляции (ФБА) химического вещества в случае водных видов превышает 5000 или, в отсутствие данных, характеризующих ФБК и ФБА, показатель  $\log K_{ow}$  составляет более 5.

Пункт 57 проекта характеристики рисков свидетельствует о том, что поверхностно-активные свойства ПФГСК не позволяют измерить показатель  $\log K_{ow}$  экспериментальным путем, поскольку предполагается, что вещество образует несколько слоев в смеси октанол-вода. Поэтому  $\log K_{ow}$ , как дескриптор потенциала биоаккумуляции, не подходит для ПФГСК и родственных ей веществ. Более того, сообщенные коэффициенты биоконцентрирования КБК (фактор биоконцентрирования) и коэффициенты биоаккумуляции КБА (фактор биоаккумуляции) для ПФГСК не превышают числовой критерий 5000, что указывает на низкий потенциал биоаккумуляции у водных организмов.

Таким образом, исходя из числового критерия КБК и КБА (менее 5000) ПФГСК не может быть отнесена к стойким органическим загрязнителям в соответствии с приложением D к Конвенции.

Вместе с тем, вышеприведенные утверждения по  $\log K_{ow}$  основываются на предположении и требуют научно-обоснованного доказательства.

Утверждения о стойкости, экотоксичности и неблагоприятных последствиях на здоровье человека и окружающую среду делаются зачастую по аналогии с ПФОК (перфтороктановой кислотой).

Таким образом, вывод о том, что ПФГСК квалифицируется как химическое вещество, удовлетворяющее критериям стойкости Стокгольмской конвенции, в настоящее время не обоснован и не отвечает требованиям научной достоверности. Подтверждение соответствия ПФГСК критериям стойкости требует дополнительных научно обоснованных доказательств.



С учетом изложенного Российская Федерация возражает против принятия поправки о включении ПФГСК в приложение А к Стокгольмской конвенции.

## **Приложение 2. Предложения по доработке проекта характеристики рисков по перфторгексановой сульфоновой кислоте, ее солям и связанным с ней химическим соединениям**

*Предложения по доработке проекта характеристики рисков по перфторгексановой сульфоновой кислоте (далее соответственно – проект характеристики рисков, ПФГСК), ее солям и связанным с ней химическим соединениям*

### *Раздел 1.1 Идентификационные данные химического вещества*

В пункте 16 проекта характеристики рисков указано, что данные об экспериментально определенных физико-химических свойствах ПФГСК носят скудный характер, в некоторых исследованиях сообщается о рассчитанных и оцененных физико-химических свойствах ПФГСК и родственных ей соединений, хотя в этих данных имеются расхождения. В таблице 2 проекта характеристики рисков указаны выбранные смоделированные и экспериментальные физико-химические свойства для ПФГСК.

Таким образом, представленная в проекте характеристики рисков информация о физико-химических свойствах ПФГСК требует уточнения с целью исключения расхождений данных различных авторов. При этом требуют научного подтверждения смоделированные и рассчитанные физикохимические свойства, представленные в таблице 2 проекта характеристики рисков.

Proposals for the revision of the draft risk profile on  
perfluorohexane sulfonic acid (hereinafter referred to as the draft  
risk profile, PFHxS), its salts and PFHxS related compounds

### Section 1.1 Chemical Identity

In paragraph 16 of the draft risk profile indicated that the data on the experimental physicochemical properties of PFHxS are limited, some studies reported some empirical and estimated physico-chemical properties PFHxS and related compounds, although in these data there are differences. Table 2 of the draft risk profile identifies the selected simulated and experimental physico-chemical properties for PFHxS.

Thus, the information on physico-chemical properties of PFHxS presented in the draft risk profile requires clarification in order to avoid discrepancies between the data of different authors. At the same time, simulated and calculated physicochemical tests require scientific confirmation.

### *Раздел 2.1.1 Производство, торговля, запасы*

В пункте 25 проекта характеристики рисков указано, что информация о производстве ПФГСК, ее солей и родственных ПФГСК составов является скудной для общественного достояния и в основном скорее качественной, чем количественной.

Пунктом 26 проекта характеристики рисков приводится информация о том, что в двух обзорах ОЭСР сообщалось о производстве некоторых ПФГСК, ее солей и родственных соединений, но без информации об их соответствующих объемах и местах производства.

Таким образом, проект характеристики рисков необходимо дополнить достоверной информацией об объемах и местах производства ПФГСК, ее солей и родственных ПФГСК

составов.

#### Section 2.1.1 Production, trade, stockpiles

Paragraph 25 of the draft risk profile indicates that information on the production of PFHxS, its salts and related compositions was scarce in the public domain and mostly qualitative rather than quantitative.

Paragraph 26 of the draft risk profile provides information that two OECD reviews reported about the production of some PFHxS, its salts and related compounds, but there is no information about their respective volumes and locations of production.

Thus, the draft risk profile should be supplemented with reliable information about the quantities and locations of production PFHxS, its salts and related compounds PFHxS.

#### *Раздел 2.1.3 Высвобождения в окружающую среду*

В пункте 37 проекта характеристики рисков указано, что на сегодняшний день проведено ограниченное исследование для конкретного изучения выбросов ПФГСК, ее солей и родственных ПФГСК составов в окружающую среду, что привело к отсутствию количественной информации о выбросах. Наличие ПФГСК и родственных составов в окружающей среде является результатом антропогенного производства, использования и утилизации, поскольку они не являются естественными веществами. Непреднамеренно полученные ПФГСК, ее соли и родственные вещества, которые являются побочными продуктами, содержащимися в перфтороктановой сульфоновой кислоте (далее - ПФОС), ее солях и родственных ПФОС составах, вероятно, будут иметь те же пути высвобождения, что и соответствующие ПФСО, ее соли и родственные ПФОС соединения.

Таким образом, недостаточность проведенных исследований по изучению условий формирования и количественной оценке выбросов ПФГСК, ее солей и родственных ПФГСК составов в окружающую среду, отсутствие достоверных данных о возможных путях высвобождения и преобразования ПФГСК, ее солей и родственных ПФГСК составов в окружающей среде дают основания говорить о необходимости проведения дополнительных исследований по данному направлению.

#### Section 2.1.3 Releases to the environment

In paragraph 37 of the draft risk profile indicated that to date, limited research has been conducted to specifically study the releases of PFHxS, its salts and related PFHxS compounds in the environment, resulting in a lack of quantitative information on releases. The presence of PFHxS and related compounds in the environment is the result of anthropogenic production, use and disposal, since they are not naturally occurring substances. Unintentionally produced PFHxS, its salts and PFHxS-related compounds that are by-products contained in PFOS, its salts and PFOS-related compounds are likely to have the same release pathways as the respective PFOS, its salts and PFOS-related compounds.

Thus, the lack of the conducted researches on studying of conditions of formation and quantification of releases PFHxS, its salts and related PFHxS compounds in the environment, the lack of reliable data on possible ways of releasing and transforming PFHxS, its salts and related PFHxS compounds in the environment give reasons to talk about the need for the additional research in this area.

#### *Раздел 2.2 Экологическая судьба*

##### 2.2.1. Стойкость

Пункт 40 проекта характеристики рисков содержит слова «экспериментальные данные о стойкости ПФГСК очень скудные».

При этом пункт 42 проекта характеристики рисков гласит, что исходя из подхода,

основанного на изучении литературы, можно предположить, что выводы, применяемые к сохранению других перфторированных алкилсульфонатов (далее - ПФАС), таких как ПФОС и перфторбутановая сульфоновая кислота (далее - ПФБС), могут быть справедливыми и для ПФГСК. Таким образом, ожидается, что ПФГСК не подвергнется гидролизу или фотолизу и биоразложению и, как другие ПФАС, ПФГСК окажется плохо удаляемой в очистных сооружениях. При этом по ПФГСК нет других исследований по разложению.

Однако, в соответствии с пунктом «b» Приложения D к Конвенции по критерию стойкости в отношении химических веществ в проекте характеристики рисков должны быть представлены сведения о сроках полураспада вещества в различных объектах окружающей среды, а не только предположения и соотнесения с аналогами.

Таким образом, для оценки стойкости ПФГСК и выполнения пункта «b» Приложения D к Конвенции по критерию стойкости в отношении химических веществ требуется проведение дополнительных научных исследований.

## Section 2.2 Environmental fate

### 2.2.1 Persistence

Paragraph 40 of the draft risk profile contains the words " 40. Experimental data on the persistence of PFHxS persistence are very sparse ".

Paragraph 42 of the draft risk profile says, however, that, based on a read-across approach, conclusions applied to the persistence of other PFASs such as PFOS and PFBS can be anticipated to be valid for PFHxS as well. Thus, PFHxS is not expected to undergo hydrolysis or photolysis, and biodegradation and, like other PFASs, found to be poorly removed in WWTPs (sewage treatment plants). At the same time, there are no other degradation studies available on PFHxS.

However, in accordance with paragraph "b" of Annex D to the Convention the draft risk profile should provide information on the half-life of the substance in the various environmental objects, not just assumptions and correlations with analogues.

Thus, for the definition of the persistence of PFHxS and the implementation of paragraph "b" of Annex D of the Convention further research are required.

### *Раздел 2.2.2 Прекурсоры и разложение ПФГСК*

В пункте 43 проекта характеристики рисков указано о проведении теоретической оценки путей абиотического разложения до ПФГСК и, согласно результатам этого исследования, вещества, содержащие фрагмент [C6F13SO2], могут подвергаться абиотическому разложению, что может привести к высвобождению ПФГСК и C6 перфторалкилкарбоновых кислот (далее - ПФКК). Из исследований разложения ПФОС можно ожидать, что основные продукты от абиотического разложения скорее будут ПФКК, чем ПФГСК (10:1), тогда как основные продукты биотического разложения будут почти исключительно ПФГСК.

Таким образом, возникшие теоретические несоответствия требуют научного экспериментального обоснования путем проведения дополнительных исследований.

В пункте 44 проекта характеристики рисков указано, что аналитические способы идентификации количественного определения соединений, родственных ПФГСК в настоящее время очень ограничены.

Таким образом, отсутствие адекватных методов идентификации и количественного определения соединений, родственных ПФГСК, ставит под сомнение результаты обнаружения прекурсоров ПФГСК, изложенные в пунктах 44, 45 и 46.

### Section 2.2.2 PFHxS precursors and degradation

In paragraph 43 of the draft risk profile indicated that a theoretical assessment of abiotic degradation pathways to PFHxS has been performed and, according to the results of this study, the substances containing the moiety [C6F13S02], may undergo abiotic degradation resulting in the release of PFHxS and C6 perfluoralkyl carboxylic acids (PFCA). From PFOS degradation studies, one may expect that major products from abiotic degradation would rather be PFCAs than PFHxS (10 :1), whereas major products from biotic degradation would be almost solely PFHxS

Thus, the discrepancies in theory that have arisen require an additional research to be evident.

Paragraph 44 of the draft risk profile indicates that for identifying and quantifying PFHxS - related compounds are at present very limited.

So, the lack of adequate methods for identifying and quantifying PFHxS -related compounds makes the results of the detection of PFHxS precursors set out in paragraphs 44, 45 and 46 suspicious and doubtful .

#### *Раздел 2.2.3 Биоаккумуляция и токсикокинетика*

Пункт 47 проекта характеристики рисков свидетельствует о том, что из- за поверхностно-активных свойств и невозможно измерить экспериментально показатель log Kow, поскольку предполагается, что вещество образует несколько слоев в смеси октанол-вода и поэтому log Kow, как дескриптор потенциала биоаккумуляции, не подходит для ПФГСК и родственных ей веществ. Более того, сообщенные коэффициенты биоконцентрации (далее - КБК) и коэффициенты биоаккумуляции (далее - КБА) для ПФГСК не превышают числовой критерий 5000, что указывает на низкий потенциал биоаккумуляции у водных организмов.

Таким образом, исходя из числового критерия КБК и КБА (менее 5000) ПФГСК не может быть отнесена к стойким органическим загрязнителям в соответствии с приложением D к Конвенции.

Вместе с тем, вышеприведенные утверждения по log Kow основываются на предположении и требуют научно-обоснованного доказательства.

#### *Section 2.2.3 Bioaccumulation and toxicokinetics*

Paragraph 47 of the draft risk profile showed that log Kow could not be measured experimentally because surface active properties of PFHxS, since the substance is expected to form multiple layers in an octanol-water mixture and therefore log Kow, as a bioaccumulation potential descriptor, was not suitable for PFHxS and related substances. Furthermore, the reported bioconcentration factors (BCF) and bioaccumulation factors (BAF) for PFHxS do not exceed the numerical criteria of 5000, indicating low bioaccumulation potential in aquatic organisms.

Thus, based on the numerical criterion of BCF and BAF (less than 5000), PFHxS cannot be classified as persistent organic pollutants in accordance with Annex D of the Convention.

Also, the above log Kow statements are based on assumptions and require scientifically based evidence.

#### *Раздел 2.2.4 Способность к переносу в окружающей среде на большие расстояния*

В пункте 54 проекта характеристики рисков указано, что доминирующий путь переноса, по которому происходит перенос отдельных ПФАС в окружающей среде на большие расстояния, на сегодняшний день все еще не определен окончательно.

Согласно пункту 56 проекта характеристики рисков, более высокая частота и уровни ПФАС, обнаруженные в водах океана по сравнению с тем, что было обнаружено на воздухе, а также относительно высокая растворимость в воде указывают на то, что основной путь переноса ПФАС в отдаленные районы осуществляется через водные потоки.

В ряде исследований показано, что прекурсоры ПФАС (например, ПФБС, ПФОС и, скорее всего ПФГСК) переносятся по воздуху и разлагаются. Потенциал для переноса ПФГСК в окружающей среде на большие расстояния через воздух дополнительно подкрепляется обнаружением ПФГСК в лишайнике с Атлантического полуострова. Лишайник накапливает загрязняющие вещества из воздуха и используется в качестве биоиндикаторов для загрязнения воздуха.

Поскольку способность вещества к переносу в окружающей среде на большие расстояния является еще одним из **определяющих критериев отнесения** вещества к стойким органическим загрязнителям, требуются дополнительные исследования для **научного доказательства** трансграничного переноса ПФГСК, ее солей и родственных ПФГСК составов и выявления доминирующих путей их миграции от возможных источников загрязнения.

#### Section 2.2.4 Potential for long-range transport

Paragraph 54 of the draft risk profile indicates that the pathway governing the long-range environmental transport of individual PFASs in the environment is still to be determined.

According to paragraph 56 of the draft risk profile, the higher frequency and levels of PFAS detected in the ocean waters compared to what has been detected in air, as well as its relatively high water solubility, indicate that the major transportation pathway for transfer of PFAS to remote areas is through water flows.

A number of studies have shown that PFAS precursors (e.g. PFBS, PFOS and most likely PFHxS) are transported by air and degraded. The potential for transfer PFHxS in the environment for long distances through the air is further supported by the detection PFHxS in lichen from the Atlantic. Lichen accumulates pollutants from the air and and it is a bioindicator of air pollution.

Because the ability of a substance for long-range environmental transport is still one of the defining criteria in the classification of substances as a persistent organic pollutants, more research is needed for scientific evidence of transboundary transport PFHxS, its salts and related PFHxS substances and identifying dominant migration paths from the possible sources of contamination.

### *Раздел 2.3 Воздействие*

#### *2.3.1 Данные мониторинга окружающей среды*

В пункте 62 проекта характеристики рисков указано, что в ряде исследований были представлены временные тенденции для уровней ПФГСК в различных видах и матрицах. Тем не менее, существуют некоторые расхождения в этих данных и тенденции к росту, снижению и без каких-либо изменений. Как упоминалось выше, тенденция к ПФГСК у белых медведей в Европейской Арктике (Шпицберген, Норвегия) возрастает, в то время как у полярной лисицы нет тенденции. Следовательно, временная тенденция в каждом случае, скорее всего, зависит от источников выбросов, выбора продуктов питания (наземных, морских) и местоположения (городских и сельских) среди других факторов.

Таким образом, требуются дополнительные исследования, которые подтвердят достоверную связь уровней ПФГСК в различных видах и матрицах с выявленными источниками поступления ПФГСК в объекты окружающей среды и исключат существующие расхождения в данных мониторинга.

#### Section 2.3 Exposure

##### 2.3.1 Environmental levels and trends

In paragraph 62 of the draft risk profile indicated that a number of studies have presented time-trends for levels of PFHxS in different species and matrixes. However, there are some discrepancies in

these data and trends are both increasing, decreasing and without any significant trend. As mentioned above the trend of PFHxS in polar bears in the European Arctic (Svalbard, Norway) is increasing while there was no trend in Arctic fox. Hence, temporal trend in each case is most likely dependent of emission sources, food choices (terrestrial, marine) and location (urban versus rural) among other factors.

Thus, more research is needed, to confirm a significant correlation of the levels of PFHxS in different types and matrices, with the defined sources of income PFHxS into the environmental objects and to eliminate existing discrepancies in the monitoring data.

#### *Раздел 2.4 Оценка опасности по конечным точкам*

##### *2.4.1. Токсичность для водных организмов*

Согласно пункту 76 проекта характеристики рисков, из других лабораторных исследований известно, что уровень ПФОС умеренно высокий и он слегка хронически токсичен для водных организмов и в немногих доступных исследованиях ПФБС показана ее более низкая токсичность.

Полагаем целесообразным разъяснения трактовки определения «слегка хронически токсична» и количественных критериев такой токсичности.

#### Section 2.4 Hazard assessment for endpoint of concern

##### 2.4.1 Toxicity to aquatic organisms

According to paragraph 76 of the draft risk profile, it is also known from other laboratory studies that PFHxS levels are moderately high and slightly chronically toxic in aquatic organisms, and its lower toxicity is shown in the few studies available of PFBS.

We consider that it is necessary to clarify the definition of "slightly chronically toxic" and to determine the quantitative criteria for such toxicity.

##### Раздел 2.4.3 Неблагоприятное воздействие на здоровье человека

В пункте 87 проекта характеристики рисков приведенные данные исследований о воздействии ПФГСК на общий уровень холестерина (далее — ТС) у человека имеют значительные расхождения: в представленных результатах исследований обнаружена как отрицательная, так и положительная связи между ПФГСК и ТС.

Детальный анализ приведенных в пунктах 88,89,90,91 и 92 результатов эпидемиологических исследований по изучению воздействия ПФГСК, ее солей и родственных ПФГСК составов на функциональное состояние щитовидной железы, исследований по установлению возможной связи с нейротоксическими и нейроразвивающими эффектами, с иммунотоксическими эффектами, нарушениями репродуктивного здоровья и распространенностью остеопороза показал, что необходимо провести дополнительные экспериментальные и эпидемиологические исследования, в которых необходимо установить дозовую зависимость возможных нарушений в организме человека под воздействием ПФГСК.

#### Section 2.4.3 Human toxicity

In paragraph 87 of the draft risk profile, the results of studies of the effects of PFHxS on total cholesterol (hereinafter — TC) have significant discrepancy from each other: both negative and positive links between PFHxS and TC have been found in the results of the studies presented.

A detailed analysis of the results of epidemiological studies on the effects of PFHxS, its salts and related PFHxS compounds on the functional state of the thyroid gland, studies on the possible connection with neurotoxic and neurotrophic effects, with immunotoxic effects, reproductive health disorders and the prevalence of osteoporosis, given in paragraphs 88,89,90,91 and 92, presented that additional experimental and epidemiological studies are needed, where is necessary to install a dose-dependent

possible violations in the human body under the influence of PFHxS.

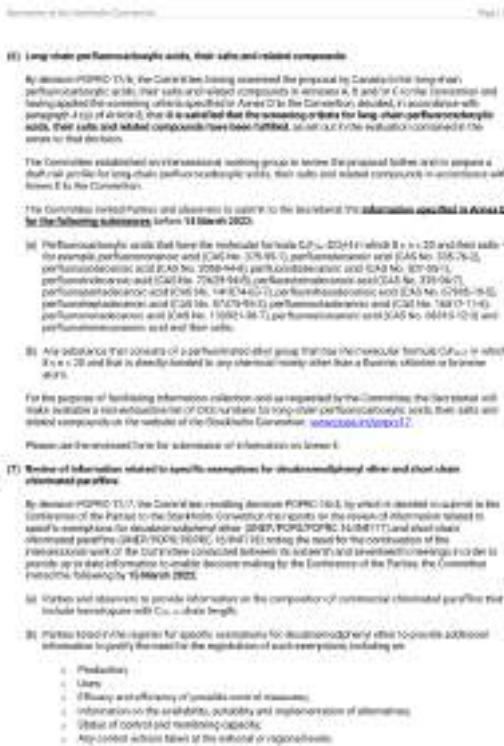
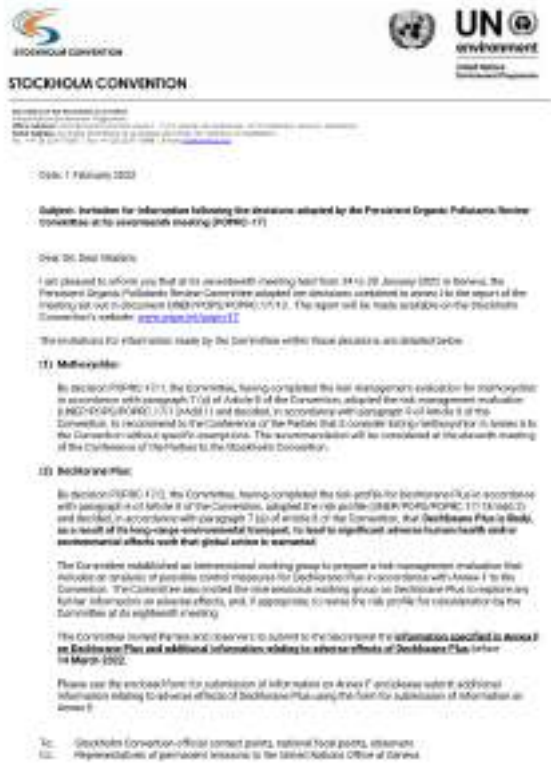


Рис. 1.1. Материалы о проведении КРСОЗ-17.

## 1.6. 18-е Совещание Комитета по рассмотрению стойких органических загрязнителей (КРСОЗ-18), 26-30 сентября 2022 г., Рим, Италия

### 1.6.1. Введение

Встреча КРСОЗ-18 была созвана в Риме и проходила в смешанном формате с 26 по 30 сентября 2022 года, большинство участников участвовали лично. В общей сложности во встрече приняли участие 30 членов Комитета и 104 наблюдателя, в том числе 64 представителя от 28 правительств, 38 представителей от 23 представителей гражданского общества и промышленности, 2 представителя от международных организаций. Делегация Российской Федерации была представлена Светланой Геннадьевной Радионовой (Росприроднадзор), Татьяной Александровной Кузнецовой (Росприроднадзор), Еленой Григорьевной Багрянской (РЦ СК, НИОХ СО РАН) и акад. Сергеем Владимировичем Люлиным (РАН).

Членами КРСОЗ являются: Ирина Таламони (Аргентина); Артак Хачатрян (Армения); Валентина Бергато (Бельгия); Эндрю Беяк (Канада); Цзяньсинь Ху (Китай); Борис Авила Таборда (Колумбия); Катарина Ржихачкова (Чешская Республика); Жан-Поль Отамонга (Демократическая Республика Конго); Марио Родас (Эквадор); Салах Солиман (Египет); Табиле Ндлову (Эсватини); Мехари Вондмаген Тайе (Эфиопия); Тимо Сеппала (Финляндия); Ламин Джайте (Гамбия); Карен Рауэрт (Германия); Суреш Лочан Амичанд (Гайана); Вед Пракаш Мишра (Индия); Витта Картика Ресту (Индонезия); Казухиде Кимбара (Япония); Мохаммед Хашашне (Иордания); Джон Мумбо (Кения); Готфрид Уисеб (Намибия); Мартиен Janssen (Нидерланды); Питер Доусон (Новая Зеландия, **председатель**); Кристина Толфсен (Норвегия); Магдалена Фридрих (Польша, **заместитель председателя**); Хе Банг Мун (Республика Корея); Бонди Ньюма Гевао (Сьерра-Леоне); Доаа Ф.И Абдалла (государство Палестина); Викторин Августин Пинас (Суринам); и Чалонгван Тангбанлуекал (Таиланд).

Во вступительной речи исполнительный секретарь Базельской, Роттердамской и Стокгольмской конвенций (BRS) Рольф Пайе высоко оценил Стокгольмскую конвенцию как динамичный договор, подчеркнув, что научно обоснованный подход работает – в Приложения к Конвенции постоянно добавляются новые СОЗ. Многие из химических веществ, находящихся на рассмотрении или включенных в список, используются в пластмассах, что приобретает особенно важное значение в рамках текущих переговоров по новому договору о пластмассах. Ссылаясь на тройной планетарный кризис изменения климата, утраты биоразнообразия и загрязнения, Пайе подчеркнул вклад Комитета в создание планеты, свободной от загрязнения.



## **1.6.2. Обзор итогов КС-10 Стокгольмской конвенции**

Секретариат представил этот пункт повестки дня ([UNEP/POPS/POPRC.18/INF/4](#)), отметив, что очный этап состоялся в июне 2022 года в Женеве, Швейцария, а в июле 2021 года состоялся онлайн-этап для принятия ряда приоритетных решений, позволяющих продолжить работу Конвенции во время пандемии. Она отметила, что на очном этапе было принято несколько решений, в том числе решение включить производство и использование перфторгексансульфоновой кислоты (PFHxS), ее солей и родственных соединений в Приложение А без исключений. Основные моменты включали, в частности: что касается исключений, КС приняла к сведению отчет об обзоре, касающемся конкретных веществ; оценка эффективности, которая состоится на КС-11 в 2023 году; и просьба к Секретариату сотрудничать и координировать для укрепления научно-политического взаимодействия.

Она отметила, что Комитет Роттердамской конвенции по рассмотрению химических веществ (КПР) собрался незадолго до КРСОЗ-18 и завершил подготовку двух проектов документов для содействия принятию решения по ипродиону и тербуфосу для рассмотрения на следующей КС, при этом два вещества будут рассмотрены в межсессионный период.

Комитет принял к сведению информацию, представленную Секретариатом.

### **1.6.2.1. Рассмотрение проектов оценок управления рисками: Дехлоран плюс.**

Секретариат представил проект управления рисками RME ([UNEP/POPS/POPRC.18/2](#) и [Add.1](#)), дополнительную информацию ([INF/5](#)), комментарии и ответы ([INF/6](#)) и дополнительную информацию о неблагоприятных последствиях ([INF/23](#)). Председатель межсессионной рабочей группы Викторин Пинас отметила, что группа пришла к рекомендации включить Дехлоран Плюс в приложение А с ограниченными по времени исключениями или без них для производства и использования в отношении:

- *устаревших запасных частей для автомобилей, промышленных машин, судового, садового и уличного энергетического оборудования;*
- *аэрокосмического и оборонного применения;*
- *устройств для медицинской визуализации и лучевой терапии.*

Г-жа Толфсен, которая составила документ, сообщил, что Дехлоран Плюс широко обнаруживается в окружающей среде, и, хотя первоначально было известно два производителя, сегодня в Китае есть только один. Она отметила, что Китай намерен запретить производство, использование, импорт и экспорт дехлорана Плюс в 2026 году.

Дехлоран Плюс используется в качестве антипирена, присадки для защиты от экстремальных давлений: на долю автотранспортных средств приходится 70-90% от общего объема мирового использования, а почти 90% выбросов приходится на производство и утилизацию отходов. Информация об альтернативах весьма ограничена.

Международная сеть по ликвидации загрязняющих веществ (IPEN) и организация "Действия сообщества Аляски по токсичным веществам" (АСАТ) поддержали включение в список без исключений, подчеркнув, что без международного регулирования использование Дехлорана плюс, вероятно, увеличится. При этом предложение по маркировке разумно, так как в злаках в Китае и США уже были обнаружены высокие концентрации Дехлорана Плюс, который оказывает негативное влияние на развитие человеческого потенциала.

Наблюдатель из Канады отметил широкое применение Дехлорана плюс и заявил, что они намерены запретить его использование и продажу. Возможны некоторые виды дальнейшего использования.

Согласованная позиция делегации Российской Федерации (Багрянская Елена Григорьевна): *«Как информировали на совещании Комитета в январе 2022 г., принятую Комитетом характеристику рисков мы не поддерживаем, в связи с тем, что согласно приведенным в характеристике рисков данным значения по стойкости получены методом моделирования, а не в результате эксперимента и не отвечают требованиям приложения D. В принятой характеристике рисков также отсутствуют количественные данные по биоконцентрации, полученные независимыми исследовательскими группами для разных видов живых организмов. Кроме того, необходима дополнительная оценка токсичности и неблагоприятного воздействия «Дехлоран плюс» на здоровье человека и животных.*

1) *Проект оценки регулирования рисков не в полной степени соответствует требованиям приложения F: не указаны методы экологически обоснованного удаления отходов, содержащих «Дехлоран плюс», техническая осуществимость этих процессов и ориентировочные затраты.*

2) *Несмотря на неоднократные письменные и устные заявления представителя Российской Федерации на предыдущем совещании Комитета в пункте 21 проекта содержится недостоверная информация, что «определенные ограничения и требования к утверждению, отчетности и/или уведомлению в отношении производства, импорта и/или использования применяются в Российской Федерации.*

*Просим исключить из этого пункта сведения о Российской Федерации».*

Наблюдатель от США повторил, что КС должна решить, принимать ли рекомендацию КРСОЗ, и предположил, что включение в Приложение В с определенными приемлемыми целями может быть более подходящим вариантом.

Наблюдатель из КНР подтвердил, что производство Дехлорана Плюс в КНР прекратится в 2026 году.

Наблюдатель из Великобритании отметил, что тест на токсичность рыбы был завершен, что дает основания изменения в проект управления рисками, чтобы отразить окончательный результат исследования.

Автор проекта документа по управлению рисками ответил, что поступающую информацию следует рассматривать в контексте профиля рисков и необходимого дальнейшего сужения исключений. Возможно, поскольку КНР запретит производство и использование Дехлоран Плюс с 2026 года, это означает, что Дехлоран Плюс больше не будет доступен на мировом рынке после этой даты, если не будет запасов, следовательно, исключения после этой даты могут и не потребоваться.

**Окончательное решение:** В своем решении (UNEP/POPS/POPRC.18/CRP.8) КРСОЗ, в частности, принимает проект управления рисками RME. КРСОЗ постановляет рекомендовать КС рассмотреть вопрос о включении дехлорана Плюс в приложение А к Конвенции с конкретными исключениями в отношении производства и использования для: аэрокосмического, космического и оборонного применения, а также медицинских устройств / установок для визуализации и лучевой терапии, а также запасных частей и ремонта изделий в следующие заявки до истечения срока службы изделий или 2044 года, в зависимости от того, что наступит раньше:

- *аэрокосмическая; космос;*
- *защита;*
- *автотранспортные средства;*
- *стационарные промышленные машины для использования в сельском, лесном хозяйстве и строительстве;*
- *морское, садовое, лесное и наружное энергетическое оборудование;*
- *медицинские и лабораторные диагностические устройства;*
- *устройства / установки для медицинской визуализации и лучевой терапии; и*
- *приборы для анализа, измерения, контроля, мониторинга, тестирования, производства и инспекции.*

*В отношении запасных частей для аэрокосмической, космической, оборонной и автомобильной техники в сносках дополнительно указаны примеры типов деталей, на которые распространяется исключение.*

### **1.6.2.2. Рассмотрение проектов оценок регулирования рисков: UV-328**

Андреас Бусер (Швейцария) представил проект оценки регулирования рисков.

UV-328, поглотитель ультрафиолетового излучения, производится в течение около 50 лет в количествах, превышающих 1000 тонн в год во всем мире. UV-328 используется в различных приложениях и продуктах для защиты различных поверхностей от обесцвечивания и атмосферных воздействий под воздействием солнечного света, особенно в различных типах пластмасс и в автомобильной промышленности. При этом UV-328 выделяется на всех этапах жизненного цикла: до и после включения в изделия, а также во время использования, утилизации и обработки изделий по истечении срока службы. Важными источниками загрязнения окружающей среды UV-328 оказываются пластиковый мусор, жидкости, текстиль и промышленные выбросы в осадке сточных вод. Наиболее эффективной мерой было бы включение UV-328 в приложение А.

Он подчеркнул, что UV-328 подвергся мерам контроля в ЕС и некоторых других странах, и подчеркнул, что в ЕС не поступало заявок на продолжение использования после 2023 года. Исключение составила Великобритания, которая недавно получила заявку на весьма специфическое продолжение использования.

Среди проблем отказа от UV-328 важны: проблема поставки запасных частей для устаревших автомобилей и промышленного оборудования. Переработка пластика, содержащего УФ-328, будет иметь высокий потенциал для повторного введения УФ-328 в изделия, современные технологии, возможно, не смогут эффективно идентифицировать и отделять пластик, содержащий УФ-328, в потоке отходов.

IPEN подчеркнула необходимость включения UV-328 в приложение А без исключений, учитывая, что UV-328 выделяется на всех этапах своего жизненного цикла, и любое дальнейшее использование приведет к дальнейшему неблагоприятному воздействию на здоровье человека и окружающую среду.

Наблюдатель от США отметил, что, поскольку некоторые из рассматриваемых запасных частей могут производиться по требованию, необходимо исключение. Она также подчеркнула, что, хотя в документе упоминаются критические или основные виды применения, Конвенция не требует, чтобы исключения были критическими или существенными, чтобы быть приемлемыми.

Наблюдатель от Японии поддержал исключения в отношении запасных частей для устаревших автомобилей, промышленных машин и электрических / электронных устройств социального назначения.

Мнение Российской Федерации: риски, связанные с УФ-328, связаны с микропластиком, и выразил надежду, что работа, проводимая по запрету микропластиков, будет продолжена. Она призвала к тщательному изучению и рассмотрению альтернатив, чтобы избежать достойных сожаления замен.

1) *Как информировали на совещании Комитета в январе 2022 г., принятую Комитетом характеристику рисков мы не поддерживаем, в связи с тем, что данные по стойкости, биоаккумуляции, переносу на большие расстояния не обоснованы и не отвечают требованиям приложения D. Отсутствуют достоверные данные о канцерогенности, тератогенности и мутагенности соединения УФ-328. Требуются дополнительные исследования его влияния на метаболизмы в природе и биологических объектах, в частности характер поведения в пищевых цепочках.*

*Что касается проекта оценки регулирования рисков:*

2) *Проект оценки регулирования рисков не в полной степени соответствует требованиям приложения F: не указаны методы экологически обоснованного удаления отходов содержащих УФ-328, техническая осуществимость этих процессов и ориентировочные затраты.*

3) *Несмотря на неоднократные письменные и устные заявления представителя Российской Федерации на предыдущем совещании Комитета в пункте 21 проекта содержится недостоверная информация, что «УФ-328 ввозится в Россию из Китайской Народной Республики, объемы импорта неизвестны».*

*Просим исключить из этого пункта сведения о применении УФ-328 в Российской Федерации.*

Международный координационный совет Ассоциации аэрокосмической промышленности (ICCAIA) заявил, что, хотя аэрокосмическая промышленность не требует специального исключения, UV-328 в настоящее время используется в нескольких критически важных приложениях. Он отметил, что отрасль работает над выявлением и внедрением альтернатив.

Наблюдатель из Великобритании сообщил, что британская компания запросила разрешение на продолжение использования UV-328 до ноября 2026 года и запросила конкретное исключение для механических сепараторов для пробирок для сбора крови.

**Окончательное решение:** В своем решении (UNEP/POPS/POPRC.18/CRP.11) КРСОЗ, в частности, принимает характеристику управления рисками. КРСОЗ постановляет рекомендовать КС рассмотреть вопрос о включении УФ-328 в приложение

А к Конвенции с конкретными исключениями в отношении производства и использования для следующих:

- *автотранспортные средства;*
- *механические сепараторы в пробирках для сбора крови;*
- *промышленное нанесение покрытий для автомобильных покрытий, покрытий для инженерных машин, покрытий для железнодорожных перевозок и сверхпрочных покрытий для крупных стальных конструкций;*
- *пленка из триацетилцеллюлозы (ТАС) в поляризаторах;*
- *фотобумага;*
- *до истечения срока службы изделий или 2044 года, в зависимости от того, что наступит раньше, запасные части для изделий для автомобилей; стационарные промышленные машины для использования в сельском, лесном хозяйстве и строительстве; жидкокристаллические дисплеи в медицинских и лабораторных диагностических устройствах; и жидкокристаллические дисплеи в приборах для анализа, измерений контроль, мониторинг, тестирование, производство и инспекция.*

### **1.6.2.3. Рассмотрение проекта характеристики рисков: хлорпирифос**

Хлорпирифос характеризуется очень высокой острой и хронической токсичностью для водной флоры и фауны, высокой острой токсичностью для птиц и даже более высокой для беспозвоночных. При более высоких концентрациях коэффициент биоконцентрации (BCF) увеличивается, данные мониторинга показали, что хлорпирифос был обнаружен в белых медведях и кольчатых тюленях, а также в грудном молоке человека в Индии, Пакистане, США и других местах. Пирифос характеризуется низкой растворимостью в воде, но высокой связующей способностью в почве. Период полураспада различается в зависимости от значений рН в воде и условий окружающей среды в почве. Есть данные мониторинга, что хлорпирифос широко обнаруживается в отдаленных районах в биоте и биотических компартментах.

В отношении заявленных оценок были высказаны обоснованные сомнения: хлорпирифос широко используется, а другие упомянутые СОЗ не используются уже много лет, поэтому сравнение выглядит некорректным и ненаглядным и, скорее, свидетельствует, что хлорпирифос не является стойким в “обычной” среде.

Подобным образом, вызывает сомнения неограниченный перенос и распространение: нет никаких доказательств того, как хлорпирифос попал в отдаленные районы, тогда как период полураспада пестицида в газовой фазе, составляющий 14 ч, вряд ли способствует такому переносу.

Японское исследование не выявило признаков биоаккумуляции, что позволяет предположить, что хлорпирифос может легко метаболизироваться.

Сеть действий по борьбе с пестицидами (PAN) заявила, что хлорпирифос высокотоксичен, оказывает разрушительное воздействие на биоразнообразие и на развитие мозга детей и является высоколетучим веществом, которое явно соответствует требованиям Стокгольмской конвенции.

Наблюдатель из Ганы отметил, что хлорпирифос является химическим веществом, вызывающим серьезную озабоченность из-за его широкого применения. Он призвал следовать научным данным и предоставленной информации для принятия обоснованного решения.

Наблюдатель из Индии предложил пересмотреть представленные данные и изучить их с осторожностью, поскольку некоторые научные данные носят очень общий характер.

**Позиция Российской Федерации:** проведение дополнительных исследований, предположив, что текущие данные могут не соответствовать критериям Конвенции. Имеется мало данных об активности метаболитов, а данные о периоде сохранения в почве не соответствуют критериям Конвенции.

*1) Проект характеристики рисков не соответствует требованиям приложения E. В частности он не содержит информацию:*

*- данные о производстве, в том числе количестве и местонахождении хлорпирифоса;*

*- токсикологическое взаимодействие хлорпирифоса с участием нескольких химических веществ;*

*- превращение хлорпирифоса в другие химические соединения;*

*- значения факторов биоаккумуляции и биоконцентрации, основанные на экспериментально измеренных величинах (представляются в обязательном порядке);*

*- данные реального мониторинга по наличию хлорпирифоса и остаточного их влияния на организм человека и окружающую среду;*

*- данные о воздействии в местных районах и, в частности, о воздействии в результате переноса в окружающей среде на большие расстояния, включая информацию, касающуюся наличия хлорпирифоса в биологической среде.*

*2) В пунктах 63,64 и 65 проекта характеристики рисков отмечено, что период полураспада в воде не соответствует критерию приложения D – 2 месяца, период полураспада в почве соответствует критерию приложения D – 6 месяцев только при определенных условиях, период полураспада в донных отложениях не соответствует критерию приложения D – 6 месяцев.*

*Необходимы дополнительные исследования.*

3) В пункте 78 получен недостаточный фактор биоконцентрации для рыб. Вывод о соответствии его критерию приложения D – 5000 сделан на основании прогнозных методов.

*Необходимы дополнительные исследования.*

3) Пункты 79-118 не дают полученного экспериментальным путем вывода о способности хлорпирифоса к переносу на большие расстояния. Выводы делаются только на основе предположений, которые не подтверждаются даже методами моделирования. Критерий приложения D - (d) (iii): «факторы, характеризующие экологическую “судьбу”, и/или результаты моделирования, которые указывают на то, что химическое вещество обладает способностью к переносу в окружающей среде на большие расстояния по воздуху, воде или через мигрирующие виды и потенциальной способностью к переносу в принимающую среду в районах, находящихся на удалении от источников его высвобождения. В случае химического вещества, которое перемещается на значительные расстояния по воздуху, период полураспада в воздушной среде должен превышать два дня.» - не подтвержден.

*Необходимы дополнительные исследования.*

4) Данных о неблагоприятных воздействиях приведено относительно немного. Таким образом, проект характеристики рисков по хлорпирифосу требует существенной доработки и проведения дополнительных исследований.

Представитель CropLife International предположила, что данные о биоаккумуляции являются скорее умозрительными, чем основанными на реальных факторах, и поставила под сомнение соблюдение критериев биоаккумуляции.

IPEN заявила, что вещество является высокотоксичным для детей и уже запрещено в нескольких странах, а в других странах необходимо сделать больше. Она сказала, что хлорпирифос обнаруживается широко, заявила, что все критерии соблюдены, и призвала перейти к стадии RME.

Наблюдатель из Китая призвал к дальнейшему изучению данных переноса в окружающей среде на большие расстояния, в том числе, прояснению вопроса о том, достигает ли и каким образом обнаружение в отдаленных районах уровней загрязненности, вызывающих озабоченность.

Наблюдатель от США заявил, что они разделяют озабоченность по поводу того, что критерии приложения E не были выполнены, особенно в отношении стойкости и переноса в окружающей среде на большие расстояния. Необходим тщательный учет неопределенности в представленной информации, прежде чем двигаться дальше.



На основании обсуждения в контактной группе руководитель группы объяснил, что **откладывает решение по приложению Е к КРСОЗ-19**, поскольку Комитет не смог согласиться с тем, что информации о неблагоприятных последствиях было достаточно для вынесения заключения о характеристике рисков, связанных с хлорпирифосом. Комитет согласился с токсичностью и экотоксичностью вещества, но не согласился с тем, есть ли побочные эффекты в результате переноса в окружающей среде на большие расстояния. Существует согласие членов Комитета с тем, что каждый из критериев приложения D был соблюден. Подробная информация о критериях, включенных в приложение D, была включена в решение, чтобы избежать повторного рассмотрения этого вопроса на КРСОЗ-19.

Наблюдатель от США поддержал проект решения, назвав его очень мудрым шагом вперед, и, поддержанный наблюдателем от Швейцарии, предложил внести изменения для дальнейшего согласования решения с текстом приложений D и E и уточнить, что КРСОЗ не запрашивает никакой дополнительной информации о критериях приложения D.

Представитель сети PAN подчеркнул необходимость защиты уязвимых групп населения от вреда, поскольку хлорпирифос транспортируется в Арктику и обнаруживается в окружающей среде и в пищевых продуктах. Требования к данным, указанные в приложении E, выполнены и их достаточно для продвижения вперед.

IPEN заявила, что неопровержимо, что даже незначительное воздействие вредит развивающемуся мозгу, и, учитывая его способность к биоаккумуляции, существует высокий риск значительных неблагоприятных последствий для здоровья человека. В связи с особым обязательством Конвенции в отношении окружающей среды и здоровья человека в Арктике IPEN выступила против переноса решения Комитета на КРСОЗ-19.

Циркумпольный совет инуитов (ICC), а также наблюдатель от Австрии и Организация эосоциального развития (ESDO) поддержали перевод хлорпирифоса на стадию, указанную в приложении F.

Тем не менее, председатель Доусон отметил, что нет консенсуса относительно того, были ли выполнены требования приложения E, и нет консенсуса по проекту характеристики рисков.

**Окончательное решение:** В решении (UNEP/POPS/POPRC.18/CRP.13) КРСОЗ:

- постановляет отложить свое решение по проекту характеристики рисков по хлорпирифосу до КРСОЗ-19;
- отмечает, что, хотя Комитет согласился с тем, что критерии отбора, указанные в приложении, были соблюдены, Комитет не смог согласиться с тем, что хлорпирифос, вероятно, в результате его LRET приведет к значительным

неблагоприятным последствиям для здоровья человека и / или окружающей среды, так что требуются глобальные действия;

- постановляет учредить межсессионную рабочую группу для рассмотрения и обновления проекта характеристики рисков по хлорпирифосу в соответствии с Приложением Е к Конвенции; и
- предлагает сторонам и наблюдателям представить в Секретариат дополнительную информацию, касающуюся неблагоприятных последствий, возникающих в результате переноса хлорпирифоса на большие расстояния, до 5 декабря 2022 года.

#### **1.6.2.4. Хлорированные парафины с длиной углеродной цепи в диапазоне C<sub>14</sub>-C<sub>17</sub> и уровнями хлорирования, равными или превышающими 45% хлора по весу**

Рассмотрев проект характеристики рисков ([UNEP/POPS/POPRC.18/5](#) и [Add.1](#)), дополнительную информацию ([INF/10](#)) и полученные комментарии и ответы по проекту характеристики рисков ([INF/11](#)), рабочая группа пришла к выводу, что все критерии были соблюдены.

Наблюдатель от Соединенного Королевства представил проект характеристики рисков, напомнив, что КРСОЗ-17 потребовала дополнительной информации о биоаккумуляции и отметила, что сфера применения так называемых “хлорированных парафинов со средней цепью” (“МССРР”) потребует дальнейшего обсуждения. Он представил данные о стойкости, в том числе из кернов отложений, и сказал, что вещества с более длинной цепью в исследованиях демонстрируют меньшую способность к биологическому разложению.

Что касается биоаккумуляции, логарифмический коэффициент K<sub>ow</sub> превышает пять для всех компонентов, лабораторные данные показывают значения BCF выше 5000 по всей длине цепи. Присутствует широкое обнаружение в биоте. Данные моделирования показывают сходство переноса в окружающей среде на большие расстояния с КЦХП с точки зрения переноса в атмосфере, соответствующие хлорированные парафины были обнаружены в Арктике, Антарктике и на Тибетском плато. Данные химические вещества очень токсичны для водных беспозвоночных и оказывают воздействие через лактацию.

Критерии включения, по-видимому, выполнены, статистика показывает высокие объемы производства и выбросов, а также на растущие уровни загрязненности окружающей среды.

Наблюдатель от Швейцарии призвал расширить область применения до более низкого уровня хлорирования по весу.

Наблюдатель из Китая призвал к дальнейшему рассмотрению данных о биоаккумуляции для C<sub>15</sub>-C<sub>17</sub> и сказал, что данные о токсичности для здоровья человека ограничены.

Наблюдатель от США заявил, что необходимо четко указать идентификационные данные химического вещества, отметив, что некоторые страны идентифицируют эти химические вещества только по уровню их хлорирования. Прозвучало предложение включить объяснение того, почему уровень хлорирования отличается от уровня, указанного в решении о включении КЦХП в перечень, который составляет 48% по весу.

Международный совет химических ассоциаций (ИССА) заявил, что данные о биоаккумуляции ограничены, и необходимо оценить дополнительные и более актуальные данные, чтобы определить, соответствуют ли критерии.

Рабочая группа по данной проблеме призвала включать смеси с 40%-ным уровнем хлорирования. Процессы регистрации ЕС в рамках REACH выявляют в ЕС продукты, содержащие CPS ниже 45%, которые могут быть СОЗ. КРСОЗ, как научный комитет, который рассматривает имеющуюся информацию, должен иметь возможность расширить сферу охвата, если информация указывает на то, что это необходимо.

Принят проект профиля рисков и решение.

**Окончательное решение:** В своем окончательном решении (UNEP/POPS/POPRC.18/CRP.9) КРСОЗ, в частности:

- принимает характеристику рисков;
- постановляет, что хлорированные парафины с длиной углеродной цепи в диапазоне C<sub>14</sub>-17 и уровнями хлорирования, равными или превышающими 45% хлора по весу, могут в результате их LRET привести к значительным неблагоприятным последствиям для здоровья человека и окружающей среды, что требует глобальных действий;
- также постановляет учредить межсессионную рабочую группу для разработки оценки регулирования рисков;
- предлагает сторонам и наблюдателям представить соответствующую информацию в Секретариат до 5 декабря 2022 года.

#### **1.6.2.5. Длинноцепочечные перфторокарбоновые кислоты (ЖК-ПФКА), их соли и родственные соединения**

Представленная характеристика рисков касается ПФУ с длиной углеродной цепи в диапазоне C<sub>9</sub>-21 и связанных с ними соединений.

Соединения LC-PFCA используются во многих областях применения, начиная от электроники и заканчивая лыжными восками и противопожарными пенами. Насущной проблемой являются выбросы во время производства и на протяжении всего жизненного цикла продукта, а также из многих косвенных источников. ЖК-ПФЦА обнаруживаются во всем мире в самых разных средах окружающей среды и у людей, в том числе в предметах, указывающих на передачу от матери.

В проекте характеристики рисков кратко излагаются несколько механизмов для переноса в окружающей среде на большие расстояния. Лабораторные исследования демонстрируют множество побочных эффектов у разных видов применительно к LC-PFCA с длиной углеродной цепи в диапазоне C9-14, C16 и C18. Соединения оказывают воздействие на печень, иммунную систему, щитовидную железу, репродукцию/развитие и кардиометаболическую функцию. LC-PFCA повсеместно распространены во всем мире, межсессионная рабочая группа рекомендовала сделать вывод о необходимости глобальных действий.

Хотя имеются надежные данные для LC-PFCA с длиной цепи C9-18, есть сомнения в целесообразности перехода к LC-PFCA с длиной цепи C19-21, результаты испытаний показывают, что токсичность снижается с увеличением количества углерода, однако экспериментальные данные по C19-21 LC-PFCA отсутствуют.

IPEN подчеркнула широкое выявление LC-PFCA в результате переноса в окружающей среде на большие расстояния и заявила, что это приводит к облучению и неприемлемым последствиям для здоровья коренного населения Арктики, подчеркнула важность рассмотрения всего спектра LC-PFCA.

Региональный совет здравоохранения и социальных служб Нунавика предостерег от превращения их населения в глобальных лабораторных крыс, подчеркнув, что отсутствие данных не означает отсутствие риска, и указал на известные неблагоприятные последствия для здоровья человека.

Наблюдатель из Австрии поддержал вывод о необходимости глобальных действий и обратил внимание на недавнее исследование ЕС по биомониторингу человека, в котором задокументированы высокие уровни PFAS (пер- и полифторалкильных веществ) в крови у подростков по всему ЕС, особенно во Франции, Швеции и Норвегии.

Международный Красный Крест поддержал переход к фазе оценки управления рисками и отметил недавний отчет Программы мониторинга и оценки Арктики, в котором продемонстрирована распространенность проблемы среди людей по всей Арктике.

При ознакомлении Беяк отметил, что межсессионная рабочая группа придерживалась подхода, соответствующего согласованным международным стандартам для этого.

**Окончательное решение:** В своем решении (UNEP/POPS/POPRC.18/CRP.6) КРСОЗ:

- утверждает характеристику рисков для ЖК-ПФЦА, их солей и родственных соединений;
- постановляет, что жидкие ПФУ, их соли и родственные соединения могут в результате их LRET привести к значительным неблагоприятным последствиям для здоровья человека и / или окружающей среды, которые требуют глобальных действий;
- также постановляет учредить межсессионную рабочую группу для подготовки RME, которая включает анализ возможных мер контроля; и
- предлагает сторонам и наблюдателям представить соответствующую информацию в Секретариат до 5 декабря 2022 года.

#### **1.6.2.6. Обзор информации, касающейся конкретных исключений в отношении декабромдифенилового эфира и короткоцепочечных хлорированных парафинов**

Наблюдатель от Вьетнама признал, что их просьба об исключениях была представлена после установленного срока. Он сказал, что, поскольку декаБДЭ и КЦХП используются во многих секторах, производителям может быть трудно немедленно изменить операции.

АСАТ заявила, что существует настоятельная необходимость отменить исключения и перейти на небромированные альтернативы.

Наблюдатель от Соединенного Королевства отметил национальный план реализации и поддержал временное сохранение исключений, заявив, что для отмены исключений необходимо будет провести общественные консультации или срок действия исключений должен истечь.

Председатель выразил общую поддержку окончательной доработке отчета для направления КС, отметив, что необходимы изменения и просил Секретариат внести необходимые изменения и представить его в качестве документа зала заседаний (ППР), с тем чтобы его можно было рассмотреть вместе с проектом решения для возможного принятия позднее.

Для КЦХП предложены конкретные исключения. Китай указал, что у них может возникнуть необходимость в конкретных исключениях. Несколько сторон отметили, что

КЦХП могут присутствовать в используемых продуктах и изделиях и, в свою очередь, в отходах. Дальнейшие рекомендации могут включать призыв к сторонам определить необходимость в конкретных исключениях и зарегистрироваться, если такая необходимость будет выявлена, а также рассмотрение вопроса об использовании технологий, не связанных с сжиганием, для уничтожения продуктов.

АКАТ напомнил, что в РМЕ, принятом КРСОЗ в 2016 г., сделан вывод о наличии безопасных и экономически обоснованных альтернатив для всех видов применения КЦХП. Она подчеркнула, что при сжигании пластмасс, содержащих КЦХП, могут образовываться диоксины и другие СОЗ.

Наблюдатель от Швейцарии предложил, чтобы следующая КС исключила все конкретные исключения, для которых ни одна сторона не зарегистрировалась. Наблюдатель от США отметил, что Конвенция разрешает сторонам использовать включенные в перечень химические вещества для конкретного исключения в течение первых пяти лет, в течение которых КРСОЗ не играет роли в оценке текущих видов применения.

**Окончательное решение:** В своем решении ([UNEP/POPS/POPRC.18/7](#)) КРСОЗ постановляет представить пересмотренные отчеты по информации, касающейся конкретных исключений в отношении декаБДЭ и КЦХП, на рассмотрение КС-11. Он также просит Секретариат подготовить решение, отражающее рекомендации Комитета в докладах для рассмотрения КС-11.

#### **1.6.2.7. Процесс оценки перфтороктановой сульфоновой кислоты, ее солей и перфтороктанового сульфонилафторида**

В докладе о процессе оценки ([UNEP/POPS/POPRC.18/8](#)) существует только два конкретных исключения для металлических покрытий и противопожарных пен и одно приемлемое назначение для приманок для муравьев-листорезов, в отчете содержатся рекомендации по каждому из этих применений.

Наблюдатель из Австрии заявил, что ЕС разрабатывает лучшие практики для сектора на основе Севильского процесса, который пересматривает и обновляет экологические нормы на агропромышленных объектах. Наблюдатель от Швеции выразил обеспокоенность в связи с ограниченным прогрессом в поэтапном отказе от сульфлурамида и предложил отразить, что промышленные предприятия рассматривают варианты без фтора.

Наблюдатель от США отметил, что пятилетний период для конкретных исключений начинается с момента вступления в силу перечня, и отметил, что некоторые

стороны могут толковать Конвенцию таким образом, что подразумевается, что пятилетний период начинается с момента, когда страна становится стороной этой поправки.

Сообщив о прекращении производства, наблюдатель от Китая поинтересовался, примет ли КС решение об этих продолжающихся видах применения на следующем заседании. Секретариат пояснил, что КС рассматривает текущие виды использования каждые четыре года, а следующий обзор проводится на следующей КС.

РЕН отметила значительные изменения в доступности и эффективности противопожарных пен, не содержащих фтора, и подчеркнула, что конкретное исключение больше не требуется. Нехимические альтернативы сульфурамиду были разработаны, но в настоящее время недоступны, данная приемлемая цель может быть преобразована в конкретное исключение с ограниченным сроком действия.

Наблюдатель из Вьетнама сказал, что в основном ПФОК и ее соединения используются для создания металлических покрытий, а также в противопожарных пенах. Альтернативные решения существуют, но их стоимость выше, чем ПФОС.

ESDO подчеркнула, что развивающиеся страны решают проблемы, возникающие в результате трансграничного перемещения, и призвала отменить все конкретные исключения.

Региональный совет здравоохранения и социальных служб подчеркнул, что народы Арктики платят высокую цену, особенно в долгосрочной перспективе, и призвал к прекращению конкретных исключений.

**Окончательное решение:** В своем решении ([UNEP/POPS/POPRC.18/8](#)) КРСОЗ постановляет представить КС-11 рекомендацию о сохраняющейся потребности в этих химических веществах, изложенную в пересмотренном докладе об альтернативах ПФОС, его солям и ПФОСФ. КРСОЗ просит Секретариат завершить подготовку своего доклада об оценке информации о ПФОС, его солях и ПФОСФ на основе предложений Комитета и представить его на рассмотрение КС-11.

**Перенос в окружающей среде на большие расстояния:** Секретариат представил этот пункт повестки дня ([UNEP/POPS/POPRC.18/9](#), [INF/21](#) и [INF/22](#)).

Проект отчета представлен на заседании. Ключевая смысловая проблема - различие между собственно пластмассой, пластиком как материалом и химическими соединениями, применяемыми в качестве добавок в пластмассах. Существует также важный рабочий вопрос о том, как оценить передачу в окружающую среду. Ситуацию осложняет постоянная эволюция материалов – появляется новая информация о пластмассах и микропластиках, поэтому следует рассмотреть способы обновления документа, а также,

возможно, приложение Е. В отчете проводится различие между пластмассами в качестве носителей и выбросом химических веществ в окружающую среду. В докладе отмечается, что пластмассы являются транспортным средством и в некоторой степени предотвращают разложение химических веществ.

Полнота документа и его научный характер получили высокую оценку, но существует несколько неопределенностей в отношении различных механизмов передачи.

Председатель отметил большое число комментариев и предложил продолжить работу в течение следующего межсессионного периода, представив проект плана работы, который включает будущие раунды комментариев.

Ху вместе с наблюдателями из Великобритании и США призвал сосредоточить внимание на химических веществах в соответствии со сферой применения Конвенции. Наблюдатель из Великобритании сказал, что отчет должен быть сосредоточен на добавках, а не на пластмассах.

ИССА заявила, что крайне важно иметь четкие руководящие принципы, и заявила, что документ делает большие успехи в этом вопросе. Он выразил обеспокоенность тем, что документ может выходить за рамки Конвенции, поскольку это потенциально выходит за рамки рассмотрения переноса химических веществ на большие расстояния.

Наблюдатель от Японии заявил, что они ожидают, что проект текста будет обновляться на постоянной основе с учетом дальнейшего накопления научных данных.

IPEN заявила, что дальнейшая работа над докладом пойдет на пользу, и поддержала предложенную программу работы.

Региональный совет здравоохранения и социальных служб Нунавика посетовал, что бремя доказывания лежит на тех, кто живет в Арктике, заявив, что они несут риски, но не осознают ни одной из выгод от использования химических веществ.

**Окончательное решение:** В своем решении (UNEP/POPS/POPRC.18/CRP.2) КРСОЗ постановляет учредить межсессионную рабочую группу для дальнейшей разработки документа для рассмотрения Комитетом.

План работы на межсессионный период ([UNEP/POPS/POPRC.18/10](#)), сроки проведения следующего совещания являются предварительными. КРСОЗ утвердил план работы и согласился с подготовленным Председателем Доусоном резюме сопредседателей и составителей для каждой межсессионной рабочей группы.

**Формат проектов докладов:** Ху отметил, что для КРСОЗ-18 были переведены только резюме документов, и отметил, что для перевода использовались полные документы. Он, вместе с несколькими другими членами, подчеркнул преимущества эффективности, инклюзивности и прозрачности, получаемые от перевода.



Председатель Доусон отметил, что документы КРСОЗ-18 были очень длинными, заявив, что в прошлом они пытались сократить объем документов до 20 страниц. Толфсен, поддержанный Ху Цзиньтао, Кимбарой и наблюдателем от США, призвал к кратким документам.

Наблюдатель из Великобритании признал, что проект профиля рисков для хлорированных парафинов превышает предпочтительную длину, но сказал, что длина необходима для обоснования включения в список.

Секретариат заявил, что межсессионный период был чрезвычайно коротким, в результате чего вовремя были доступны для перевода только резюме различных документов. Она сказала, что бюджетные последствия также вызывают озабоченность, поскольку увеличение количества рассматриваемых химических веществ увеличивает стоимость перевода. Для КРСОЗ-19 они планируют перевести полные документы.

Место и сроки проведения КРСОЗ-19. Секретариат объявил, что совещание КРСОЗ-19 предварительно запланировано на 09-13 октября 2023 года в Риме, Италия, и что совещание будет проведено параллельно с совещанием Комитета Роттердамской конвенции по рассмотрению химических веществ.

КРСОЗ утвердил доклад о работе совещания (UNEP/POPS/POP/RC.18/CRP.1).

### **Краткий анализ КРСОЗ-18**

После 17 заседаний КРСОЗ представляет собой хорошо отлаженную машину. Его работа по-прежнему основывается на двух-трех приложениях, изложенных в Стокгольмской конвенции о СОЗ 2001 года: приложения А, В и С предоставляют три варианта контроля вещества, в то время как в приложениях D, E и F изложена информация, которая должна быть рассмотрена на каждом этапе рассмотрения Комитетом, прежде чем он сможет рекомендовать сторонам включить в список. В этом кратком анализе рассматриваются ключевые результаты КРСОЗ-18 через призму приложений. КРСОЗ-18 выявила незначительные сдвиги, а иногда и “путаницу в приложениях”. Экспертные обзоры являются ключевым научным вкладом в глобальные усилия по охране здоровья человека и окружающей среды.

Трехэтапный процесс рассмотрения КРСОЗ: приложения D, E и F

С самого начала Стокгольмская конвенция была задумана как динамичная и развивающаяся конвенция, и КРСОЗ играет центральную роль в реализации этого видения. Как только сторона предлагает вещество для включения в перечень, Комитет сначала рассматривает, имеется ли информация о том, что вещество удовлетворяет

критериям отбора, изложенным в Приложении D, касающимся стойкости, биоаккумуляции, возможности переноса в окружающей среде на большие расстояния (LRET) и неблагоприятных последствий. Затем в соответствии с приложением E собирается информация для подготовки характеристики рисков, в которой оценивается, **“может ли химическое вещество в результате его возможного переноса в окружающей среде на большие расстояния привести к значительным неблагоприятным последствиям для здоровья человека и / или окружающей среды, так что требуются глобальные действия”**. Наконец, в приложении F содержится призыв к сбору информации о социально-экономических соображениях в рамках оценки управления рисками. С учетом этих соображений Комитет рекомендует исключить вещество (приложение A), ограничить его использование (приложение B) и/или контролировать непреднамеренное производство (приложение C). На этом этапе Комитет может также предоставить сторонам руководящие указания относительно того, являются ли исключения уместными или могут ли существовать устойчивые приемлемые цели.

На бумаге это простой, поэтапный подход, но КРСОЗ-18 показал, что бывает трудно ограничить обсуждения соответствующими этапами. Для трех проектов характеристики рисков на этапе приложения E было неожиданно много ссылок на приложения D и F, поскольку члены оглядывались на предыдущие решения и ожидали будущих обсуждений.

КРСОЗ-17 по хлорпирифосу был удовлетворен тем, что соблюдены критерии отбора, предусмотренные приложением D. **Хлорпирифос – первый фосфорорганический пестицид, рассмотренный КРСОЗ**, класс химических веществ, традиционно не считающихся стойкими. С самого начала члены выразили обеспокоенность по поводу доказательств стойкости хлорпирифоса, особенно условий окружающей среды, в которых, как было установлено, сохраняется это вещество. Поскольку обсуждения перешли к оживленной контактной группе, Председатель, наблюдатели и другие члены неоднократно напоминали, что стоящая перед ними задача состоит в том, чтобы определить, требуют ли риски для здоровья человека и окружающей среды **глобальных действий**, поскольку **выполнены** критерии отбора, предусмотренные приложением D. И все же обсуждения неоднократно возвращались к критериям, указанным в приложении D.

Случай с хлорпирифосом резко обострил сложность перехода от четырех отдельных определений в соответствии с приложением D к более целостной оценке риска в соответствии с приложением E. Участники согласились с тем, что хлорпирифос был обнаружен в отдаленных регионах и что пестицид оказывает неблагоприятное

воздействие (два отдельных критерия Приложения D). Разногласия усилились, когда части были собраны воедино: представляет ли хлорпирифос в результате его **возможного переноса в окружающей среде на большие расстояния** риск неблагоприятных последствий, которые требуют глобальных действий? Некоторые члены и наблюдатели, указывая на достижения в области технологий, позволяющих обнаруживать на все более низких уровнях, **предостерегли от приравнивания обнаружения к неблагоприятным последствиям**. Другие, в основном представители коренных общин Арктики, указали на недавнее определение Органа ЕС по безопасности пищевых продуктов о том, что безопасного уровня воздействия хлорпирифоса не существует. Они призвали применять осторожный подход, особенно в свете того, что СОЗ могут оказывать аддитивное воздействие, поскольку они совместно встречаются в организме человека и окружающей среде. В итоге **Комитет не смог согласиться с тем, что глобальные действия оправданы**, и вместо этого рассмотрит этот вопрос на КРСОЗ-19.

Путаница в приложении также возникла в двух других проектах профилей рисков, включенных в повестку дня. Для обоих химических веществ возникли опасения по поводу того, **как определить их идентичность, или это вопрос управления рисками, который лучше подходит для фазы приложения F**. Что усложняет ситуацию, два рассматриваемых кандидата представляют собой сложные группы промышленных химикатов: длинноцепочечные перфторкарбоновые кислоты (LC-PFCA), их соли и родственные соединения; и хлорированные парафины с длиной углеродной цепи в диапазоне C14-17 и уровнями хлорирования, равными или превышающими 45% хлора по массе, упомянутые сокращение от “хлорированных парафинов со средней цепью” или “МССРР”.

Приложение E, в основном, касается подтверждения того, что вещество является СОЗ, в то время как приложение F касается управления.

**Некоторые члены, однако, стремились расширить то, как вещества определяются как СОЗ: а именно, включить более длинные цепочки для LC-PFCA и установить “нижний уровень” хлорирования 40% для “МССРР”.**

Другие выступали за снижение уровня хлорирования или за расширение сферы применения предлагаемого перечня на проблемы управления, особенно на перспективу улучшения возможных мер контроля и недопущения достойных сожаления замен, которые неизбежно встанут перед КРСОЗ в будущем. Они отметили прецеденты в более ранней работе КРСОЗ, в частности, то, что Комитет уточнил перечень по мере его рассмотрения перфтороктановой сульфоновой кислоты (ПФОС) и ее солей, включив в него также перфтороктановый сульфонилфторид (ПФОСФ). В этом случае для

управления ПФОС потребовалось также обратиться к ПФОСФ, что привело к расширению сферы охвата, но это произошло на стадии приложения F.

**По каждому веществу, обсуждавшемуся на КРСОЗ-18, Комитет согласился с необходимостью принятия глобальных мер в отношении более узкого круга химических веществ, которые были первоначально предложены.** Что еще предстоит выяснить, так это то, действительно ли приложение F предоставляет окно для такой корректировки для этих двух групп химических веществ.

Руководство процессом включения Сторон в перечень: Приложения А, В и С

КРСОЗ-18 также включил в свою повестку дня два вещества на этапе оценки управления рисками: Дехлоран Плюс, антипирен, и УФ-328, стабилизатор пластика. По мере того, как члены рассматривали вопрос о том, какую информацию следует передать сторонам в рамках своей рекомендации о включении в перечень, КРСОЗ предпринял согласованные усилия, чтобы помочь КС в ее рассмотрении, особенно в свете меняющегося понимания и применения включения в приложения А и В.

В приложении А перечислены вещества, подлежащие ликвидации. Стороны могут по своему выбору разрешить конкретные исключения, срок действия которых истекает через пять лет после вступления поправки в силу для этого вещества, и которые могут быть продлены еще на пять лет (часто называемые “5+5”). Однако в 2017 году КС создала прецедент, включив декабромдифениловый эфир (декаБДЭ): в нем были перечислены широкие исключения, которые превзошли правило 5 + 5, например, *«для использования в запасных частях для обслуживания транспортных средств, которые все еще находятся в эксплуатации»*.

Напротив, в приложении В перечислены вещества, подлежащие ограничению. КС определяет “приемлемые цели”, не ограниченные по времени, а также конкретные исключения с привязкой ко времени для списков, включенных в приложение В. При принятии Конвенции единственным веществом, включенным в приложение В, был ДДТ с приемлемой целью борьбы с переносчиками болезней. В 2009 году стороны также включили ПФОС, его соли и ПФОСФ в Приложение В с многочисленными приемлемыми целями и конкретными исключениями. С тех пор эти приемлемые цели для ПФОС были сведены к одному: приманки для насекомых с сульфлураמידом для борьбы с муравьями-листорезами для сельскохозяйственного использования. По сей день они остаются единственными двумя СОЗ, перечисленными в приложении В.

На КРСОЗ-18 члены и наблюдатели предприняли согласованные усилия, чтобы направить КС конкретные исключения для дехлорана Плюс и УФ-328, подробно описав, какие виды применения следует продолжать и как долго. Обзор КРСОЗ-18 был осложнен отсутствием информации и вопросами национальной безопасности (было трудно получить *список оборонных применений* Дехлорана Плюс, и были возможны только широкие категории, такие как *военно-морские суда и ракеты*). Короткий межсессионный период усугубил проблемы, поскольку было меньше времени для взаимодействия с широким кругом секторов, использующих эти химические вещества, и сбора соответствующей информации о видах применения и доступных альтернативах для этих видов применения. Было полезным взаимодействие с космической отраслью, некоторые члены выразили сожаление по поводу отсутствия наблюдателей от автомобильной промышленности.

Секторы использования двух потенциальных СОЗ, **Дехлоран Плюс** и **УФ-328**, в настоящее время во многом совпадают, в ходе переговоров наметилась тенденция к поиску параллелизма между исключениями, предлагаемыми для каждого из них. Однако некоторые наблюдатели предоставили краткие напоминания о том, что, хотя применение дехлоранов плюс как огнезащитных средств может быть необходимым, стабилизирующие средства UV-328 предотвращают обесцвечивание и деградацию под воздействием солнечного света. Это различие способствовало более широким разговорам об отсутствии критериев для исключений и приемлемых целей. В отличие от Монреальского протокола по веществам, разрушающим озоновый слой, где Комитеты по техническим вариантам замены прямо рассматривают вещества для предоставления исключений в отношении “критических” или “основных” видов применения, в Стокгольмской конвенции указано, что виды применения должны быть только “конкретными”.

Длительные временные рамки для некоторых из предполагаемых видов применения вызвали вопросы о том, какое приложение было бы более подходящим. При обсуждении запасных частей для транспортных средств, включая самолеты и суда, которые могут продолжать требовать технического обслуживания в течение десятилетий, некоторые из них подняли вопрос о том, *могут ли такие временные рамки более реалистично представлять собой “приемлемую цель”* и, следовательно, лучше соответствовать перечню в приложении В. Другие указали на существующий прецедент: декаБДЭ и длительные сроки для этих исключений. То, что оба вещества в конечном итоге были рекомендованы для включения в приложение А с исключениями, также отражает то, что эти виды применения не считаются соответствующими “духу” приложения В.

Впереди напряженный межсессионный период. Когда стороны соберутся в Женеве в мае 2023 года на свою следующую КС, члены КРСОЗ увидят, будут ли их усилия по характеристике и определению конкретных исключений для Дехлорана Плюс и УФ-328 поддержаны сторонами. В преддверии КРСОЗ-19 многие участники отметили возвращение к своему обычному годовичному межсессионному периоду, который предоставит время для разработки двух оценок управления рисками и сбора дополнительных фактических данных по хлорпирифосу.

Работа КРСОЗ осуществляется на фоне **растущего импульса к более широкому решению проблем химических веществ, отходов и загрязнения**. Это включает, например, текущие переговоры по договору о борьбе с пластиковым загрязнением и по созданию научно-политической группы по химическим веществам, отходам и загрязнению, а также завершение межсессионного процесса, рассматривающего Стратегический подход и рациональное регулирование химических веществ и отходов после 2020 года. Работа КРСОЗ связана со всеми этими процессами, поскольку ее обзоры химических добавок в пластмассах или оценки пестицидов могут предоставить важную информацию. Тем не менее, эти инициативы редко упоминались на КРСОЗ-18, что, возможно, свидетельствует о доверии членов, КС и более широкого сообщества по вопросам регулирования химических веществ к разумному руководству, предоставляемому этой давней группой экспертов.

### **1.7. Встреча директоров Координационных центров Базельской и Стокгольмской конвенции в Женеве 7-9 ноября 2023 года.**

(Annual Joint Meeting of the Basel and Stockholm Conventions Regional Centres, 7-9 November 2022, International Environment House-II, Geneva, Switzerland)

Руководитель Регионального центра Стокгольмской конвенции по развитию потенциала и передаче технологий по СОЗ в Российской Федерации профессор Е.Г. Багрянская приняла участие в ежегодном очном совещании директоров и координаторов региональных центров Стокгольмской и Базельской конвенций, который проходил в Женеве, Швейцария, с 7 по 9 ноября 2022 года и представила доклад по работе Регионального Центра. Мероприятие проводится ежегодно с 2008 года и направлено на содействие расширению сотрудничества между Региональными центрами, координацию действий по оказанию технической помощи странам-участницам Базельской, Роттердамской и Стокгольмской конвенций. Встреча была организована Секретариатом конвенций. Эти встречи предоставляют региональным центрам возможность обменяться

опытом и обсудить между собой, а также с Секретариатом Конвенции и другими партнерами различные проблемы.

Отчет о работе РЦ был загружен на сайт Стокгольмской конвенции и получил высокую оценку 27 баллов из 33 возможных. Текст и оценка работы РЦ РФ, направленные Секретариатом Конвенции, прилагаются.

## Оценка деятельности Регионального центра Стокгольмской конвенции, расположенного в России (Форма Секретариата СК)

Таблица 4.1: Методология оценки эффективности и устойчивости региональных и субрегиональных центров на основе критериев оценки эффективности региональных центров: Региональный центр Стокгольмской конвенции, расположенный в России

<i>Criteria<sup>2</sup></i>	<i>Instructions</i>	<i>Indicators and rankings</i>	<i>Sources of information</i>	<i>Evaluator's summary comments<sup>3</sup></i>	<i>Total Score (Max. 33)</i>
a. The centre demonstrates the capacity to identify, document and implement project activities aimed at assisting Parties in the implementation of their obligations under the Convention	Based on <u>factual evidence</u> , the evaluator should search for examples which demonstrate that the centre has the capacity in all counts to: (a) identify; (b) document; and (c) implement projects/activities.	Number of examples for which the centre has identified, documented and implemented project activities: 0: no example found in any of the three areas; 1: at least one example observed in one of the three areas; 2: at least one example in two of the three areas; 4: at least one example in all three areas.	- Activity reports for 2019-2020 and 2021-2022. - Workplan for 2016-2019 and 2020-2023. - Other relevant information sources.	No examples have been provided for all 3 areas in their reports: <u>Identify:</u> The Centre in page 12 of its Activity Report 2021-2022) says that it developed a resolution in the field of identification, reduction and elimination of chemicals classified as POPs based on the feedback received from the participants. <u>Document:</u> The Centre in order to popularize its work including scientific achievements it shared the information on work of scientists in local metro in Novosibirsk (see page 15 of Activity Report 2021-2022). <u>Implement:</u> The centre has implemented a large number of activities aimed at assisting Parties to in implementing Stockholm Conventions (see pages 4-5 of Activity report 2019-2020 and 5-6 of Activity report 2021-2022).	<i>(Maximum possible score: 4)</i>  4

<sup>2</sup> Ibid.

<sup>3</sup> Lists the information and data collected that provide evidence for the scoring given as well as references of the sources.



<i>Criteria<sup>2</sup></i>	<i>Instructions</i>	<i>Indicators and rankings</i>	<i>Sources of information</i>	<i>Evaluator's summary comments<sup>3</sup></i>	<i>Total Score (Max. 33)</i>
b. Achieves concrete and/or measurable results in terms of capacity-building in its technical assistance and technology transfer activities	Based on factual evidence, the evaluator should look into the number of completed capacity-building activities or projects relevant to the implementation of the Convention undertaken by the centre and the number of Parties that benefited from such activities or projects.	Number of capacity-building activities implemented by the centre: 0: no proven example; 1: from 1 to 5 examples; 2: from 6 to 10 examples; 4: From 11 to 15 examples; 8: From 16 or more examples; Number of Parties that benefited from these activities: 1: up to 5 Parties; 2: more than 5 Parties.	- Activity reports for 2019-2020 and 2021-2022.  - Other relevant information sources	Total number of capacity building activities implemented during <i>last 4 years</i> : more than 16  More than 16 projects/activities listed as implemented in Activity Report 2019-2020 (see page 4-5) and Activity Report 2021-2022 (pages 5-6)  and  More than 5 Parties (Belarus, Kazakhstan, Kyrgyzstan, Mongolia, Russian Federation, Uzbekistan) benefitted, see pages 27 of Activity Report 2021-2022)	( <i>Maximum possible score: 10</i> )  10 (8+2)
c. Identifies, undertakes and promotes cooperation, collaboration and synergies in efforts to assist Parties in meeting Convention obligations	Based on factual evidence, the evaluator should look for proven examples of coordination and collaboration with other relevant partners (such as other regional centres, the Secretariat, UNEP, FAO and other United Nations organizations) to assist Parties in meeting Convention obligations.	Number of coordination and collaborative activities undertaken by the centre with other relevant partners: 0: no proven example; 1: at least one example; 2: more than one example.	- Activity reports for 2019-2020 and 2021-2022.  - Other relevant information sources	Number examples on coordination and collaboration with partners not provided in the report however:  - with BCRC Russia in the work of Arctic Council as reported by BCRC Russia.	( <i>Maximum possible score: 2</i> )  1

<i>Criteria<sup>2</sup></i>	<i>Instructions</i>	<i>Indicators and rankings</i>	<i>Sources of information</i>	<i>Evaluator's summary comments<sup>3</sup></i>	<i>Total Score (Max. 33)</i>
d. Identifies additional financial resources and other donors to fund activities to assist Parties in meeting Convention obligations	Based on factual evidence, the evaluator should look into a number of examples of donors or funds mobilized to implement the centre's activities, or what proportion of its workplan has been implemented (funding for the day to day operation of the centre shall not be counted).	<p>Number of donors or funding sources mobilized or the percentage of the workplan implemented:</p> <p>0: no example of additional funding mobilized to implement any of the activities of the workplan;</p> <p>1: one or two examples of additional donors or funding sources mobilized to implement its activities, or up to 25% of the workplan implemented.</p> <p>2: Three or Four examples of additional donors or funding sources mobilized to implement its activities, or up to 50% of the workplan implemented.</p> <p>4: Five to seven examples of additional donors or funding sources mobilized to implement its activities, or up to 75% of the workplan implemented.</p> <p>8: Eight or more examples of additional donors or funding sources mobilized to implement its activities, or more than 75% of the workplan is implemented.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Activity reports for 2019-2020 and 2021-2022.</li> <li>- Workplan for 2016-2019 and 2020-2023.</li> <li>- Other relevant information sources</li> </ul>	<p><u>Number of additional funds/donors mobilized:</u> more than 8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation</li> <li>- NEFCO</li> <li>- Ministry of Natural Resources and Ecology of the Novosibirsk Region</li> <li>- Federal State Budgetary Institution "Center for Laboratory Analysis and Technical Measurements in the Siberian Federal District"</li> <li>- LLC "Center for Engineering and Environmental Studies"</li> <li>- Joint Stock Company "Management Company" Science and Technology Park in the Field of Biotechnology "for Joint Stock Company" Regional Electric Networks "for" Industrial Pharmaceutical Company Update "</li> <li>- CJSC "Neokor"</li> <li>- N.N. Vorozhtsov Novosibirsk Institute of Organic Chemistry of Siberian Branch of Russian Academy of Sciences</li> </ul> <p>(See pages 7, 12, 21, 23, 26, 28, 31 of Activity Report 2019-2020 and 14 of Activity Report 2021-2022)</p>	<p>(Maximum possible score: 8)</p> <p style="text-align: center;">8</p>

<i>Criteria<sup>2</sup></i>	<i>Instructions</i>	<i>Indicators and rankings</i>	<i>Sources of information</i>	<i>Evaluator's summary comments<sup>3</sup></i>	<i>Total Score (Max. 33)</i>
e. Manages and conducts all activities efficiently, effectively and transparently	Based on factual evidence, the evaluator should search for proven examples which demonstrate that the centre conducts its activities: (a) Efficiently; (b) Effectively; (c) Transparently; and (d) Submitted the required workplans and activity reports within the given deadlines.	Number of examples for which the centre has conducted its activities: (a) Efficiently; (b) Effectively; and (c) Transparently: 0: no example was found in any of the three areas; 1: at least one example observed in one of the three areas; 2: at least one example observed in two of the three areas; 4: at least one example observed in each of three areas. Number of workplans or activity reports submitted within the deadline: 0: none of the workplans and activity reports have been submitted within the given deadlines; 1: up to two out of four documents (workplans and activity reports) submitted within the given deadlines; 2: three out of four documents are submitted within given deadlines; 4: all four documents are submitted within the given deadlines.	- Activity reports for 2019-2020 and 2021-2022. - Workplan for 2016-2019 and 2020-2023. - Other relevant information sources - Information available in the Secretariat on the submission of workplans and activity reports.	No examples have been provided by the centre in its reports. <u>Efficiently</u> : The Centre has not provided examples for this, however the experience of the Secretariat in communication and information request have been smooth, thus it can be said that the centre operates fairly efficiently. <u>Effectively</u> : The Centre has very good scientific foundation with latest equipment in their laboratories also the centre has good reputation among the Parties it serves and partners those who have ever collaborated with them; thus it can be said the centre must be effective in its delivery. <u>Transparently</u> : The Centre has not provided any example and it is hard to evaluate on this criterion based only on assumptions. and Number of workplans/activity reports submitted within the deadlines: 1/3	(Maximum possible score: 8)  <b>3 (2+1)</b>
f. Demonstrates the capacity to meet the various language requirements of the region or subregion and conduct business in English as required	Based on factual evidence, the evaluator should search for proven examples which demonstrate that the centre does have such capacity.	Number of examples showing that the centre meets the language requirements of the region: 0: no example 1: one or more examples showing such capacity exists	- Activity reports for 2019-2020 and 2021-2022. - Other relevant information sources	Examples to have met the language requirement of the region. The centre operates its activities in Russian. The website of the centre is in Russian and English.	(Maximum possible score: 1)  <b>1</b>
<i>Total scores</i>					<b>27</b>

## **ГЛАВА 2. ПРОВЕДЕНИЕ КОНФЕРЕНЦИИ "ОБРАЩЕНИЕ СО СТОЙКИМИ ОРГАНИЧЕСКИМИ ЗАГРЯЗНИТЕЛЯМИ В РОССИИ И ЗА РУБЕЖОМ" С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ ДЛЯ ЭКСПЕРТОВ, СОТРУДНИКОВ ВЕДОМСТВ И ОРГАНИЗАЦИЙ**

Региональный центр Российской Федерации по Стокгольмской конвенции с целью обеспечения создания потенциала и содействия передаче технологий, в рамках содействия Сторонам, являющимся развивающимися странами, и Сторонам, являющимся странами с переходной экономикой, в выполнении своих обязательств в рамках Конвенции в период с 26 по 28 октября 2022 г. на базе НИОХ СО РАН в режиме он-лайн провел международную конференцию на тему: «Обращение со стойкими органическими загрязнителями в России и за рубежом».

В конференции приняли участие более 70 делегатов, среди которых представители органов государственной власти и надзорных органов в области химической и экологической безопасности (в том числе Росприроднадзор, Россельхознадзор), ведущие специалисты научных организаций (РГГМУ, ДВФУ, ФГБУ «НПО «Гайфун» Росгидромета и др. В конференции участвовали и выступили с содержательными докладами представители Республики Беларусь, Республики Казахстан, Республики Узбекистан и Республики Таджикистан, а также представители международных организаций: ЮНИДО и Международной сети по ликвидации загрязняющих веществ (IPEN).

В ходе мероприятия участники обсудили актуальные проблемы осуществления положений Конвенции, ознакомились с передовым опытом ряда стран региона Центральной и Восточной Европы в области обращения с СОЗ, выработали резолюцию, направленную на укрепление сотрудничества и выработки совместных решений стран региона в сфере выявления, сокращения и ликвидации химических веществ, отнесенных к категории СОЗ. С информацией о научном мероприятии и докладами участников конференции можно ознакомиться в международной информационно-телекоммуникационной сети Интернет по адресу: <http://web.nioch.nsc.ru/ecology2022/index.php>.

## Резолюции по результатам работы конференции

1. Отметить высокую актуальность и большой интерес к тематике конференции со стороны федеральных органов исполнительной власти, научного сообщества и общественных организаций.
2. Участники конференции отметили необходимость проведения масштабной инвентаризации оборудования с содержанием СОЗ, устаревших опасных пестицидов и других СОЗ.
3. Отметить необходимость усиления мониторинга содержания СОЗ, как особо опасных веществ, в объектах окружающей среды, расширения списка веществ для мониторинга с включением СОЗ, особенно в пределах крупных городов. Для анализа проб привлекать аккредитованные лаборатории различных ведомств.
4. Отметить особую актуальность и поддержать развитие мониторинга СОЗ в зонах повышенного риска развития неблагоприятных последствий загрязнения окружающей среды и биоты от воздействия экотоксикантов, таких как уникальная экологическая система озера Байкал, арктическая зона Российской Федерации.
5. Предложить подготовить программы для проведения необходимых исследований свойств химических соединений – обсуждаемых кандидатов на внесение в список Стокгольмской (а также Базельской и Роттердамской) конвенций для получения объективных научных данных о свойствах таких веществ.
6. Разработать, при необходимости обновить существующие и адаптировать зарубежные методики анализа СОЗ и веществ-кандидатов с последующей аккредитацией для использования в лабораториях Российской Федерации.
7. Отметить успешный опыт и результаты Россельхознадзора и подведомственных организаций по разработке современных методик анализа пестицидов.
8. Отметить возможность и необходимость обмен информацией, успешным опытом учета, инвентаризации, создании баз данных и работ по утилизации СОЗ между странами – участниками конференции и из области ответственности Регионального центра в Российской Федерации.
9. Учесть предыдущий опыт работы с регионами по вопросам СОЗ. Обеспечить взаимодействие с территориальными системами мониторинга в регионах.
10. Рекомендовать перевод Конференции по обращению с СОЗ в ежегодный и очный формат. Предусмотреть организацию подобных конференций/мероприятий по тематике Стокгольмской конвенции в странах СНГ

## **ГЛАВА 3.**

### **ГЛАВА 4. УЧАСТИЕ СОТРУДНИКОВ РЦ СК В ПРОФИЛЬНЫХ МЕЖВЕДОМСТВЕННЫХ КОМИССИЯХ ПО РАЗРАБОТКЕ, ОБЕСПЕЧЕНИЮ НОРМАТИВНЫХ МЕР КОНТРОЛЯ И РЕГУЛИРОВАНИЯ ОБРАЩЕНИЯ СОЗ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, И МЕРОПРИЯТИЯХ, КАСАЮЩИХСЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ И ОБОРОТА СОЗ, В СТРАНАХ ЕАЭК И СНГ ИЗ ОБЛАСТИ ОТВЕТСТВЕННОСТИ РЦ СК.**

#### **4.1. Участие в работе XIII Международного форума «Экология».**

23–24 мая 2022 года в Москве на площадке Центра международной торговли состоялся XIII Международный форум «Экология». Мероприятие проходило при поддержке и участии депутатов Государственной думы, представителей профильных министерств и ведомств, более 1200 участников из 80 российских регионов и иностранных государств.

Основная цель Форума – выявить тренды нового времени, изменения на рынке, необходимые изменения нормативно-правовой базы в области охраны окружающей среды, сформировать новую повестку и дать реалистичный прогноз развития экологии в условиях внешнего давления.

В рамках Форума прошло более 36 секций, среди тем: зеленая дипломатия — построение конструктивного международного диалога по вопросам климата и экологии, реализация государственных экологических программ и проектов в новой реальности, необходимые условия формирования экологического суверенитета России, импортозамещение в сфере экологии, привлечение людей в решение экологических вопросов, осознанное потребление как примета времени и другие.

НИОХ СО РАН представляли на Форуме директор НИОХ СО РАН, руководитель Регионально Центра по Стокгольмской конвенции профессор Елена Григорьевна Багрянская Национального и Регионального центров по Стокгольмской конвенции приняли участие и заместитель руководителя Регионального центра к.ф.-м.н. Дмитрий Николаевич Половяненко.

Выступление Е.Г. Багрянской *«Участие Российской Федерации в Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях как механизм международного диалога по вопросам экологии с учетом собственных национальных интересов»* состоялось на площадке «Новая экологическая политика России: роль общества в формировании национальных экологических стандартов и механизмах зеленой дипломатии» (руководитель – председатель Общественного совета АНО «Центр содействия

природоохранным инициативам «Экология», глава Экспертного совета по особо охраняемым природным территориям при Минприроды РФ, депутат Государственной Думы Н.С. Валуев). Стокгольмская конвенция исключительно важна как площадка международного диалога в области обсуждения вредных для здоровья человека и окружающей среды стойких органических загрязнителей с целью защиты населения от воздействия подобных веществ. Тем не менее, к обсуждению инициатив Секретариата Конвенции по отдельным вопросам нужно подходить с учетом национальных интересов Российской Федерации в части химической безопасности, национальной безопасности, защиты интересов крупных производственных компаний и других важных аспектов.



Рис. 4.1. Международный форум «Экология». Выступает Руководитель Регионального Центра д.ф.-м.н. Е.Г.Багрянская



Рис. 4.2. Международный форум «Экология». Делегация НИОХ СО РАН

Среди предложений Института – взаимодействие со Сторонами Стокгольмской конвенции для обсуждения новых предлагаемых соединений, исследование их свойств для получения собственных результатов и формирования по ним позиции Российской Федерации с учетом национальных интересов; усиление мониторинга содержания органических загрязнителей, как особо опасных веществ, в объектах окружающей среды, в том числе в воздухе, реках и водоемах на территории Российской Федерации.

Материалы Международного форума «Экология»

**УЧАСТИЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В СТОКГОЛЬМСКОЙ КОНВЕНЦИИ О СТОЙКИХ ОРГАНИЧЕСКИХ ЗАГРЯЗНИТЕЛЯХ КАК МЕХАНИЗМ МЕЖДУНАРОДНОГО ДИАЛОГА ПО ВОПРОСАМ ЭКОЛОГИИ С УЧЕТОМ СОБСТВЕННЫХ НАЦИОНАЛЬНЫХ ИНТЕРЕСОВ**

**Д.Н. Половяненко, Е.Г. Багрянская**

**Ключевые слова:** Стокгольмская конвенция, экологические исследования, стойкие органические загрязнители, международные соглашения,

*Стойкие органические загрязнители (СОЗ) – это класс высоко опасных органических веществ, представляющих угрозу здоровью человека и окружающей среде.*

К данному классу соединений относятся некоторые пестициды, промышленные химикаты, отдельные побочные продукты при сжигании отходов и химических процессах. Основные свойства СОЗ как класса веществ - это их токсичные свойства, устойчивость к разложению, биоаккумуляция - накопление в тканях живых организмов, трансграничный перенос на большие расстояния. Ввиду возможного переноса СОЗ на большие расстояния от источника их выброса, СОЗ обнаружены даже в труднодоступных местах, в том числе в Арктическом регионе, и представляют глобальную мировую проблему. После производства и широкого использования СОЗ преимущественно в промышленности в 40х-80-х годах XX века во многих странах мира, проведенные исследования показали негативное их влияние и живые системы, в частности воздействие СОЗ способствует развитию раковых заболеваний и опухолей, неврологическим расстройствам, иммуносупрессии, нарушению репродуктивной системы, другим заболеваниям.

Стокгольмская конвенция – международное соглашение, направленное на контроль обращения с СОЗ для защиты окружающей среды и здоровья человека, в дополнение к Базельской и Роттердамской конвенции. Стокгольмская конвенция принята Сторонами 22 мая 2001 года, вступила в силу 17 мая 2004 года. По данным на 2022-й год к Конвенции присоединились 185 стран. Российская Федерация присоединилась к Стокгольмской конвенции 22 мая 2002 года, ратификация конвенции 27 июня 2011 года (№ 164-ФЗ от 27.06.2011 г.). Важной особенностью подписанного соглашения является требование отдельной ратификации всех поправок, в том числе внесение новых веществ в список Конвенции. Данный аспект позволяет находиться в диалоге с Секретариатом и Сторонами Стокгольмской Конвенции, доводить аргументированную позицию Российской Федерации как Стороны конвенции с учетом анализа данных о новых веществах – кандидатах на внесение в список Конвенции, с последующей ратификацией в соответствии с собственными национальными интересами в части обращения, производства и использования обсуждаемых веществ.

В последние годы был предложен ряд веществ для внесения в Список конвенции, это Дехлоран Плюс, Метоксихлор в 2019 году, UV-328 в 2020 году, хлорпирифос, среднецепочечные хлорированные парафины и длинноцепочечные перфторкарбоновые кислоты в 2021 году. По предложенным короткоцепочечным хлорированным парафинам, по предложению представителей Российской Федерации с учетом интересов производственных компаний, перенесено вступление в силу поправок на ограничения использования данных веществ.

Реализации положений Стокгольмской конвенции в различных странах способствует сеть из 16 Региональных центров Стокгольмской конвенции в мире. Один из таких центров расположен в Российской Федерации в Новосибирском институте органической химии им. Н.Н. Ворожцова Сибирского отделения Российской академии наук (НИОХ СО РАН) в городе Новосибирске. Региональный центр Стокгольмской конвенции по наращиванию потенциала и передаче технологии в Российской Федерации был назначен решением СК-4/23 восьмого совещания Конференции Сторон Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях в 2019 году. Ранее в 2017-м году приказом Минприроды России НИОХ СО РАН был назначен Национальным координационным центром Российской Федерации по Стокгольмской конвенции.

Региональный центр на базе НИОХ СО РАН (РЦ) оказывает поддержку в части



*выполнения обязательств по Стокгольмской конвенции развивающимся странам в области ответственности своего региона. Перечень стран из области ответственности РЦ включает Россию, Азербайджан, Белоруссию, Грузию, Казахстан, Киргизию, Монголию, Таджикистан, Туркменистан, Украину, Узбекистан. Региональный центр сотрудничает в качестве партнера по проектам с ЮНЕП, ЮНИДО и Арктическим советом в целях укрепления экологического потенциала в развивающихся странах и организует конференции и семинары. Из последних международных мероприятий - это конференция «Обращение со стойкими органическими загрязнителями в России и за рубежом» в октябре 2021-го года, в которой приняли участие более 50 экспертов и специалистов по управлению и анализу СОЗ из 8 стран. РЦ также включает в себя сертифицированную аналитическую лабораторию для широкого спектра исследований, включая: идентификацию соединений и органических веществ синтетического и природного происхождения, идентификацию и количественное определение широкого спектра стойких органических загрязнителей.*

*Взаимодействие на различном уровне с официальными органами и представителями стран из региона ответственности РЦ позволяет проводить совместные работы и поддерживать диалог в области экологии, в том числе в области обращения со стойкими органическими загрязнителями как опасными веществами, требующих особого подхода и внимания со стороны государств по всем мире.*

По итогам форума была принята Резолюция XIII Международного форума «Экология», которая представляет собой консолидированный отклик общества на государственную политику в сфере охраны окружающей среды от 138 инициаторов, включая федеральные и региональные органы власти, промышленные компании, ключевые общественные организации. Документ включает в себя 16 тематических разделов, содержащих инициативы, направленные на совершенствование государственной политики и нормативно-правового регулирования сферы охраны окружающей среды и охватывающие основные направления экологического развития России.

**ИТОГОВАЯ РЕЗОЛЮЦИЯ  
XIII МЕЖДУНАРОДНОГО ФОРУМА «ЭКОЛОГИЯ»**

Общественная резолюция по итогам международной встречи и экологической дискуссии Российский Федерацией – «Шестой ежегодный доклад» Ветсуна. Ежегодно на объединенной площадке и традиционные участники экологической деятельности по совершенствованию экологического и природоохранного законодательства в сфере охраны окружающей среды. Общественная резолюция направлена в Федеральное Собрание РФ и профильные федеральные органы власти. За 12 лет от профессионального сообщества получено более 1500 предложений.

**Заполненную форму необходимо направить  
в Организационный комитет Форума по адресу:**  
[info@ecoforum.ru](mailto:info@ecoforum.ru)

**РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ФОРМЫ ДЛЯ НАПРАВЛЕНИЯ ПРЕДЛОЖЕНИЙ В РЕЗОЛЮЦИЮ**

**Информация об инициаторе предложения:**

<b>Имя</b>	Вячеслав Станиславович Гусаров
<b>Организация</b>	Российский комитет экологической связи сис. И.И. Ветсуна Сейсмологический институт Российской академии наук, Национальный и Российский центры по оценке риска катастрофы в Российской Федерации
<b>Должность</b>	Директор, руководитель Федерального и Регионального центров по специальной оценке риска в Российской Федерации
<b>Телефон</b>	+7 (812) 744-03-01
<b>E-mail</b>	<a href="mailto:info@ecoforum.ru">info@ecoforum.ru</a>



**Актуальность и важность Российской Федерации.**  
 Природный, климатический и экологический фундаментализм для решения экологических проблем. Вклад в экологическую деятельность. Для решения экологических проблем. Вклад в экологическую деятельность. Для решения экологических проблем. Вклад в экологическую деятельность.

**Министерству природных ресурсов и экологии Российской Федерации, Министерству энергетики Российской Федерации, ОАО Российские железные дороги**  
 Необходимо проведение масштабной международной конференции с участием стран СНГ и СНГ. Необходимо проведение масштабной международной конференции с участием стран СНГ и СНГ. Необходимо проведение масштабной международной конференции с участием стран СНГ и СНГ.

**Основная целевая группа, которой направлены в резолюцию предложения**  
 Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации, Министерство энергетики Российской Федерации, Министерство промышленности, торговли и предпринимательства, Министерство экологии и природопользования, Министерство культуры и спорта, Министерство образования, Министерство науки и высшего образования, Министерство промышленности, торговли и предпринимательства, Министерство экологии и природопользования, Министерство культуры и спорта, Министерство образования.

**Ресурсы, привлекаемые к реализации для участия в реализации предложений**  
 Финансирование расходов на проведение экологической конференции – государственная поддержка. Финансирование расходов на проведение экологической конференции – государственная поддержка. Финансирование расходов на проведение экологической конференции – государственная поддержка.



**Описание проблемы, на решение которой направлены предложения**

Экологическая экология – международная экология, направленная на контроль обращения с отходами органического происхождения (ОО) для защиты окружающей среды и здоровья человека, в дополнение к биологической и Петербургской экологии. Экологическая экология была введена в 2011 году, введена в силу 17 мая 2011 года. По данным на 2022 год в России зарегистрировано более 100 тысяч объектов. Экологическая экология была введена в 2011 году, введена в силу 17 мая 2011 года. По данным на 2022 год в России зарегистрировано более 100 тысяч объектов.

Необходимо к привлечению внимания к проблеме обращения с отходами органического происхождения (ОО) для защиты окружающей среды и здоровья человека, в дополнение к биологической и Петербургской экологии. Экологическая экология была введена в 2011 году, введена в силу 17 мая 2011 года. По данным на 2022 год в России зарегистрировано более 100 тысяч объектов.

В части мероприятий по созданию системы обращения с отходами органического происхождения (ОО) для защиты окружающей среды и здоровья человека, в дополнение к биологической и Петербургской экологии. Экологическая экология была введена в 2011 году, введена в силу 17 мая 2011 года. По данным на 2022 год в России зарегистрировано более 100 тысяч объектов.

**Инициаторы предложения:**  
 (Учредитель НИИ «ЭКОЛОГИЯ», организация, которую адресованы предложения, например: Министр экологии и природопользования РФ и т.д.)  
**Министерству науки и высшего образования Российской Федерации, Министерству природных**



Для реализации мероприятий в области экологии и природопользования необходимо привлечение внимания к проблеме обращения с отходами органического происхождения (ОО) для защиты окружающей среды и здоровья человека, в дополнение к биологической и Петербургской экологии. Экологическая экология была введена в 2011 году, введена в силу 17 мая 2011 года. По данным на 2022 год в России зарегистрировано более 100 тысяч объектов.

**Основные результаты и их значение**  
 Публикация и реализация предложений, направленных на улучшение экологической ситуации в Российской Федерации. Публикация и реализация предложений, направленных на улучшение экологической ситуации в Российской Федерации. Публикация и реализация предложений, направленных на улучшение экологической ситуации в Российской Федерации.

В части мероприятий по созданию системы обращения с отходами органического происхождения (ОО) для защиты окружающей среды и здоровья человека, в дополнение к биологической и Петербургской экологии. Экологическая экология была введена в 2011 году, введена в силу 17 мая 2011 года. По данным на 2022 год в России зарегистрировано более 100 тысяч объектов.



Рис. 4.3. Резолюция Международного форума «Экология» с включением предложений НИОХ СО РАН

## 4.2. V Сибирский эколого-промышленный форум «Экологическая безопасность Сибири», Круглый стол «Экология – приоритеты и перспективы»

Представители НИОХ СО РАН – директор Е.Г. Багрянская и руководитель Центра спектральных исследований Д.Н. Половяненко приняли участие в V Сибирском эколого-промышленном форуме «Экологическая безопасность Сибири» («СибЭкоПром-2022»), который состоялся в Новосибирске. В рамках форума состоялось пленарное заседание «Экологическая безопасность Сибири» и заседание экспертно-консультационного совета Межрегиональной ассоциации экономического взаимодействия субъектов Российской Федерации «Сибирское соглашение» по экологии и сохранению наследия. К участию были приглашены представители Росгидромета, Росприроднадзора, Росводресурса, аппарата полномочного представителя Президента РФ в СФО, органов исполнительной власти субъектов РФ, СО РАН, бизнеса и экологи. Были проработаны актуальные вопросы природопользования Сибири, снижения вредных выбросов в атмосферу, развитие циклической экономики.

Доклад Е.Г. Багрянской на форуме был посвящен возможности участия и предложениям НИОХ СО РАН в федеральной программе «Чистый воздух». Среди предложений НИОХ СО РАН - анализ содержания органических загрязнителей в объектах окружающей среды, в том числе в реках и водоемах региона; исследования состава атмосферного воздуха на территории городов региона; сотрудничество с Росгидрометом с целью расширения списка определяемых веществ при мониторинге качества и анализе состава воздуха городов России; идентификация веществ в выбросах и отходах промышленных предприятий; исследование микропластика (содержание и детальный состав) как загрязняющего агента в объектах окружающей среды.



Рис. 4.4. Приглашение к участию в V Сибирском эколого-промышленном форуме «Экологическая безопасность Сибири»

## Экология – приоритеты и перспективы

**По инициативе Законодательного собрания Новосибирской области при содействии СО РАН прошел круглый стол, посвященный развитию экологии и науки, в котором приняли участие сибирские ученые.**

Одной из важнейших проблем для экологии страны остаются стойкие органические загрязнители. Их изучением занимаются ученые Новосибирского института органической химии им. Н. Н. Ворожцова СО РАН, где действует центр спектральных исследований и лаборатории экологических исследований и хроматографического анализа ([www.sbras.info/news/sibirskie-uchenye-razvivayut-ekologicheskie-issledovaniya](http://www.sbras.info/news/sibirskie-uchenye-razvivayut-ekologicheskie-issledovaniya)), утвержденный национальным и региональным центром Стокгольмской конвенции по этому направлению.

«Нас назначили национальным центром, так как институт оснащен самым современным оборудованием, которое позволяет обнаруживать стойкие органические загрязнители, — рассказал руководитель Центра спектральных исследований Новосибирского института органической химии им. Н.Н. Ворожцова СО РАН, к.ф.-м.н. Д.Н. Половяненко. — С помощью масспектрометрии и хроматографии мы можем с низкими пределами обнаружения определять вещества в пробах воздуха, воды, почвы, донных отложениях. Кроме того, мы имеем двадцатипятилетний опыт экологических исследований и экспедиционной работы в России, Казахстане и Монголии».

Основная задача центра состоит в обеспечении обмена информацией со странами-участниками Стокгольмской конвенции по вопросам касающимся сокращения, ликвидации производства и использования соединений стойких органических загрязнителей. Участвуя в разработке и реализации планов РФ, центр также является представителями мировой сети региональных центров. Основной целью является техническая помощь и содействие в передаче технологий по обращению со стойкими органическими загрязнителями другим странам.

**ПРОГРАММА**  
**круглого стола на тему**  
**«ЭКОЛОГИЯ. НАУКА. ОБЩЕСТВО»**

**Дата и время проведения:** 22 апреля 2022 года, 11-00

**Место проведения:** г. Новосибирск, ул. Кирова, д. 3, Малый зал.

**Цели проведения:**

1) ознакомление широкого круга общественности с научными достижениями и разработками, осуществляемыми в Новосибирской области силами научных институтов СО РАН;

2) выстраивание взаимодействия по решению экологических вопросов в регионе, оценка способов внедрения научных разработок в практику;

3) знакомство с мероприятиями по экологическому просвещению в высших учебных заведениях и студенческими экологическими проектами;

4) информирование о мероприятиях по поддержке экологических инициатив органами государственной власти Новосибирской области и органами местного самоуправления.

**Основание:** решением комиссии Законодательного Собрания Новосибирской области по экологии от 20 января 2022 года.

**Ведущий:** Лаптев Владимир Васильевич – председатель комиссии Законодательного Собрания Новосибирской области по экологии.

**Регламент:**

время для докладов – до 10 мин.;

время для обсуждения, выступлений, ответов на вопросы – до 3 мин.;

время для вопросов и реплик – до 1 мин.

10.30 – 11.00	Регистрация участников, тестовое подключение
11.00 – 11.05	Открытие круглого стола «Экология. Наука. Общество» Приветственное слово
	Доклады
11.05 – 11.20	<b>Виктор Вячеславович Глугов</b> - сопредседатель Научного совета СО РАН по проблемам экологии Сибири и Восточной Арктики, директор Института систематики и экологии животных СО РАН, член-корреспондент РАН  <b>«Проблемы экологии: от образования до здравоохранения»</b>
11.20 – 11.35	<b>Елена Григорьевна Багрянская</b> - директор Новосибирского института органической химии им. Н.Н. Ворожцова СО РАН, доктор физико-математических наук ( <u>дистанционно</u> )  <b>Дмитрий Николаевич Половяненко</b> - руководитель Центра спектральных исследований Новосибирского института органической химии им. Н.Н. Ворожцова СО РАН, кандидат физико-математических наук  <b>«О работе Национального и Регионального центров Стокгольмской конвенции по Стойким Органическим загрязнителям на базе Новосибирского института органической химии им. Н.Н. Ворожцова СО РАН»</b>

11.50 – 12.05	<b>Сергей Владимирович Алексеенко</b> - научный руководитель Института теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН, академик РАН ( <u>дистанционно</u> )  <b>«Перспективные технологии возобновляемой энергетики»</b>
12.05 – 12.20	<b>Игорь Васильевич Пташник</b> - директор Института оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, доктор физико-математических наук ( <u>дистанционно</u> )  <b>Борис Денисович Белан</b> - научный руководитель самолета-лаборатории Института оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, доктор физико-математических наук ( <u>дистанционно</u> )  <b>«Самолетное зондирование состава воздуха городов и природных территорий»</b>
12.20 – 12.35	<b>Николай Викторович Юркевич</b> - директор Научно-исследовательского центра по проблемам экологической безопасности и сохранения благоприятной окружающей среды СО РАН, кандидат технических наук  <b>Тема уточняется</b>
12.35 – 12.50	<b>Ольга Сергеевна Тарасова</b> – заместитель заведующего кафедрой экологической безопасности и управления природопользованием Новосибирского государственного университета экономики и управления «НИНХ»  <b>«Зеленые вузы»</b>
12.50 – 13.05	<b>Севастьянов Алексей Валерьевич</b> – и.о. министра природных ресурсов и экологии Новосибирской области  <b>«О мероприятиях по поддержке экологических инициатив»</b>
13.05 – 13.20	<b>Сидорова Мария Юрьевна</b> – председатель комитета охраны окружающей среды мэрии города Новосибирска  <b>«О мероприятиях по поддержке экологических инициатив и эколого-просветительской деятельности в городе Новосибирске»</b>
13.20 – 13.30	<b>Подведение итогов круглого стола. Обсуждение и принятие рекомендаций. Закрытие круглого стола.</b>

Предложения НИОХ СО РАН, направленные Председателю комиссии Законодательного Собрания Новосибирской области по экологии Лаптеву В.В.

*Новосибирский институт органической химии им. Н.Н. Ворожцова Сибирского отделения Российской академии наук направляет предложения по результатам круглого стола по теме «Экология.Наука.Общество» Законодательного Собрания Новосибирской области, который состоялся 22 апреля 2022 года:*

1. Создать фонд поддержки небольших проектов и инициатив экологической направленности, с финансированием проектов на основе решений попечительского совета, создаваемого фонда.

2. Обратить внимание мэрии Новосибирска на неудовлетворительную работу по озеленению г. Новосибирска и обратиться в мэрию г. Новосибирска о необходимости улучшения работы в этом направлении.

3. Организовать мероприятия экологической направленности с привлечением специалистов и ученых СО РАН, в том числе по вопросам Стокгольмской конвенции и с участием сотрудников Национального и Регионального центров по Стокгольмской конвенции на базе НИОХ СО РАН.

4. С целью замены химических средств (гербицидов и пестицидов) на биофунгицидные стимуляторы роста растений природного происхождения в сельском хозяйстве Новосибирской области, предусмотреть финансовую поддержку фермерских хозяйств и компаний агропромышленного комплекса по программе софинансирования при приобретении таких препаратов. Одним из таких возможных препаратов является зарегистрированный стимулятор роста растений на основе пихты сибирской - «Новосил», разработанный учеными НИОХ СО РАН.

#### **4.3. Международная научно-практическая конференция «Act now - Legacy and Emerging Contaminants in Polar Regions» 25-26 января 2022 г.**

Международная научно-практическая конференция организована компанией «Hereon» при поддержке Федерального агентства по окружающей среде Германии (нем. Umwelt Bundesamt, англ. Federal Environment Agency). Дословный перевод названия конференции «Действовать сейчас – унаследованные и новые загрязнители в полярных регионах» привлекает внимание широкой общественности к проблеме питания коренных народов полярных регионов.



Рис. 4.5. Программа конференции 25.01.2022

Суть проблемы состоит в эффекте биоаккумуляции стойких органических загрязнителей, которая наиболее ярко проявляется для «северных народов» вследствие специфического рациона питания, включающего, преимущественно, животную пищу. Стойкие органические загрязнители, безусловно, обладают

доказанным негативным влиянием на здоровье человека, поэтому усилия государств в рамках Стокгольмской Конвенции, по сути, – борьба за выживание «северных народов», наиболее подверженных угрозе загрязнений.

Позиция представителей «северных народов» на одном из заседаний КРСОЗ (см. главу 1) была сформулирована как: «Мы не можем понять, почему нельзя отказаться от этих вредных химических веществ, ведь мы не видим от них никакой практической пользы», «Мы не хотим быть лабораторными мышами, по степени заболеваемости которых мир будет оценивать уровень угрозы и загрязнения».

Суровые природные условия, образ жизни, проблемы логистики предполагают существенные ограничения для этих народов в доступе к так называемым «благам цивилизации» и «уровню потребления», используемые ими инструменты должны быть надежными, долговечными, стойкими к природным условиям, так как обеспечить их замену непросто. Когда речь идет о выживании, вопросы роскоши и удобства отступают.

С другой стороны, северные регионы характеризует скудость растительного покрова, низкие температуры, вечная мерзлота, короткое полярное лето. В таких условиях способность природной экосистемы к регенерации оказывается очень низкой: ущерб, который в тропическом климате природа ликвидирует за несколько суток, в субарктическом климате может стоять десятилетия.

Вследствие географического положения Российская Федерация располагает большими территориями, расположенными «в условиях Севера». Российская Арктика – обширная, труднодоступная и малоисследованная зона, поэтому данные экологического мониторинга ее территорий высоко востребованы за рубежом. Сотрудничество с российскими учеными и специалистами представляется наиболее естественным и доступным источником необходимых данных.

По приглашению организаторов конференции от НИОХ СО РАН был представлен обзорный доклад «Activities of Russian Stockholm Convention Regional Centre including in the Arctic region», текст доклада на английском и русском языках прилагается. Доклад посвящен информации о Центре и его компетенциях. Собственными научными данными о степени загрязненности Российской Арктики



стойкими органическими загрязнителями, которые могут быть опубликованы в открытой печати, Региональный Центр не располагает.

В будущем организация подобных исследований, безусловна, востребована и целесообразна, но требует значительных совместных усилий при поддержке нескольких ФОИВ (Минприроды России, Минобрнауки России, Росприроднадзор, Росгидромет, «Федеральный экологический оператор», Минобороны России и другие).

Текст выступления на научно-практической конференции «Act now - Legacy and Emerging Contaminants in Polar Regions».

### **Activities of Russian Stockholm Convention Regional Centre including in the Arctic region**

**Dmitriy Polovyanenko<sup>1,2</sup>, Sergey Morozov<sup>1,2</sup>, Elena Bagryanskaya<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>Stockholm Convention Regional Centre for Capacity Building and the Transfer of Technology in the Russian Federation

<sup>2</sup>N.N. Vorozhtsov Novosibirsk Institute of Organic Chemistry Siberian Branch of Russian Academy of Science  
Russia, Novosibirsk, e-mail: dpolo@nioch.nsc.ru

The Stockholm Convention Regional Centre for Capacity Building and the Transfer of Technology in the Russian Federation was nominated by the decision SC-4/23 by the eighth meeting of the Conference of the Parties to the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants (COP8) in 2017.

The Stockholm Convention Regional Centre in the Russian Federation (SCRC NIOCH) is hosted by N.N. Vorozhtsov Novosibirsk Institute of Organic Chemistry Siberian Branch of Russian Academy of Science (NIOCH SB RAS) in Novosibirsk city. Regional Centre in Russian Federation (SCRC NIOCH) is a part of 16 Regional Centers network in the world.

The Regional Centre SCRC NIOCH provides support to the Stockholm Convention contracting Parties (countries) in its geographical region to fulfil their obligations under the Stockholm Convention. The region of responsibility combining the North Asia, partly Central Asia and East Europe. Main part of the region is occupied by the Russian Federation including the large area in the Arctic zone. Area of responsibility of SCRC NIOCH also includes the following countries: Azerbaijan, Belarus, Georgia, Kazakhstan, Kyrgyzstan, Mongolia, Russian Federation, Tajikistan, Turkmenistan, Ukraine, Uzbekistan.



Рис. 4.6. Региональные Центры Стокгольмской Конвенции (с сайта <http://chm.pops.int/>)

SCRC NIOCH as based in research institute fulfils several roles: an academic institution providing university education and practical researches in the field of ecology including expert and analytical activities at emergency situations; a research institution working on revealing of contamination with Persistent Organic Pollutants (POPs) of the environment and effects on living organisms; and supporting implementation of and capacity building under the Stockholm Convention and other global environmental agreements and initiatives with Stockholm Convention parties.

According to working plan Regional Centre SCRC NIOCH activities will focus on the next goals directed toward the implementation of Stockholm Convention in the region: find sources for permanent financial support, update list of laboratories and their instrumentation across the region, support implementation of the Global Monitoring Plan to the Stockholm Convention, organize the trainings of laboratory experts in performing analytical measurements of POPs in accordance with modern requirements, identifying the status of exposure to POPs among the population of Russia and countries in the Central and Eastern Europe. Provide technical assistance to all countries in the region.

In addition, SCRC NIOCH supports decision making by communicating with local authority and government concerning POP contamination and necessity of environment control, presentation of environmental and human data in relation to toxic chemicals through electronic tools and by enlarging capacities in the management of PCBs, new POPs, and a greater understanding of linkages between environment and health.

The Regional Centre works as a project partner with UNEP, UNIDO and the Arctic Council to build environmental capacities in developing countries and organizes conferences and workshops. Recent conference organized by SCRC NIOCH was the conference "Management of persistent organic pollutants in Russia and abroad" on October 2021 (online format). The main objectives of the conference were as following: existing threats to the state of ecosystems and public health, as well as future generations caused by the production, distribution and bioaccumulation of persistent organic pollutants; exchange of experience in the development of environmental programs and strategies on the management of persistent organic pollutants (POPs) and the implementation of the Stockholm Convention on POPs; informing about existing developments in the field of identification, monitoring and destruction of persistent organic pollutant etc. More than 50 experts and specialists on POPs management and analysis from 8 countries took part at the conference.

SCRC NIOCH also provides expertise and long-term experience in finding practical solutions for environmental challenges to all interested stakeholders including national and local authorities, other Stockholm Convention Regional Centres, secretariat of the Stockholm Convention and research organizations. Recent activities of the Regional Centre SCRC NIOCH concern risk estimation and discussion on new chemical substances compounds considered as candidates for inclusion the list of Stockholm Convention, in particular methoxychlor, dechloran plus, UV-328, decabromodiphenyl ether, chlorinated short chain paraffins.



Рис. 4.7.а,б. Аналитические возможности Химического Исследовательского Центра Коллективного Пользования СО РАН (НИОХ СО РАН) по определению СОЗ в объектах окружающей среды

SCRC NIOCH includes certified analytical laboratory for a wide range of studies, including: identification of compounds and organic substances of synthetic and natural origin, identification and quantification of a wide range of persistent organic pollutants, including polycyclic aromatic hydrocarbons, petroleum products, polychlorinated dioxins and furans, polychlorinated biphenyls, chlorine-containing pesticides, and other chemical compounds. Modern equipment

(gas chromatography, mass-spectroscopy of low and high resolution, liquid chromatography) is used to measure the POPs and other organic contaminants content in environmental objects.

Recent SCRC NIOCH activity in accumulation of the data of POPs content in environmental objects includes preparation of the review "The State (Inventory) Overview of Persistent Organic Pollutants in Environmental Objects of the Murmansk Region" [Tkacheva N.I., Morozov S.V., Tretyakov E.V., Tkachev A.V., Environment protection and nature reserve management (in Russian), 2021, No.3-4(4). The review provides information about the current state of environmental pollution in the Murmansk region. The main sources of potential formation and emissions of POPs, objects of accumulated environmental damage and "hot spots" of the Murmansk region are considered. Review includes the data from scientific publications, public reports of Russian and international organizations about state pollution monitoring and data of Russian and international studies conducted in the period 2000-2019 on the content of POPs in various environmental objects, including food.

#### Перевод на русский язык

*Региональный центр Стокгольмской конвенции по наращиванию потенциала и передаче технологий в Российской Федерации был номинирован решением СК-4/23 восьмого совещания Конференции Сторон Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях (КС8) в 2017 г.*

*Региональный центр Стокгольмской конвенции в Российской Федерации (РЦ СК НИОХ СО РАН) создан на базе Новосибирского института органической химии им. Н.Н. Ворожцова Сибирского отделения Российской академии наук (НИОХ СО РАН) в г. Новосибирске. Региональный центр в Российской Федерации (РЦ СК НИОХ СО РАН) входит в сеть 16 региональных центров в мире.*

*РЦ СК НИОХ СО РАН оказывает поддержку договаривающимся Сторонам (странам) Стокгольмской конвенции в своем географическом регионе в выполнении их обязательств по Стокгольмской конвенции. Регион ответственности, объединяющий Северную Азию, частично Среднюю Азию и Восточную Европу. Основная часть региона занята Российской Федерацией, в том числе большая территория в арктической зоне. В зону ответственности РЦ СК НИОХ СО РАН также входят следующие страны: Азербайджан, Беларусь, Грузия, Казахстан, Кыргызстан, Монголия, Российская Федерация, Таджикистан, Туркменистан, Украина, Узбекистан.*

*РЦ СК НИОХ СО РАН на базе научно-исследовательского института выполняет несколько функций: академического учреждения, обеспечивающего университетское образование и практические исследования в области экологии, в том числе экспертно-аналитическую деятельность при чрезвычайных ситуациях; научно-исследовательское учреждение по выявлению загрязнения стойкими органическими загрязнителями (СОЗ) окружающей среды и воздействия на живые организмы; и поддержка реализации и наращивания потенциала в рамках Стокгольмской конвенции и других глобальных природоохранных соглашений и инициатив со сторонами Стокгольмской конвенции.*

*Согласно рабочему плану, деятельность Регионального центра РЦ СК НИОХ СО РАН будет сосредоточена на следующих целях, направленных на реализацию Стокгольмской конвенции в регионе: поиск источников постоянной финансовой поддержки, обновление списка лабораторий и их оборудования в регионе, поддержка реализации Глобального мониторинга. Планировать Стокгольмскую конвенцию, организовать обучение специалистов лабораторий проведению аналитических измерений СОЗ в соответствии с современными требованиями, выявлению состояния воздействия СОЗ на население России и стран Центральной и Восточной Европы. Оказание технической помощи всем странам региона.*

*Кроме того, РЦ СК НИОХ СО РАН поддерживает принятие решений, информируя местные органы власти и правительство о загрязнении СОЗ и необходимости контроля окружающей среды, представляя данные об окружающей среде и человеке в отношении токсичных химических веществ с помощью электронных инструментов и расширяя возможности в области управления ПХБ, новыми СОЗ. и более глубокое понимание взаимосвязей между окружающей средой и здоровьем.*

*Региональный центр работает в качестве партнера по проектам ЮНЕП, ЮНИДО и Арктического совета в целях наращивания экологического потенциала в развивающихся странах и организует конференции и семинары. Последней конференцией, организованной РЦ СК НИОХ СО РАН, стала конференция «Управление стойкими органическими загрязнителями в России и за рубежом» в октябре 2021 г. (онлайн-формат). Основными задачами конференции были следующие: существующие угрозы состоянию экосистем и здоровью населения, а также будущих поколений, вызванные образованием, распространением и биоаккумуляцией стойких органических загрязнителей; обмен опытом разработки экологических программ и стратегий по управлению стойкими органическими загрязнителями (СОЗ) и реализации Стокгольмской конвенции по СОЗ; информирование о существующих разработках в области идентификации, мониторинга и уничтожения стойких органических загрязнителей и др. В конференции приняли участие более 50 экспертов и специалистов по управлению и анализу СОЗ из 8 стран.*

*РЦ СК НИОХ СО РАН также предоставляет знания и многолетний опыт в поиске практических решений экологических проблем всем заинтересованным сторонам, включая национальные и местные органы власти, другие региональные центры Стокгольмской конвенции, секретариат Стокгольмской конвенции и исследовательские организации. Недавняя деятельность Регионального центра РЦ СК НИОХ СО РАН касается оценки риска и обсуждения новых соединений химических веществ, рассматриваемых в качестве кандидатов на включение в список Стокгольмской конвенции, в частности, метоксихлора, дехлоран плюс, УФ-328, декабромдифенилового эфира, хлорированных короткоцепочечных парафинов.*

*В состав РЦ СК НИОХ СО РАН входит аттестованная аналитическая лаборатория для проведения широкого спектра исследований, в том числе: идентификации соединений и органических веществ синтетического и природного происхождения, идентификации и количественного определения широкого спектра стойких органических загрязнителей, включая полициклические ароматические углеводороды, нефтепродукты, полихлорированные диоксины и фураны, полихлорбифенилы, хлорсодержащие пестициды и другие химические соединения. Современное оборудование (газовая хроматография, масс-спектрометрия низкого и высокого разрешения, жидкостная хроматография) используется для измерения содержания СОЗ и других органических загрязнителей в объектах окружающей среды.*

*Последние работы аналитической лаборатории касаются анализа содержания отдельных групп стойких органических загрязнителей, в том числе СОЗ (полихлорированные бифенилы, полициклические ароматические углеводороды и др.), в объектах окружающей среды с*

*различных площадок промышленных предприятий, энергетических компаний Сибирского и Арктического регионов; идентификация органических веществ, в том числе отходов производства, для определения состава и возможной последующей утилизации; идентификация веществ в атмосферных выбросах промышленных предприятий; химико-аналитические исследования состава атмосферного воздуха на территории городов области с целью выявления веществ-маркеров запахов и загрязняющих веществ; анализ содержания органических загрязнителей в рамках экспедиции в Заполярье.*

*Недавняя деятельность РЦ СК НИОХ СО РАН по накоплению данных о содержании СОЗ в объектах окружающей среды включает подготовку обзора «Обзор состояния (инвентаризации) стойких органических загрязнителей в объектах окружающей среды Мурманской области» [Ткачева Н.И., Морозов С.В., Третьяков Е.В., Ткачев А.В., Охрана окружающей среды и заповедное дело, 2021, №3-4(4)]. В обзоре представлена информация о современном состоянии загрязнения окружающей среды Мурманской области. Рассмотрены основные источники потенциального образования и выбросов СОЗ, объекты накопленного экологического ущерба и «горячие точки» Мурманской области. В обзор включены данные научных публикаций, публичных отчетов российских и международных организаций о государственном мониторинге загрязнения, а также данные российских и зарубежных исследований, проведенных в период 2000-2019 гг. по содержанию СОЗ в различных объектах окружающей среды, в том числе пищевых.*

## **ГЛАВА 5. ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩЕЙ НОРМАТИВНОЙ И МЕТОДИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ОБРАЩЕНИЮ И РЕГУЛИРОВАНИЮ ОТХОДОВ, СОДЕРЖАЩИХ СОЗ, ПО ДАННЫМ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ЗАРУБЕЖНЫХ ИСТОЧНИКОВ**

### **5.1. ВВЕДЕНИЕ**

Стойкие органические загрязнители (СОЗ) представляют собой органические вещества, которые обладают токсичными свойствами, являются устойчивыми к воздействиям внешних факторов природной среды (солнечный свет, влажность, деятельность микроорганизмов, перепады температур и др.) в течение длительного времени, способны к биологической аккумуляции, предрасположены к трансграничному атмосферному переносу на большие расстояния и осаждению, могут вызывать значительные негативные последствия для здоровья человека и окружающей среды. К отходам, содержащим СОЗ, относятся опасные отходы, которые могут состоять из конкретных СОЗ (запасы СОЗ, не разрешенных к использованию, считаются отходами), содержать их или быть загрязненными ими.

Вопросы регулирования отходов, состоящих из СОЗ, содержащих их или загрязненных ими рассматриваются в рамках Базельской конвенции о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением и Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях.

Базельская конвенция принята 22 марта 1989 года, ратифицирована федеральным законом от 25 ноября 1994 года №49-ФЗ «О ратификации Базельской конвенции о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением» и вступила в силу в России 1 мая 1995 года. Конвенция включает в себя ряд конкретных целей, которые являются обязательными для стран, ее подписавших, в том числе: сокращение трансграничных перевозок опасных и других отходов, подпадающих под действие Конвенции; предупреждение и минимизацию образования опасных отходов; активное сотрудничество в соответствии с национальными законами, подзаконными актами и правилами в сфере применения и передачи более чистых технологий и систем регулирования, связанных с экологически обоснованным регулированием опасных и других отходов.

Стокгольмская конвенция о стойких органических загрязнителях была принята 22 мая 2001 года. Российская Федерация присоединилась к Стокгольмской конвенции в 2002 году [Постановление Правительства Российской Федерации от 18 мая 2002 года №320 «О подписании Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях»]. В Статье 6 Конвенции (Меры по сокращению или ликвидации выбросов, связанных

с запасами и отходами) перечислены меры, регулирующие запасы химических веществ, относящиеся в Приложениях А и В, или содержащих их отходы, таким образом, чтобы была обеспечена охрана здоровья человека и окружающей среды.

Приказом Минприроды России № 529 от 3 октября 2017 г. утвержден План выполнения Российской Федерацией обязательств, предусмотренных Стокгольмской конвенцией о стойких органических загрязнителях.

Планом установлена цель по совершенствованию системы управления в области обращения с СОЗ, предусматривающая, в том числе, обеспечение обработки, сбора, транспортировки и хранения имеющихся отходов (запасов), содержащих СОЗ, экологически безопасным образом до их направления для удаления в соответствии с установленными требованиями.

Обращение с отходами, содержащими или потенциально содержащими СОЗ, осуществляется в соответствии с требованиями национального законодательства в области обращения с отходами и с учетом международных обязательств, принятых по Стокгольмской конвенции о СОЗ и Базельской конвенции о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением.

## **5.2. Нормативная и методическая база по обращению и регулированию отходов, содержащих СОЗ, в Российской Федерации.**

Обязательные (общие) требования в области обращения с отходами (в том числе с отходами, содержащими СОЗ), изложены в Федеральных законах Российской Федерации с учетом последующих их изменений и дополнений:

- от 10.01.2002 г. №7-ФЗ «Об охране окружающей среды»;
- от 24.06.1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления»;
- от 04.05.2011 г. № 99-ФЗ "О лицензировании отдельных видов деятельности".

Федеральный закон от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» устанавливает понятие норматива образования и лимита на размещение отходов, запрещает их сброс в поверхностные и подземные воды, недра и почву, относит мероприятия по организации, сбору, вывозу, утилизации и переработке мусора к компетенции органов местного самоуправления.

Федеральный закон от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ "Об отходах производства и потребления" (с изм. на 25 июля 2022 г.) (далее - № 89-ФЗ) определяет основные



понятия, цели и принципы государственной политики в сфере обращения с отходами производства и потребления в целях предотвращения вредного воздействия отходов производства и потребления на здоровье человека и окружающую среду, а также содержит определения терминологии, правовые основы в сфере нормирования, государственного учета и отчетности, требования экологического контроля.

Закон № 89-ФЗ определяет: общие экологические требования к деятельности по обращению с отходами; основные принципы обращения с отходами; официальные органы, руководящие процессом экологически безопасного управления отходами и распределением функций между федеральными органами исполнительной власти и соответствующими органами на региональном и муниципальном уровнях. Закон №89-ФЗ затрагивает следующие вопросы управления отходами: специально назначенный Федеральный орган исполнительной власти, отвечающий за управление отходами; определение термина "владелец отходов" как субъекта, ответственного за любые операции и несущего административную ответственность; лицензирование управления опасными отходами; определение категорий опасных отходов; процедура сертификации опасных отходов; основы для государственной инвентаризации опасных отходов.

Статьей 2 № 89-ФЗ определено, что правовое регулирование в области обращения с отходами осуществляется настоящим Федеральным законом, другими законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, законами и иными нормативными правовыми актами субъектов Российской Федерации, а также муниципальными нормативными правовыми актами.

Статьей 9 п.1 № 89-ФЗ определено, что лицензирование деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I - IV классов опасности осуществляется в соответствии с Федеральным законом от 4 мая 2011 года N 99-ФЗ "О лицензировании отдельных видов деятельности".

Порядок лицензирования установлен в «Положении о лицензировании деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I - IV классов опасности», утвержденном Постановлением Правительства РФ от 26.12.2020 № 2290 (ред. от 13.04.2022) «О лицензировании деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I - IV классов опасности». Приказом Росприроднадзора от 26.07.2021 № 464 утвержден «Административный регламент Федеральной службы по надзору в сфере природопользования предоставления государственной услуги по

лицензированию деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I-IV классов опасности».

Закон № 89-ФЗ (статья 14) определяет требования к обращению с отходами I - V классов опасности. Отходы в зависимости от степени негативного воздействия на окружающую среду подразделяются в соответствии с критериями, установленными федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим государственное регулирование в области охраны окружающей среды, на пять классов опасности:

I класс - чрезвычайно опасные отходы;

II класс - высокоопасные отходы;

III класс - умеренно опасные отходы;

IV класс - малоопасные отходы;

V класс - практически неопасные отходы.

Индивидуальные предприниматели, юридические лица, в процессе деятельности которых образуются отходы I - V классов опасности, обязаны осуществить отнесение соответствующих отходов к конкретному классу опасности для подтверждения такого отнесения в порядке, установленном уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти. Подтверждение отнесения отходов I - V классов опасности к конкретному классу опасности осуществляется уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти. Подтверждение отнесения к конкретному классу опасности отходов, включенных в федеральный классификационный каталог отходов, не требуется (Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 04.12.2014 № 536 "Об утверждении Критериев отнесения отходов к I-V классам опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду" (Зарегистрирован 29.12.2015 № 40330)).

Приказом Минприроды России от 8 декабря 2020 г. № 1027 утвержден Порядок подтверждения отнесения отходов I - V классов опасности к конкретному классу опасности.

Отходы, находящиеся в обращении в Российской Федерации, включены в Федеральный классификационный каталог отходов (далее - ФККО) [Приказ Росприроднадзора от 22.05.2017 N 242 (ред. от 16.05.2022) "Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов" (Зарегистрировано в Минюсте России 08.06.2017 N 47008)]. ФККО формируется и ведется на основе информации о классификационных признаках (происхождение, состав, агрегатное и физическое

состояние) и классах опасности конкретных видов отходов, представляемой индивидуальными предпринимателями и юридическими лицами, в процессе деятельности которых образуются отходы, в территориальные органы Росприроднадзора) при подтверждении в установленном порядке отнесения отходов к конкретному классу опасности. Виды отходов включаются в ФККО решением Росприроднадзора.

Отходы, содержащие СОЗ, вследствие их токсичности, стойкости и способности вызывать значительные негативные последствия для здоровья человека и окружающей среды, относятся к опасным отходам. Перечень видов отходов, содержащих СОЗ, приведен в таблице 5.1.

На основании данных о составе отходов, оценки степени их негативного воздействия на окружающую среду составляется **паспорт опасных отходов** (статья 14 п.3. № 89-ФЗ). Требования к выполнению работ по составлению, переоформлению и утверждению паспортов отходов I-IV классов опасности утверждены приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 08.12.2020 № 1026 "Об утверждении порядка паспортизации и типовых форм паспортов отходов I-IV классов опасности" (Зарегистрирован 25.12.2020 № 61836).

Государственный стандарт ГОСТ Р 53691-2009 «Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Паспорт отхода I-IV класса опасности. Основные требования» устанавливает содержание и порядок заполнения паспорта отхода I— IV класса опасности, находящегося в разных агрегатных (физических) состояниях. Стандарт распространяется на любые отходы производства и потребления, включая отходы, являющиеся результатами трансграничных перевозок. Требования стандарта в добровольном порядке учитывают при разработке документации для любых отходов при их образовании и на этапах их ликвидации.

В государственном стандарте ГОСТ 30775-2001 «Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Классификация, идентификация и кодирование отходов. Основные положения» разработана система классификации отходов, гармонизированной в части разработки номенклатурного перечня отходов с соответствующим перечнем, действующим в странах ЕЭС, с включением в нее всех основных элементов системы кодификации отходов, действующей в странах ОЭСР, и ее расширение за счет внесения некоторых основных данных статистического учета, а также опасных, ресурсных и технологических характеристик. **Классификация отходов, установленная ГОСТом 30775-2001 в настоящее время фактически не применяется.**

**Таблица 5.1. Перечень видов отходов, содержащих СОЗ I и II класса опасности**

Код вида отходов по ФККО	Наименование вида отходов по ФККО
1 14 122 91 29 2	Гексахлорановые дымовые шашки, утратившие потребительские свойства
1 14 128 81 71 1	Пестициды на основе хлорорганических соединений в смеси, содержащие грунт и остатки упаковки
4 11 313 51 10 1	Гексахлорбутадиен, утративший потребительские свойства
4 72 000 00 00 0	Отходы оборудования и прочей продукции, содержащих галогенированные ароматические органические вещества, в том числе стойкие органические загрязнители
4 72 100 00 00 0	Отходы оборудования и прочей продукции, содержащих стойкие органические загрязнители
4 72 110 00 00 0	Отходы конденсаторов, содержащих стойкие органические загрязнители
4 72 110 01 52 1	Отходы конденсаторов с трихлордифенилом
4 72 110 02 52 1	Отходы конденсаторов с пентахлордифенилом
4 72 120 00 00 0	Отходы трансформаторов, содержащих стойкие органические загрязнители
4 72 120 01 52 1	Отходы трансформаторов с пентахлордифенилом
4 72 150 00 00 0	Отходы прочего оборудования, содержащего стойкие органические загрязнители
4 72 160 00 00 0	Отходы масел, содержащих стойкие органические загрязнители
4 72 160 01 31 1	Отходы масел трансформаторных, содержащих полихлорированные дифенилы и терфенилы
4 72 160 11 10 1	Отходы масел трансформаторных, содержащих полихлорированные дифенилы и трихлорбензол
4 72 160 99 31 1	Отходы прочих масел, содержащих полихлорированные дифенилы и терфенилы
4 72 190 00 00 0	Отходы прочей продукции, содержащей стойкие органические загрязнители
9 19 304 11 60 2	Обтирочный материал, загрязненный полихлорированными бифенилами
9 19 304 21 40 2	Песок и опилки древесные в смеси, загрязненные полихлорированными бифенилами (содержание полихлорированных бифенилов менее 20 %)

Согласно статье 14.1 № 89-ФЗ Правительством Российской Федерации определяется федеральный оператор по обращению с отходами I и II классов опасности, который осуществляет деятельность по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I и II классов опасности самостоятельно или с привлечением операторов по обращению с отходами I и II классов опасности на основании договоров оказания услуг по обращению с отходами I и II классов опасности и в соответствии с федеральной схемой обращения с отходами I и II классов опасности; является оператором федеральной государственной информационной системы учета и контроля за обращением с отходами I и II классов опасности; осуществляет иные функции в области обращения с отходами I и II классов опасности, определенные федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации.

Распоряжением Правительства РФ от 14 ноября 2019 г. N 2684-р ФГУП "Предприятие по обращению с радиоактивными отходами "РосРАО" определено федеральным оператором по обращению с отходами I и II классов опасности. **С 1 марта 2022 года** ФГУП «ФЭО» («Федеральный Экологический Оператор») в статусе федерального оператора обеспечивает сбор, транспортирование, обработку, утилизацию и обезвреживание отходов I и II классов на всей территории Российской Федерации (<https://rosfeo.ru/deyatelnost/obrashhenie-s-otходami-i-i-ii-klassov-opasnosti/>) самостоятельно или с привлечением операторов по обращению с отходами I и II классов опасности на основании договоров оказания услуг по обращению с отходами I и II классов опасности и в соответствии с федеральной схемой обращения с отходами I и II классов опасности (п. 2 ст. 14.1 № 89-ФЗ).

В соответствии со статьей 14.2. № 89-ФЗ разрабатывается федеральная схема обращения с отходами I и II классов опасности в целях организации деятельности по обращению с отходами I и II классов опасности, которая включает в себя:

*сведения о видах отходов I и II классов опасности, об источниках образования отходов I и II классов опасности, о нормативах образования отходов и лимитах на их размещение, утвержденных в отношении отходов I и II классов опасности;*

*сведения о местах нахождения, мощности, технических характеристиках объектов обработки, утилизации, обезвреживания и размещения отходов I и II классов опасности;*

*сведения об операторах по обращению с отходами I и II классов опасности;*

*сведения о фактическом количестве образующихся, обработанных, утилизированных, обезвреженных и размещенных отходах I и II классов опасности;*

*схему потоков отходов I и II классов опасности от источников их образования до объектов обработки, утилизации, обезвреживания и размещения отходов I и II классов опасности;*

*данные о целевых показателях по обезвреживанию и размещению отходов I и II классов опасности;*

*баланс количественных характеристик образования отходов I и II классов опасности с мощностями по их обработке, утилизации, обезвреживанию и размещению;*

*данные о планируемых строительстве, реконструкции, выведении из эксплуатации объектов обработки, утилизации, обезвреживания и размещения отходов I и II классов опасности;*

*данные об оценке потребностей в финансировании планируемых строительства, реконструкции, выведения из эксплуатации, включая рекультивацию территорий, объектов обработки, утилизации, обезвреживания и размещения отходов I и II классов опасности.*

Федеральная схема обращения с отходами I и II классов опасности является частью федеральной государственной информационной системы учета и контроля за обращением с отходами I и II классов опасности, которая создается в целях информационного обеспечения деятельности по обращению с отходами I и II классов опасности (ст. 14.3 № 89-ФЗ).

Организационное и информационное обеспечение деятельности по обращению с отходами I и II классов осуществляется на площадке **единой цифровой платформы** - Федеральной государственной информационной системы учета и контроля за обращением с отходами I и II классов опасности (**ФГИС ОПВК**, <https://rosfeo.ru/deyatelnost/federalnaya-sxema-i-gis-obrashheniya-s-otxodami-i-ii-klassov/> ) . Отходообразователи, которые имеют собственные мощности по обращению с отходами I и II классов, с 1 марта 2022 г. регистрируются в системе ФГИС ОПВК и вносят в систему информацию о полном жизненном цикле опасных отходов. Отходообразователи, которые не имеют собственных мощностей по обращению с отходами I и II классов, с 1 марта регистрируются в системе ФГИС ОПВК и заключают договор с федеральным оператором.

ФГИС ОПВК позволит контролировать движение отходов от места их образования до места обработки, обезвреживания, утилизации или размещения; вести их учет; выявлять нарушения; выстраивать оптимальную логистику и моделировать лучшее размещение инфраструктуры.

Данная работа осуществляется в рамках реализации федерального проекта «Инфраструктура для обращения с отходами I-II классов опасности» в составе **национального проекта «Экология»**.

Правила формирования, корректировки и утверждения федеральной схемы обращения с отходами I и II классов опасности утверждены постановлением Правительства РФ от 10 октября 2019 г. N 1305 "Об утверждении Правил формирования, корректировки и утверждения федеральной схемы обращения с отходами I и II классов опасности" (ред. от 9 марта 2022 г.)

Статья 16 № 89-ФЗ определяет требования к транспортированию отходов. Транспортирование отходов осуществляется с соблюдением экологических требований, санитарно-эпидемиологических требований и иных требований, установленных законодательством Российской Федерации об автомобильном, железнодорожном, воздушном, внутреннем водном и морском транспорте.

Транспортирование отходов осуществляется при следующих условиях: наличие паспорта отходов при транспортировании отходов I - IV класса опасности; наличие документации для транспортирования и передачи отходов; наличие на транспортных средствах, контейнерах, цистернах, используемых при транспортировании отходов, специальных отличительных знаков, обозначающих определенный класс опасности отходов.

Приказом Минтранса России от 22.11.2021 № 399 «Об установлении образцов специальных отличительных знаков, обозначающих класс опасности отходов», установлен (утвержден) порядок нанесения специальных отличительных знаков, обозначающих класс опасности отходов, на транспортные средства, контейнеры, цистерны, используемые при транспортировании отходов I-V классов опасности с помощью автомобильного, железнодорожного, воздушного, внутреннего водного и морского транспорта при наличии документации для транспортирования и передачи отходов в пределах территории Российской Федерации, приведены образцы специальных отличительных знаков, обозначающих класс опасности отходов.

**Ввоз отходов на территорию Российской Федерации в целях их захоронения и обезвреживания запрещается** (статья 17 № 89-ФЗ).

Осуществление трансграничного перемещения отходов основывается на нормах международного права с учетом соответствующих нормативных документов, и прежде всего Базельской конвенции «О контроле трансграничной перевозки опасных отходов и их удалении». Меры для осуществления гармонизированной политики в области трансграничного перемещения опасных отходов установлены ГОСТ Р 55089-2012 «Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Принципы трансграничного перемещения опасных отходов».

Порядок трансграничного перемещения отходов устанавливается Правительством Российской Федерации. Правила трансграничного перемещения отходов утверждены постановлением Правительства РФ от 17 июля 2003 г. N 442 "О трансграничном перемещении отходов" (ред. от 26 апреля 2022 г.). Правила устанавливают порядок ввоза отходов на территорию Российской Федерации в целях их экологически безопасного использования, вывоза отходов с территории Российской Федерации, а также транзита отходов по ее территории.

**Таблица 5.2. Перечень отходов, содержащих СОЗ (Пост. Правительства РФ от 17 июля 2003 г. N 442)**

Код вида отхода по ТН ВЭД ЕАЭС	Наименование вида отхода	Код вида отхода по классификации Базельской конвенции	
		объединенный перечень отходов А, В	основной перечень регулируемых отходов Y
Из 2710 91 000 0	Отходы веществ и изделий, содержащие или загрязненные:		
Из 3825	полихлорированным дифенилом (ПХД), полихлорированным терфенилом (ПХТ), полихлорированным нафталином (ПХН) или полибромированным дифенилом (ПБД), включая любые другие полибромированные аналоги этих соединений при уровне концентрации от 50 мг/кг и выше	A3110	Y10
	Отходы, состоящие или загрязненные любым из нижеприведенных веществ:	A4110	
Из 3825	любой аналог полихлорированного дибензофурана		Y43
Из 3825	любой аналог полихлорированного дибензодиоксина		Y44
	Отходы упаковочной тары и контейнеров загрязненные веществами, содержащими полихлорированные или полибромированные дифенилы:	A4130	
Из 3915	из пластмасс		
Из 3923			
Из 4401 31 000 0	из дерева		
Из 4401 32 000 0			
Из 4401 39 000 0			
Из 4401 41 000 0			
Из 4401 49 000 0			
Из 4415			
Из 4707	из бумаги и картона		
Из 4819			
Из 7010	из стекла, исключая стеклянный бой		
Из 7204	из черного металла		



В Перечень отходов, ввоз (транзит) которых на территорию (по территории) Российской Федерации запрещается, а вывоз с территории Российской Федерации осуществляется по лицензии Министерства промышленности и торговли Российской Федерации, выдаваемой на основании разрешения Федеральной службы по надзору в сфере природопользования (ее территориальных органов) на трансграничное перемещение отходов, включены отходы, содержащие СОЗ (таблица 5.2)

Вывоз отходов, содержащих СОЗ и указанных в Перечне, с территории Российской Федерации на территорию государства, не являющегося стороной Базельской конвенции, запрещается. При наличии договора о трансграничном перемещении отходов, заключенного Российской Федерацией с государством, не являющимся стороной Базельской конвенции, такое перемещение осуществляется в соответствии с требованиями указанной конвенции.

Решением коллегии Евразийской экономической комиссии (ЕАЭК) от 21 апреля 2015 г. №30 «О мерах нетарифного регулирования» (с изм. на 13 сентября 2022 г.) установлен запрет на ввоз опасных отходов, содержащих СОЗ, и разрешительный порядок ввоза на таможенную территорию Евразийского экономического союза и (или) вывоза с таможенной территории Евразийского экономического союза опасных отходов (таблица 5.3).

Статья 19. № 89-ФЗ определяет осуществление учета и отчетности в области обращения с отходами. Порядок учета в области обращения с отходами (утвержден приказом Минприроды России от 08.12.2020 N 1028 "Об утверждении «Порядок учета в области обращения с отходами» (Зарегистрирован в Минюсте России 24.12.2020 N 61782) устанавливает требования к организации и ведению юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями, осуществляющими деятельность в области обращения с отходами, учета образовавшихся, обработанных, утилизированных, обезвреженных, переданных другим лицам или полученных от других лиц, а также размещенных отходов.

Учет в области обращения с отходами ведется отдельно по каждому объекту, оказывающему негативное воздействие на окружающую среду, I - IV категории (далее - объекты НВОС), и (или) по юридическому лицу, индивидуальному предпринимателю в целом. Учет в области обращения с отходами ведется на основании измерений фактического количества образованных, обработанных, утилизированных, обезвреженных, переданных другим лицам или полученных от других лиц, а также размещенных отходов.

**Таблица 5.3 Перечень отходов, содержащих СОЗ (решение коллегии ЕАЭК)**

Код вида отхода по ТН ВЭД ЕАЭС	Наименование вида отхода	Код вида отхода по классификации объединенный перечень отходов А, В	Код вида отхода по классификации основной перечень регулируемых отходов Y
<b>Опасные отходы, запрещенные к ввозу</b>			
Из 3825	Отходы веществ и изделий, содержащие или загрязненные: полихлорированным дифенилом (ПХД), полихлорированным терфенилом (ПХТ), полихлорированным нафталином (ПХН) или полибромированным дифенилом (ПБД), включая любые другие полибромированные аналоги этих соединений при уровне концентрации от 50 мг/кг и выше	A3180	Y10
	Отходы, состоящие или загрязненные любым из нижеприведенных веществ:	A4110	
Из 3825	любой аналог полихлорированного дибензофурана		Y43
Из 3825	любой аналог полихлорированного дибензодиоксина		Y44
	Отходы упаковочной тары и контейнеров загрязненные веществами, содержащими полихлорированные или полибромированные дифенилы:	A4130	
Из 3915	из пластмасс		
Из 3923			
Из 4401 41 000 0	из дерева		
Из 4401 49 000 0			
Из 4415			
Из 4707	из бумаги и картона		
Из 4819			
Из 7010	из стекла, исключая стеклянный бой		
Из 7204	из черных металлов		

**Таблица 5.3 (продолжение)**

Код вида отхода по ТН ВЭД ЕАЭС	Наименование вида отхода	Код вида отхода по классификации объединенный перечень отходов А, В	Базельской конвенции основной перечень регулируемых отходов Y
<b>Опасные отходы, в отношении которых установлен разрешительный порядок ввоза на таможенную территорию ЕАЭС и (или) вывоза с таможенной территории ЕАЭС</b>			
Из 85	Лом электрооборудования или электротехнические узлы, включающие гальванические элементы, батареи, ртутные переключатели, стекло катодно-лучевых трубок и другое стекло, имеющее активное покрытие, или загрязненные кадмием, ртутью, свинцом, полихлорированными дифенилами при уровне концентрации от 50 мг/кг и выше	A1180	Y29 Y26 Y31
Из 2720	Отработанные нефтепродукты, в том числе:	A3020 A3040 A4060 A3180	Y8 Y9 Y10
	нефтепродукты в виде водных эмульсий или смесей с водой	A4060	Y9
	нефтепродукты в виде шлама из баков-хранилищ	A3020	Y8
	нефтепродукты, непригодные для дальнейшего использования в качестве первичных продуктов	A3040	
2710 91 000 0	отработанные нефтепродукты, содержащие полихлорбифенилы (ПХБ), полихлортерфенилы (ПХТ) или полибромбифенилы (ПББ)	A3180	Y10
Из 2710 91 000 0	отходы веществ и изделий, содержащие или загрязненные: полихлорированным дифенилом (ПХД), полихлорированным терфенилом (ПХТ), полихлорированным нафталином (ПХН) или полибромированным дифенилом (ПБД), включая любые другие полибромированные аналоги этих соединений при уровне концентрации от 50 мг/кг и выше	A3180	Y10

По результатам учета отходов формируется состав образующихся видов отходов, подлежащих учету, который включает в себя наименование вида отхода; код по ФККО; класс опасности вида отхода; происхождение и условия образования вида отхода; агрегатное состояние и физическую форму вида отхода; химический и (или) компонентный состав вида отхода.

Приказом Росстата от 09.10.2020 № 627 (с изменениями от 13.11.2020 № 598) утверждена **форма федерального статистического наблюдения 2-ТП (отходы)** «Сведения об образовании, обработке, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления». Указанную форму заполняют юридические лица и физические лица, без образования юридического лица (индивидуальные предприниматели), осуществляющие деятельность в области обращения с отходами производства и потребления; региональные операторы по обращению с твердыми коммунальными отходами, операторы по обращению с твердыми коммунальными отходами. Форма заполняется на основании данных учета в области обращения с отходами, проводимого в порядке, установленном приказом Минприроды России от 08.12.2020 N 1028 "Об утверждении «Порядка учета в области обращения с отходами», паспортов отходов I - IV класса опасности, материалов обоснования отнесения отходов к классу опасности для окружающей среды. При заполнении формы все сведения об отходах отражаются отдельно по каждому виду отхода с указанием кода по ФККО, в последовательности начиная с I класса опасности по V класс опасности включительно. **Отчетность по форме отправляется в территориальные органы Росприроднадзора в субъектах Российской Федерации**, территориальный орган Росприроднадзора представляет данные в Росприроднадзор.

В тексте федерального закона №89-ФЗ отсутствует требование об обязательной инвентаризации отходов производства и потребления, как и правила ее проведения. В статье 11 п. 2 закона говорится, что юридические лица и индивидуальные предприниматели при эксплуатации зданий, сооружений и иных объектов, связанной с обращением с отходами, обязаны проводить **инвентаризацию объектов размещения отходов** в соответствии с правилами инвентаризации объектов размещения отходов, определяемыми федеральным органом исполнительной власти в области охраны окружающей среды. «Правила инвентаризации объектов размещения отходов" (ред. От 9 декабря 2010 г.) утверждены Приказом Минприроды России от 25 февраля 2010 г. N 49. Правила устанавливают порядок сбора, составления и оформления информации о находящихся в эксплуатации объектах хранения отходов и объектах захоронения

отходов. Инвентаризация объектов размещения отходов проводится юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями, эксплуатирующими эти объекты, не реже одного раза в пять лет. Информация, содержащаяся в характеристиках объектов размещения отходов, составляемых по результатам проведения инвентаризации объектов размещения отходов, используется Росприроднадзором и территориальными органами Росприроднадзора для включения конкретных объектов размещения отходов в государственный реестр объектов размещения отходов; при принятии решений об утверждении лимитов на размещение отходов; в иных целях регулирования деятельности по обращению с отходами.

**Обязанность проведения инвентаризации отходов производства и потребления** закреплена в ст. 67 №7-ФЗ, где говорится, что сведения об инвентаризации отходов и объектов их размещения входят в состав **программы производственного экологического контроля** (ПЭК). ПЭК обязаны разрабатывать юридические лица и ИП, которые осуществляют хозяйственную и (или) иную деятельность на объектах, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду (НВОС), I, II и III категорий. Следовательно, проводить инвентаризацию отходов производства и потребления и объектов их размещения обязаны хозяйствующие субъекты, осуществляющие свою деятельность на объектах I, II и III категорий и эксплуатирующие объекты размещения отходов (собственники или арендаторы).

Статьей 20 № 89-ФЗ определено ведение государственного кадастра отходов, который включает в себя федеральный классификационный каталог отходов, государственный реестр объектов размещения отходов, а также банк данных об отходах и о технологиях утилизации и обезвреживания отходов различных видов. Порядок ведения государственного кадастра отходов определяется уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти. Порядок ведения государственного кадастра отходов (утв. приказом Минприроды России от 30 сентября 2011 г. N 792) устанавливает процедуры сбора, обработки, систематизации и представления информации о видах отходов, их происхождении, химическом и (или) компонентном составе, агрегатном состоянии и физической форме, классе опасности, условиях и конкретных объектах размещения отходов, технологиях использования и обезвреживания отходов различных видов.

Государственный кадастр отходов (далее - ГКО) включает в себя федеральный классификационный каталог отходов, государственный реестр объектов размещения

отходов, банк данных об отходах и о технологиях использования и обезвреживания отходов различных видов и ведется по единой для Российской Федерации системе.

В соответствии со статьей 1 89-ФЗ объекты хранения отходов - специально оборудованные сооружения, которые обустроены в соответствии с требованиями законодательства в области охраны окружающей среды и законодательства в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения и предназначены для долгосрочного складирования отходов в целях их последующих утилизации, обезвреживания, захоронения.

Требования к обращению с отходами в части накопления и хранения отходов производства определены СанПиН 2.1.3684-21 "Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению населения, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий" (утв. постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 г. N 3 "Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 2.1.3684-21).

Основные способы накопления и хранения отходов производства в зависимости от их физико-химических свойств: на производственных территориях на открытых площадках или в специальных помещениях (в цехах, складах, на открытых площадках, в резервуарах, емкостях); на производственных территориях предприятий по переработке и обезвреживанию отходов (в амбарах, хранилищах, накопителях, площадках для обезвоживания илового осадка от очистных сооружений), а также на промежуточных (приемных) пунктах сбора и накопления, в том числе терминалах, железнодорожных сортировочных станциях, в речных и морских портах; вне производственной территории - на специально оборудованных сооружениях, предназначенных для размещения (хранения и захоронения) отходов (полигоны, шламохранилища, в том числе шламовые амбары, хвостохранилища, отвалы горных пород).

Накопление отходов допускается только в специально оборудованных местах накопления отходов, соответствующих требованиям Санитарных правил. Накопление промышленных отходов I класса опасности допускается исключительно в герметичных оборотных (сменных) емкостях (контейнеры, бочки, цистерны), II класса опасности - в надежно закрытой таре (полиэтиленовых мешках, пластиковых пакетах), на поддонах. Накопление отходов I - II классов опасности должно осуществляться в закрытых складах отдельно. Объекты размещения отходов должны располагаться за пределами жилой зоны

на обособленных территориях с соблюдением требований, установленных для санитарно-защитных зон, и должны обеспечивать санитарно-эпидемиологическую безопасность населения.

Согласно положениям СанПиН 2.1.3684-21 **захоронение пестицидов, признанных непригодными к дальнейшему использованию по назначению, и тары из-под них не допускается.**

В статье 12 № 89-ФЗ определено, что на территориях объектов размещения отходов и в пределах их воздействия на окружающую среду собственники объектов размещения отходов, а также лица, во владении или в пользовании которых находятся объекты размещения отходов, обязаны проводить мониторинг состояния и загрязнения окружающей среды в порядке, установленном федеральными органами исполнительной власти в области обращения с отходами в соответствии со своей компетенцией. «Порядок проведения собственниками объектов размещения отходов, а также лицами, во владении или в пользовании которых находятся объекты размещения отходов, мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды на территориях объектов размещения отходов и в пределах их воздействия на окружающую среду» утвержден приказом Минприроды России от 08.12.2020г. №1030 и начал действовать на территории России с 1 января 2021 г.

Порядок подтверждения исключения негативного воздействия на окружающую среду объектов размещения отходов представлен в «Положении о подтверждении исключения негативного воздействия на окружающую среду объектов размещения отходов» (утв. постановлением Правительства РФ от 26 мая 2016 г. N 467).

В статье 28.1 №7-ФЗ определено, что применение наилучших доступных технологий направлено на комплексное предотвращение и (или) минимизацию негативного воздействия на окружающую среду. К областям применения наилучших доступных технологий могут быть отнесены хозяйственная и (или) иная деятельность, которая оказывает значительное негативное воздействие на окружающую среду, и технологические процессы, оборудование, технические способы и методы, применяемые при осуществлении хозяйственной и (или) иной деятельности. Области применения наилучших доступных технологий устанавливаются Правительством Российской Федерации.

Постановлением Правительства РФ от 23 декабря 2014 г. N 1458. "О порядке определения технологии в качестве наилучшей доступной технологии, а также разработки, актуализации и опубликования информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям" утверждены правила, устанавливающие порядок определения технологии в качестве наилучшей доступной технологии, в том числе определения технологических процессов, оборудования, технических способов и методов для конкретной области применения, а также разработки, актуализации и опубликования информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям.

Распоряжением Правительства РФ от 24.12.2014 N 2674-р (ред. от 01.11.2021) утвержден «Перечень областей применения наилучших доступных технологий», который включает деятельность, связанную с утилизацией и обезвреживанием отходов, в том числе термическими способами, деятельность по размещению отходов производства и потребления.

Справочник наилучших доступных технологий (НДТ) – это один из основных документов, целью составления которого является внедрение наилучших доступных технологий и установление соответствующих нормативов качества для конкретной отрасли.

Государственный стандарт ГОСТ Р 56828.41-2018 «Наилучшие доступные технологии. Обезвреживание отходов продукции, содержащей галогенированные органические вещества, в том числе стойкие органические загрязнители. Показатели для идентификации» устанавливает минимальные требования к номенклатуре показателей, характеризующих НДТ обезвреживания отходов продукции, содержащей галогенированные органические вещества, в том числе стойкие органические загрязнители.

В области обращения с отходами, в том числе с СОЗ-содержащими отходами, разработаны следующие документы:

1. Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям ИТС 9-2020 «Утилизация и обезвреживание отходов термическими способами» (опубликован 28 декабря 2020 г.) <https://rst.gov.ru:8443/file-service/file/load/1609143586806>
2. Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям ИТС 15-2021 "Утилизация и обезвреживание отходов (кроме термических способов)" <https://rst.gov.ru:8443/file-service/file/load/1640772319181>



3. Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям ИТС 52-2022 "Обращение с отходами I и II классов опасности" <https://rst.gov.ru:8443/file-service/file/load/1665042972501>

В ИТС 9-2020 «Утилизация и обезвреживание отходов термическими способами» рассмотрены технологические решения, используемые в настоящее время в сфере утилизации и обезвреживания отходов термическими способами, рассмотрены методы использования плазменных источников энергии в технологиях высокотемпературной переработки и обезвреживания твердых промышленных отходов, содержащих СОЗ. Отмечается, что создание и функционирование объектов для термической утилизации или обезвреживания отходов требует немалых финансовых вложений, которые имеют значительные сроки окупаемости. Согласно Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях, к которой Россия присоединилась в 2002 году, отходы должны удаляться таким образом, чтобы содержащиеся в них стойкие органические загрязнители уничтожались или необратимо преобразовывались и не проявляли свойств стойких органических загрязнителей. Соблюдение этого требования требует больших материально-технических и финансовых затрат.

В ИТС 15-2021 "Утилизация и обезвреживание отходов (кроме термических способов)" рассматривается деятельность по утилизации и обезвреживанию (кроме термических способов, основанных на термической деструкции) разных групп отходов, включая отходы продукции, содержащей галогенированные ароматические органические вещества, СОЗ; отходы органических пестицидов и агрохимикатов (раздел 14). Все рассматриваемые в данном разделе отходы содержат в своем составе СОЗ. В справочнике рассмотрены технологии обезвреживания СОЗ, альтернативные термическим способам и примененные на действующих промышленных предприятиях: щелочное дегидрохлорирование СОЗ; химическое восстановление в газовой фазе (Gas Phase ChemicalReduction (GPCR)); каталитическое разложение (BCD); окисление в сверхкритической воде (СКВО); восстановление натрием (SR); катализируемое основанием разложение (КОР); биологические методы; химическая утилизация отходов продукции, содержащей галогенированные ароматические вещества, СОЗ.

Наилучшие доступные технологии, применяемые при утилизации и обезвреживании отходов продукции, содержащей галогенированные ароматические вещества; стойкие органические загрязнители; отходы органических пестицидов и агрохимикатов, на 1 октября 2021 года не выявлены.

Цель создания ИТС 52-2022 "Обращение с отходами I и II классов опасности» заключалась в систематизации сведений о технологических процессах, методах, способах, оборудовании и средствах, применяемых при обращении с отходами I и II классов опасности в Российской Федерации, и в подготовке упорядоченных данных о наилучших доступных технологиях, применяемых в Российской Федерации и направленных на комплексное предотвращение и (или) минимизацию негативного воздействия на окружающую среду. Справочник распространяется на следующие виды деятельности в сфере обращения с отходами I и II классов опасности: утилизация и обезвреживание отходов, в том числе термическими методами, включая утилизацию и обезвреживание отходов, являющиеся неотъемлемым процессом обрабатывающих или иных производств; и размещение отходов. В справочнике отдельно рассматривается деятельность по обращению с отходами I и II классов опасности для следующих групп отходов: отходы, содержащие галогенорганические вещества, в том числе СОЗ (разд. 5); отходы I и II классов опасности, содержащие пестициды (разд. 6). В справочнике подробно представлена информация о деятельности по обращению с отходами, содержащими полихлорированные бифенилы (ПХБ).

Нормативные правовые акты по обращению с отходами, содержащими подихлорированные бифенилы (ПХБ):

I. Приказ Госкомэкологии РФ от 23.02.99 N 76 «О проведении на территории Российской Федерации инвентаризации производств, оборудования, материалов, использующих или содержащих полихлорированные бифенилы (ПХБ), а также ПХБ-содержащих отходов»

II. Приказ Госкомэкологии РФ от 13.04.1999 N 165 «О Рекомендациях для целей инвентаризации на территории Российской Федерации производств, оборудования, материалов, использующих или содержащих ПХБ, а также ПХБ-содержащих отходов»

Основы государственной политики в области обеспечения химической и биологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года и дальнейшую перспективу утверждены Президентом Российской Федерации В.В. Путиным 01.11.2013 № Пр-2573. В числе основных задач государственной политики при осуществлении мониторинга химических и биологических рисков – обеспечение производственного контроля и государственного надзора за обращением и удалением отходов, содержащих СОЗ, включая полихлорбифенилы.

Приказом Росприроднадзора от 07.05.2014г. № 268 создана рабочая группа Научно-технического совета Росприроднадзора, которая выработала рекомендации по решению

проблемных вопросов в части обращения с ПХБ-оборудованием и отходами, включая проведение инвентаризации; разработала Дорожную карту по усовершенствованию законодательства РФ в части обращения с ПХБ-оборудованием и отходами; подготовила проекты НПА, которые переданы в соответствующие государственные органы. Дорожная карта по усовершенствованию законодательства в области обращения с ПХБ включает перечень существующих НПА, в которые необходимо внести изменения, и перечень новых НПА. В перечень новых НПА, в частности, входят проект постановления «Об утверждении Правил обращения с оборудованием и отходами, содержащими полихлорированные бифенилы» и проект приказа Минприроды России «Об утверждении порядка инвентаризации оборудования, материалов, использующих или содержащих ПХБ, а также ПХБ-содержащих отходов на территории Российской Федерации» [Безопасная эксплуатация ПХБ-оборудования, его очистка и уничтожение: Российское энергетическое агентство: Москва, 2016 г. – Режим доступа: <https://phb.ecdl.su/node/151> (дата обращения 30.01.2022)].

Согласно ст. 24 №109-ФЗ «О безопасном обращении с пестицидами и агрохимикатами» обезвреживание, утилизация, уничтожение пришедших в негодность и (или) запрещенных к применению пестицидов и агрохимикатов, а также тары из-под них обеспечиваются гражданами, в том числе индивидуальными предпринимателями, и юридическими лицами в соответствии с законодательством Российской Федерации. Методы уничтожения пришедших в негодность и (или) запрещенных к применению пестицидов и агрохимикатов, а также тары из-под них разрабатываются изготовителями пестицидов и агрохимикатов по согласованию с уполномоченным федеральным органом исполнительной власти в области охраны окружающей среды и уполномоченным федеральным органом исполнительной власти в области государственного санитарно-эпидемиологического надзора.

**Нормативы предельно-допустимых концентраций (ПДК/ОДК) органических соединений, относящихся к СОЗ, в отходах в Российской Федерации отсутствуют.**

Нормативные и методические документы по обращению и регулированию отходов, содержащих СОЗ, в Российской Федерации приведены в Приложении 5.1.1.

Разработаны методики измерений концентраций СОЗ в отходах производства и потребления, сточных водах (Приложение 5.1.2)

Технические руководства по СОЗ содержащим отходам Базельской конвенции о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением (Приложение 5.1.3) .

Сведений о законах и других нормативных правовых актах субъектов Российской Федерации, муниципальных нормативных правовых актах в области обращения с опасными отходами, содержащими СОЗ, в открытых источниках информации не выявлено.

### **5.3. Нормативные и методические документы по обращению и регулированию отходов, содержащих СОЗ, в странах СНГ.**

Проблема обращения с опасными отходами и их правового регулирования, в том числе с СОЗ-содержащими отходами, актуальна для всех стран Содружества Независимых Государств (СНГ).

Нормативные правовые акты ряда стран СНГ приведены в Приложении 5.1.4. Обращение с отходами, содержащими СОЗ, регулируется различными нормативными и правовыми актами, как общим законодательством по обращению с отходами, так и документами, разработанными для регулирования СОЗ-содержащих отходов с учетом международных обязательств, принятых по Стокгольмской конвенции о СОЗ и Базельской конвенции о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением. Степень разработанности нормативных актов по обращению с отходами, содержащими СОЗ, в странах СНГ разная.

Можно отметить достаточно высокий уровень нормативной базы по обращению и регулированию СОЗ-содержащих отходов в Республике Беларусь и Республике Казахстан.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 5.1.1. Нормативные и методические документы по обращению и регулированию отходов, содержащих СОЗ, в Российской Федерации.**

Федеральный закон №7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (с изм. и доп.)

Федеральный закон № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» (с изм. и доп.)

Федеральный закон № 99-ФЗ "О лицензировании отдельных видов деятельности" (с изм. и доп.).

Федеральный закон от 27 июня 2011 г. N 164-ФЗ "О ратификации Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях"

Федеральный закон от 25 ноября 1994 г. N 49-ФЗ "О ратификации Базельской конвенции о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением"

Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 3 октября 2017 г. N 529 "Об утверждении Плана выполнения Российской Федерацией обязательств, предусмотренных Стокгольмской конвенцией о стойких органических загрязнителях"

«Положение о лицензировании деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I - IV классов опасности», утв. постановлением Правительства РФ от 26.12.2020 № 2290 (ред. от 13.04.2022) «О лицензировании деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I - IV классов опасности».

«Административный регламент Федеральной службы по надзору в сфере природопользования предоставления государственной услуги по лицензированию деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I-IV классов опасности». Утвержден приказом Росприроднадзора от 26.07.2021 № 464.

Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 04.12.2014 № 536 "Об утверждении Критериев отнесения отходов к I-V классам опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду" (Зарегистрирован 29.12.2015 № 40330)

Приказ Минприроды России от 08.12.2020 N 1027 "Об утверждении порядка подтверждения отнесения отходов I - V классов опасности к конкретному классу опасности"

Федеральный классификационный каталог отходов [Утв. Приказом Росприроднадзора от 22.05.2017 N 242 (ред. от 16.05.2022)]

ГОСТ Р 53691-2009 Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Паспорт отхода I-IV класса опасности. Основные требования.

Приказ Минприроды России от 08.12.2020 N 1026 "Об утверждении порядка паспортизации и типовых форм паспортов отходов I - IV классов опасности" (Зарегистрировано в Минюсте России 25.12.2020 N 61836)

Распоряжение Правительства РФ от 14 ноября 2019 г. N 2684-р «Об определении федеральным оператором по обращению с отходами I и II классов опасности ФГУП "Предприятие по обращению с радиоактивными отходами "РосРАО".

Постановление Правительства РФ от 10 октября 2019 г. N 1305 "Об утверждении Правил формирования, корректировки и утверждения федеральной схемы обращения с отходами I и II классов опасности" (ред. от 9 марта 2022 г.).

Приказ Министерства транспорта РФ от 22 ноября 2021 г. № 399 "Об установлении образцов специальных отличительных знаков, обозначающих класс опасности отходов, а также Порядка нанесения их на транспортные средства, контейнеры, цистерны, используемые при транспортировании отходов"

ГОСТ Р 55089-2012 Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Принципы трансграничного перемещения опасных отходов.

Правила трансграничного перемещения отходов утверждены постановлением Правительства РФ от 17 июля 2003 г. N 442 "О трансграничном перемещении отходов" (ред. от 26 апреля 2022 г.).

Решение коллегии Евразийской экономической комиссии (ЕАЭК) от 21 апреля 2015 г. №30 «О мерах нетарифного регулирования» (с изм. на 13 сентября 2022 г)

Приказ Минприроды России от 08.12.2020 N 1028 "Об утверждении «Порядка учета в области обращения с отходами» (Зарегистрировано в Минюсте России 24.12.2020 N 61782).

Приказ Росстата от 09.10.2020 N 627 (ред. от 13.11.2020) "Об утверждении формы федерального статистического наблюдения с указаниями по ее заполнению для организации Федеральной службой по надзору в сфере природопользования федерального статистического наблюдения за отходами производства и потребления"

Приказ Минприроды России от 25 февраля 2010 г. N 49 утверждены «Правила инвентаризации объектов размещения отходов» (ред. от 9 декабря 2010 г.).

Порядок ведения государственного кадастра отходов (утв. приказом Минприроды России от 30 сентября 2011 г. N 792).

СанПиН 2.1.3684-21 "Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению населения, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий" (утв. постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 г. N 3 "Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 2.1.3684-21).

Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 8 декабря 2020 г. N 1030 "Об утверждении Порядка проведения собственниками объектов размещения отходов, а также лицами, во владении или в пользовании которых находятся объекты размещения отходов, мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды на территориях объектов размещения отходов и в пределах их воздействия на окружающую среду".

Постановление Правительства РФ от 26 мая 2016 г. N 467 "Об утверждении Положения о подтверждении исключения негативного воздействия на окружающую среду объектов размещения отходов"

Постановление Правительства РФ от 23 декабря 2014 г. N 1458. "О порядке определения технологии в качестве наилучшей доступной технологии, а также разработки, актуализации и опубликования информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям".

Распоряжение Правительства РФ от 24.12.2014 N 2674-р (ред. от 01.11.2021) «Об утверждении Перечня областей применения наилучших доступных технологий».

ГОСТ Р 56828.41- 2018 «Наилучшие доступные технологии. Обезвреживание отходов продукции, содержащей галогенированные органические вещества, в том числе стойкие органические загрязнители. Показатели для идентификации».

ИТС 9-2020 «Утилизация и обезвреживание отходов термическими способами» (опубликован 28 декабря 2020 г.) <https://rst.gov.ru:8443/file-service/file/load/1609143586806>

ИТС 15-2021 "Утилизация и обезвреживание отходов (кроме термических способов)" <https://rst.gov.ru:8443/file-service/file/load/1640772319181>

ИТС 52-2022 "Обращение с отходами I и II классов опасности" <https://rst.gov.ru:8443/file-service/file/load/1665042972501>

Приказ Госкомэкологии РФ от 23.02.99 N 76 «О проведении на территории Российской Федерации инвентаризации производств, оборудования, материалов, использующих или содержащих полихлорированные бифенилы (ПХБ), а также ПХБ-содержащих отходов».

Приказ Госкомэкологии РФ от 13.04.1999 N 165 «О Рекомендациях для целей инвентаризации на территории Российской Федерации производств, оборудования, материалов, использующих или содержащих ПХБ, а также ПХБ-содержащих отходов».

Основы государственной политики в области обеспечения химической и биологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года и дальнейшую перспективу утверждены Президентом Российской Федерации В.В. Путиным 01.11.2013 № Пр-2573.



## **ПРИЛОЖЕНИЕ 5.1.2. Методики измерений содержания СОЗ в отходах производства и потребления, сточных водах, промышленных выбросах.**

ФР.1.31.2014.17565 Методика измерений содержания полихлорированных дибензо-п-диоксинов и дибензофуранов в питьевых, природных поверхностных и очищенных сточных водах, воде источников хозяйственно-питьевого водоснабжения, почвах, илах, донных отложениях, шламах, отходах производства и потребления, биопробах человека и животных, пищевых продуктах, продовольственном сырье и кормах растительного и животного происхождения методом хромато-масс-спектрометрии высокого разрешения. (<https://fgis.gost.ru/fundmetrology/registry/16/items/280487>)

ФР.1.31.2008.04277 МВИ суммарной массовой концентрации полихлорированных бифенилов (ПХБ) в пробах питьевых и природных вод, почв и донных отложений методом газовой хроматографии № 01.02.04.045. (<https://fgis.gost.ru/fundmetrology/registry/16/items/291582>)

ФР.1.31.2008.04278 МВИ суммарной массовой концентрации полихлорированных бифенилов (ПХБ) в пробах природных и питьевых вод, почв и донных отложений хромато-масс-спектрометрическим методом № 01.02.04.044. (<https://fgis.gost.ru/fundmetrology/registry/16/items/291583>)

ФР.1.31.2009.05502 МВИ массовых долей хлорорганических пестицидов (ХОП) и полихлорированных бифенилов (ПХБ) в почвах, донных отложениях, осадках сточных вод и отходах производства и потребления методом хромато-масс-спектрометрии (изменения от 15.07.2010 письмом 416-5). (<https://fgis.gost.ru/fundmetrology/registry/16/items/291390>)

ФР.1.31.2015.21955 Методика измерений массовых долей хлорорганических пестицидов и полихлорированных бифенилов в пробах почв, донных отложений, осадков сточных вод и отходов производства и потребления газохроматографическим методом с масс-селективным детектированием. ПНД Ф 16.1:2.2:2.3:3.61-09 (издание 2015 г.) [Внесена взамен ФР.1.31.2009.05502]. (<https://fgis.gost.ru/fundmetrology/registry/16/items/277155>)

ФР.1.31.2020.36790 Методика измерений массовой доли перфтороктансульфоновой кислоты и родственных соединений в пробах почвы, донных отложений, грунтов, илов, в твердых отходах методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с тандемным масс-спектрометрическим детектированием. МИ АДЦ 72/19. (<https://fgis.gost.ru/fundmetrology/registry/16/items/1124849>)

ГОСТ EN 12766-3-2014 Нефтепродукты и отработанные масла. Определение полихлорированных бифенилов (PCB) и родственных соединений. Часть 3. Определение и вычисление содержания полихлорированных терфенилов (PCT) и полихлорированных бензилтолуолов (PCBT) методом газовой хроматографии (GC) с использованием электрозахватного детектора (ECD) (<https://www.gostinfo.ru/catalog/Details/?id=6098551>).

ФР.1.31.2014.17794 Методика измерений массовой доли полибромированных дифениловых эфиров и гексабромбифенила в пробах почвы, донных отложений, грунтов, илов, в твердых пробах промышленных отходов методом хромато-масс-спектрометрии. МИ АДЦ 34/13 (<https://fgis.gost.ru/fundmetrology/registry/16/items/281122> )

ФР.1.31.2014.17407 Методика измерений массовой концентрации полихлорированных дибензо-п-диоксинов и дибензофуранов в промышленных выбросах в атмосферу методом хромато-масс-спектрометрии (<https://fgis.gost.ru/fundmetrology/registry/16/items/280087>)

ФР.1.31.2014.17405 Методика измерений массовой доли полихлорированных дибензо-п-диоксинов и дибензофуранов в почвах, грунтах, илах, донных отложениях, шламах, летучей золе методом хромато-масс-спектрометрии (<https://fgis.gost.ru/fundmetrology/registry/16/items/280090> )

ФР.1.31.2013.16226 № 01.02.224 Методика измерений массовых концентраций фенола и его хлорированных производных в пробах природных, питьевых и сточных вод хромато-масс-спектрометрическим методом (<https://fgis.gost.ru/fundmetrology/registry/16/items/281043>)

ФР.1.31.2013.15456 МИ АДЦ 13/11 Методика измерений суммарного содержания полихлорированных дибензо-п-диоксинов (ПХДД) и дибензофуранов (ПХДФ) и суммарного содержания диоксиноподобных полихлорированных бифенилов (дПХБ) в твердых пробах методом хромато-масс-спектрометрии. (<https://fgis.gost.ru/fundmetrology/registry/16/items/285758> )

ФР.1.31.2012.13569 Методика измерений содержания полихлорированных бифенилов и хлорсодержащих пестицидов в почвах, донных отложениях, шламах, твердых отходах, биологических и растительных материалах, природных и сточных водах методом хромато-масс-спектрометрии ( <https://fgis.gost.ru/fundmetrology/registry/16/items/283005> )

ФР.1.31.2011.10100 Методика измерений суммарного содержания полихлорированных дибензо-п-диоксинов (ПХДД) и дибензофуранов (ПХДФ) и суммарного содержания диоксиноподобных полихлорированных бифенилов (дПХБ) в пробах промышленных выбросов в атмосферу ( <https://fgis.gost.ru/fundmetrology/registry/16/items/287405> )

### **ПРИЛОЖЕНИЕ 5.1.3. Технические руководства по СОЗ содержащим отходам (Базельская конвенция)**

<http://www.basel.int/Implementation/TechnicalMatters/DevelopmentofTechnicalGuidelines/TechnicalGuidelines/tabid/8025/Default.aspx>

Technical guidelines on the environmentally sound management of wastes containing or contaminated with unintentionally produced polychlorinated dibenzo-p-dioxins, polychlorinated dibenzofurans, hexachlorobenzene, polychlorinated biphenyls, pentachlorobenzene or polychlorinated naphthalenes (Unintentionally produced POPs) (Adopted by COP.14, May 2019)

General technical guidelines on the environmentally sound management of wastes consisting of, containing or contaminated with persistent organic pollutants (General POPs) (Adopted by COP.14, May 2019)

Technical guidelines on the environmentally sound management of wastes consisting of, containing or contaminated with hexabromodiphenyl ether and heptabromodiphenyl ether, or tetrabromodiphenyl ether and pentabromodiphenyl ether (POP-PBDEs) (Adopted by COP.14, May 2019)

Technical guidelines on the environmentally sound management of wastes consisting of, containing or contaminated with hexachlorobutadiene (HCBd) (Adopted by COP.14, May 2019)

Technical guidelines on the environmentally sound management of wastes consisting of, containing or contaminated with pentachlorophenol and its salts and esters (PCP) (Adopted by COP.13, May 2017)

Technical guidelines on the environmentally sound management of wastes consisting of, containing or contaminated with hexabromocyclododecane (HBCD) (Adopted by COP.12, May 2015)

Technical guidelines on the environmentally sound management of wastes consisting of, containing or contaminated with perfluorooctane sulfonic acid (PFOS), its salts and perfluorooctane sulfonyl fluoride (PFOSF) (Adopted by COP.12, 15 May 2015)

Technical guidelines: technical guidelines on the environmentally sound management of wastes consisting of, containing or contaminated with the pesticides aldrin, alpha hexachlorocyclohexane, beta hexachlorocyclohexane, chlordane, chlordecone, dieldrin, endrin, heptachlor, hexachlorobenzene, hexachlorobutadiene, lindane, mirex, pentachlorobenzene, pentachlorophenol and its salts, perfluorooctane sulfonic acid, technical endosulfan and its

related isomers or toxaphene or with hexachlorobenzene as an industrial chemical (POP Pesticides) (Adopted by COP.13, May 2017)

Technical guidelines on the environmentally sound management of wastes consisting of, containing or contaminated with short-chain chlorinated paraffins (SCCP) (Adopted by COP.14, May 2019)

Technical guidelines on the environmentally sound management of wastes consisting of, containing or contaminated with polychlorinated biphenyls, polychlorinated terphenyls, polychlorinated naphthalenes or polybrominated biphenyls including hexabromobiphenyl (PCBs, PCTs, PCNs or PBBs, including HBB) (Adopted by COP.13, May 2017)

Technical guidelines on the environmentally sound management of wastes consisting of, containing or contaminated with 1,1,1 trichloro 2,2 bis(4 chlorophenyl)ethane (DDT) (Adopted by COP.8, Dec 2006)

**ПРИЛОЖЕНИЕ 5.1.4. Нормативные и методические документы  
по обращению и регулированию отходов, содержащих СОЗ, в странах СНГ.**

<b>РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ</b>
<p><b>Национальный фонд технических нормативных правовых актов</b> <a href="https://tnpa.by/#!/index">https://tnpa.by/#!/index</a>  <b>Информационная система Континент (правовая информация стран СНГ)</b> <a href="https://continent-online.com/">https://continent-online.com/</a></p>
<p>Указ Президента Республики Беларусь от 26 декабря 2003 г. №594 «О присоединении Республики Беларусь к Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях»</p>
<p>Указ Президента Республики Беларусь от 16 сентября 1999 г. № 541 «О присоединении Республики Беларусь к Базельской конвенции о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением»</p>
<p>Закон Республики Беларусь от 26 ноября 1992 года № 1982-ХП «Об охране окружающей среды» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 04.01.2022 г.)          Содержит требования в области охраны окружающей среды при обращении с отходами</p>
<p>Закон Республики Беларусь от 20 июля 2007 года № 271-3 «Об обращении с отходами» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 10.05.2019 г.)          Закон определяет правовые основы обращения с отходами</p>
<p>Указ Президента Республики Беларусь от 1 сентября 2010 года № 450 «О лицензировании отдельных видов деятельности» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 27.05.2021 г.)</p>
<p>Закон Республики Беларусь от 14 октября 2022 года № 213-3 «О лицензировании» (<b>НЕ ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ</b>)          О лицензировании деятельности, связанной с воздействием на окружающую среду в части использования отходов I – III класса опасности, обезвреживания, захоронения отходов.          Лицензионные требования и условия, предъявляемые к соискателю лицензии (лицензиату).          Порядок проведения оценки соответствия возможностей соискателя лицензии (лицензиата) лицензионным требованиям и условиям.</p>
<p>Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 28 ноября 2019 года № 818 «О порядке обращения с отходами» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 29.07.2022 г.)</p>
<p>Постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 24 июня 2008 г. № 62 «Об утверждении Правил обращения с оборудованием и отходами, содержащими полихлорированные бифенилы»  <i>Правила устанавливают: порядок идентификации, маркировки, учета оборудования и отходов, содержащих полихлорированные бифенилы; порядок контроля состояния оборудования, содержащего полихлорированные бифенилы, и действия при выявленных повреждениях и утечках полихлорированных бифенилов; требования к хранению и перемещению оборудования и отходов, содержащих полихлорированные бифенилы; требования безопасности при работе с оборудованием, содержащим полихлорированные бифенилы.</i></p>
<p>Постановление Национального статистического комитета Республики Беларусь от 10.10.2018 №103 «Об утверждении формы государственной статистической отчетности 1-отходы (Минприроды) «Отчет об обращении с отходами производства» (с изменениями от 29.10.2021).          (УКАЗАНИЯ по заполнению формы государственной статистической отчетности 1-отходы (Минприроды) «Отчет об обращении с отходами производства»)</p>
<p>ТКП 17.11-06-2012 (02120) Охрана окружающей среды и природопользование. Отходы. Правила проведения инвентаризации стойких органических загрязнителей, дополнительно включенных в Стокгольмскую конвенцию о СОЗ</p>

<p>ТКП 17.11-09-2014 (02120) Охрана окружающей среды и природопользование. Отходы. Правила обращения с непригодными пестицидами</p> <p><i>Технический кодекс устанавливает правила обращения на территории Республики Беларусь с непригодными пестицидами: пестицидами с истекшим сроком годности; пестицидами, пришедшими в негодность при других обстоятельствах; пестицидами, запрещенными к использованию; пестицидами, не имеющими удостоверения о государственной регистрации.</i></p>
<p>ТКП 17.11-11-2022 (33140) Правила обращения с отходами электрического и электронного оборудования, содержащими полибромированные дифениловые эфиры</p>
<p>ТКП 17.11-12-2022 (33140) Правила обращения с отходами полистирола, содержащими или потенциально содержащими гексабромциклододекан</p>
<p>Закон Республики Беларусь от 14 октября 2020 года № 56-З «О ратификации Соглашения о трансграничном перемещении опасных отходов по таможенной территории Евразийского экономического союза»</p>
<p>Постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, Министерства здравоохранения Республики Беларусь и Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 29 ноября 2019 года № 41/108/65 «О порядке установления степени опасности отходов производства и класса опасности опасных отходов производства»</p>
<p>Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 3 декабря 2020 года № 696 «О порядке ведения государственного кадастра отходов»</p> <p><i>Государственный кадастр отходов представляет собой систематизированный свод данных, включающих количественную и качественную характеристику отходов, сведения об их использовании, хранении, захоронении и обезвреживании.</i></p> <p><i>Ведение кадастра ведется в целях организации системы контроля за обращением с отходами/</i></p>
<p>Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 29 марта 2021 года № 177 «О трансграничном перемещении опасных отходов» (с изменениями от 25.03.2022 г.)</p>
<p>ОКРБ 021-2019 Классификатор отходов, образующихся в Республике Беларусь (утв. Постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 9 сентября 2019 г. №3-Т).</p> <p><a href="https://tnpa.by/#!/FileText/606843/475165">https://tnpa.by/#!/FileText/606843/475165</a></p>
<p>Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 22 января 2020 г. N 36</p> <p>О перечне опасных отходов, сделки с которыми подлежат регистрации</p>
<p>Положение о порядке регистрации введенных в эксплуатацию объектов по использованию отходов и порядке учета введенных в эксплуатацию объектов хранения, захоронения и обезвреживания отходов, утвержденное постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 28 ноября 2019 г. № 818</p> <p><i>Источник: <a href="https://pravo.by/document/?guid=3871&amp;p0=W22237645">https://pravo.by/document/?guid=3871&amp;p0=W22237645</a> – Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь</i></p>
<p>СанПиН от 30.12.2016 № 143 Санитарные нормы и правила "Требования к обращению с отходами производства и потребления"</p> <p><i>Санитарные нормы и правила устанавливают санитарно-эпидемиологические требования к обращению с отходами производства и потребления в части их сбора, удаления, хранения, захоронения, перевозки и использования.</i></p>
<p>Государственная программа «Охрана окружающей среды и устойчивое использование природных ресурсов» на 2021 - 2025 годы, утв. постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 19 февраля 2021 г. № 99 (с изм.)</p> <p><i>Задачей подпрограммы 3 "Обращение со стойкими органическими загрязнителями" является выполнение обязательств, принятых Республикой Беларусь по реализации</i></p>

*Стокгольмской конвенции о СОЗ.*

<b>РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН</b>
<b>Информационно-правовая система нормативных правовых актов Республики Казахстан</b> <a href="https://adilet.zan.kz/rus">https://adilet.zan.kz/rus</a>
<b>Единая информационная система охраны окружающей среды Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан</b> <a href="https://oos.ecogeo.gov.kz/">https://oos.ecogeo.gov.kz/</a>
Закон Республики Казахстан «О ратификации Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях» от 7 июня 2007 года № 259.
Закон Республики Казахстан от 10 февраля 2003 года N 389 «О присоединении Республики Казахстан к Базельской конвенции о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением»
Об утверждении Плана выполнения обязательств Республики Казахстан по Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях на 2017-2028 годы. Приказ Министра энергетики Республики Казахстан № 312 от 14 сентября 2017 года
Экологический кодекс Республики Казахстан Кодекс Республики Казахстан от 2 января 2021 года № 400-VI ЗРК.
Приказ Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 24 февраля 2012 года № 40-ө. Зарегистрирован в Министерстве юстиции от 19 марта 2012 года № 7480. ДОКУМЕНТ БУДЕТ ЗАМЕНЕН НА: Приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 24 ноября 2022 года № 717. «Об утверждении правил обращения со стойкими органическими загрязнителями и содержащими их отходами» <i>Правила разработаны с целью обеспечения экологической безопасности при обращении с СОЗ и отходами, их содержащими в Республике Казахстан.</i> <i>Правилами предусмотрен порядок обращения с СОЗ и отходами, их содержащими – упаковка и маркировка, передача в пункты хранения, транспортировка, требования и технологии обезвреживания, уничтожения и удаления СОЗ-содержащих отходов.</i>
Об утверждении Формы паспорта опасных отходов Приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 20 августа 2021 года № 335. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 16 сентября 2021 года № 24386
«Об утверждении классификатора отходов», утвержден Приказом и.о. Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 6 августа 2021 года № 314.
«Об утверждении формы кадастрового дела по объекту размещения отходов», Приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 28 октября 2021 года № 431.
"Об утверждении формы отчета по инвентаризации отходов и инструкции по ее заполнению" Приказ и.о. Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 18 января 2022 года № 14. <i>Отчет по инвентаризации отходов, в том числе опасных, составляется на основании классификатора отходов, данных по первичному учету отходов и других документов. Определяет запас опасных отходов в пределах страны, определяемых статьей 2 Базельской конвенции о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением</i>
«Об утверждении Санитарных правил "Санитарно-эпидемиологические требования к сбору, использованию, применению, обезвреживанию, транспортировке, хранению и захоронению отходов производства и потребления"» Приказ и.о. Министра здравоохранения Республики Казахстан от 25 декабря 2020 года № ҚР



<p>ДСМ-331/2020.</p> <p>«Об утверждении Формы отчета по опасным отходам и Инструкции по заполнению формы отчета по опасным отходам»          Приказ Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 21 мая 2012 года № 164-ө.</p>
<p>«Об утверждении Правил ввоза на территорию Республики Казахстан, вывоза с территории Республики Казахстан и транзита опасных и других отходов по территории Республики Казахстан»          Постановление Правительства Республики Казахстан от 17 марта 2022 года № 135.</p>
<p>СТ РК 3697-2020 «Отходы. Ремедиация (очистка) почв, грунтов, воды, придонных отложений, зданий и сооружений, загрязненных стойкими органическими загрязнителями. Требования безопасности при обращении»  <a href="http://shop.ksm.kz/index.php?dispatch=products.view&amp;product_id=371797">http://shop.ksm.kz/index.php?dispatch=products.view&amp;product_id=371797</a></p>
<p>«Об утверждении перечня отходов, не подлежащих энергетической утилизации»          Приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 30 июля 2021 года № 275. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 31 июля 2021 года № 23788</p>
<p>«Об утверждении перечня видов отходов для захоронения на полигонах различных классов»          Приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 7 сентября 2021 года № 361. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 8 сентября 2021 года № 24280</p>
<p>СТ РК 2815-2016 Почвы, грунты, твердые промышленные отходы. Определение массовых концентраций полихлорированных дибензодиоксинов и дибензофуранов  <a href="http://shop.ksm.kz/index.php?dispatch=products.view&amp;product_id=250628">http://shop.ksm.kz/index.php?dispatch=products.view&amp;product_id=250628</a>  <i>Установлены требования к отбору проб, пробоподготовки и проведению анализа по определению полихлорированных дибензодиоксинов и дибензофуранов в почвах, грунтах и твердых промышленных отходах.</i></p>

## РЕСПУБЛИКА ТАДЖИКИСТАН

Информационная система Континент (правовая информация стран СНГ) <https://continent-online.com/>

База данных "Законодательство стран СНГ" <https://base.spinform.ru>

Стокгольмская конвенция о стойких органических загрязнителях была ратифицирована 6 декабря 2006 г. согласно Постановлению Высшего собрания Республики Таджикистан.

Постановление Правительства Республики Таджикистан от 1 октября 2007 года №502 "О Национальном плане выполнения обязательств Республики Таджикистан по Стокгольмской Конвенции Организации Объединенных Наций о стойких органических загрязнителях"

ЗАКОН РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН от 2 августа 2011 года №760 (по состоянию на 08.06.2022 г.) «Об охране окружающей среды»

ЗАКОН РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН от 10 мая 2002 года №44 «Об отходах производства и потребления» (В редакции Закона РТ от 25.07.2005 г. №109, 28.06.2011 г. №736)

РАСПОРЯЖЕНИЕ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ КОМИТЕТА ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН от 18 декабря 2015 года №157  
«Об утверждении Критериев отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды»

ЗАКОН РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН от 3 июля 2012 года №846 «О внешнейторговой деятельности» (В редакции Законов Республики Таджикистан от 08.08.2015 г. №1215, 18.03.2022 г. №1870

*Определяет политику в области обращения с опасными отходами в трансграничном контексте*

ПОСТАНОВЛЕНИЕ ПРАВИТЕЛЬСТВА РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН от 4 июля 2003 года №314 «Об утверждении Правил перевозки опасных грузов автомобильным транспортом»

«Соглашение по контролю трансграничного движения опасных и других отходов», подписанного между странами участниками Содружества Независимых Государств 12 апреля 1996 г

<b>КЫРГЫЗСКАЯ РЕСПУБЛИКА</b>
<p><b>Информационная система Континент (правовая информация стран СНГ)</b> <a href="https://continent-online.com/">https://continent-online.com/</a></p> <p><b>База данных "Законодательство стран СНГ"</b> <a href="https://base.spinform.ru">https://base.spinform.ru</a></p> <p><b>Централизованный банк данных правовой информации Кыргызской Республики</b> <a href="http://cbd.minjust.gov.kg/ru-ru/npakr/Search">http://cbd.minjust.gov.kg/ru-ru/npakr/Search</a></p>
<p>Закон КР от 19 июля 2006 года № 114 "О ратификации Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях от 22 мая 2001 года, подписанной Кыргызской Республикой 16 мая 2002 года"</p>
<p>Национальный план выполнения Кыргызской Республикой Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях, утвержденный распоряжением Правительства КР от 3 июля 2006 года за №371-р</p>
<p><b>ЗАКОН КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ от 16 июня 1999 года №53 «Об охране окружающей среды» (с изм. на 23.03.2020 г.)</b></p>
<p><b>ЗАКОН КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ от 13 ноября 2001 года № 89 (с изм. на 23.03.2020 г.) «Об отходах производства и потребления»</b></p> <p><i>Закон определяет государственную политику в области обращения с отходами производства и потребления и призван содействовать предотвращению отрицательного воздействия отходов производства и потребления на окружающую среду и здоровье человека при обращении с ними.</i></p> <p><i>Закон регулирует отношения, возникающие в процессе образования, сбора, хранения, использования, обезвреживания, транспортирования и захоронения отходов производства и потребления, а также государственного управления, надзора и контроля в области обращения с отходами.</i></p>
<p>Концепция экологической безопасности Кыргызской Республики (Утверждена Указом Президента от 23 ноября 2007 года №506)</p>
<p><b>ПОСТАНОВЛЕНИЕ ПРАВИТЕЛЬСТВА КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ от 19 августа 2005 года №389 «Об утверждении Государственной программы использования отходов производства и потребления и Положения о государственном кадастре отходов и проведении паспортизации опасных отходов» (В редакции Постановления Правительства КР от 27 сентября 2006 года №696)</b></p>
<p><b>ПОСТАНОВЛЕНИЕ ПРАВИТЕЛЬСТВА КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ от 5 августа 2015 года №559. «Об утверждении Порядка обращения с отходами производства и потребления в Кыргызской Республике»</b></p> <p><i>Порядок регулирует вопросы, связанные с организацией юридическими и физическими лицами деятельности в области обращения с отходами производства и потребления независимо от их организационно-правовой формы, а также устанавливает экологические требования к размещению отходов и объектам размещения отходов, определяет порядок разработки проектов нормативов образования отходов и установления лимитов на их размещение.</i></p>
<p>Постановление Правительства КР от 15 января 2010 года №9 "Об утверждении классификатора опасных отходов и методических рекомендаций по определению класса опасности отходов" (в ред. на 22.01.2018 г.)</p> <p><i>Классификатор определяет перечень отходов, их характеристики и коды.</i></p> <p><i>Классификатор предназначен для использования в системе обращения с отходами, включая учет, контроль, нормирование при обращении с отходами, выдачу разрешений на трансграничные перевозки и размещение отходов и др.</i></p>
<p>Соглашение о трансграничном перемещении опасных отходов по таможенной территории Евразийского экономического союза, одобренное распоряжением Совета Евразийской экономической комиссии от 13 января 2017 года № 4. (одобрено Распоряжением Правительства</p>

Кыргызской Республики от 4 июля 2017 года № 277-Р)

Положение о ввозе на таможенную территорию Евразийского экономического союза и вывозе с таможенной территории Евразийского экономического союза опасных отходов в отношении третьих стран (приложение № 7 к Договору о Евразийском экономическом союзе от 29 мая 2014 года) и вывоза с таможенной территории Союза опасных отходов, включенных в разделы 1.2 и 2.3 единого перечня опасных отходов (утв. Решением Коллегии ЕЭК от 21 апреля 2015 года № 30)

<b>РЕСПУБЛИКА УЗБЕКИСТАН</b>
Национальная база данных законодательства Республики Узбекистан <a href="https://lex.uz/">https://lex.uz/</a> База данных "Законодательство стран СНГ" <a href="https://base.spinform.ru">https://base.spinform.ru</a>
ЗАКОН РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН «О РАТИФИКАЦИИ СТОКГОЛЬМСКОЙ КОНВЕНЦИИ О СТОЙКИХ ОРГАНИЧЕСКИХ ЗАГРЯЗНИТЕЛЯХ (СТОКГОЛЬМ, 22 МАЯ 2001 ГОДА)» Закон Республики Узбекистан, от 08.05.2019 г. № ЗРУ-535
Постановление Олий Мажлиса Республики Узбекистан от 22 декабря 1995 года № 188-I «О присоединении к Базельской конвенции о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением»
Национальный план действий Республики Узбекистан по выполнению требований Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях на 2022-2024 годы (утв. 2021 г.)
УКАЗ ПРЕЗИДЕНТА РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН от 30 октября 2019 года №УП-5863 «Об утверждении Концепции охраны окружающей среды Республики Узбекистан до 2030 года (в ред. от 17.03.2021 г.)»
ЗАКОН РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН от 5 апреля 2002 года №362-II (по состоянию на 14.11.2019 г.) «Об отходах»
ПОСТАНОВЛЕНИЕ КАБИНЕТА МИНИСТРОВ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН от 27 октября 2014 года №295 (по состоянию на 21.10.2019 г.) «Об утверждении Положения о порядке осуществления государственного учета и контроля в области обращения с отходами»
УКАЗ ПРЕЗИДЕНТА РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН от 11 августа 2022 года №УП-189 «О первоочередных мерах по реформированию системы организации обращения с отходами»
Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан от 19 апреля 2000 года № 151 «О регулировании ввоза в Республику Узбекистан и вывоза с ее территории экологически опасной продукции и отходов» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 18.09.2019 г.)
Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан от 16 февраля 2011 года № 35 «Об утверждении Правил перевозки опасных грузов автомобильным транспортом в Республике Узбекистан» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 26.12.2020 г.)
Санитарные правила инвентаризации, классификации, складирования и обезвреживания промышленных отходов (СанПиН РУз N 0127-02) (Утверждены Главным государственным санитарным врачом 29.07.2002 г.)

<b>АЗЕРБАЙДЖАНСКАЯ РЕСПУБЛИКА</b>
База данных "Законодательство стран СНГ" <a href="https://base.spinform.ru">https://base.spinform.ru</a>
<p>Закон Азербайджанской Республики от 30 июня 1998 года № 514-IQ «О производственных и бытовых отходах» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 19.05.2020 г.)</p> <p><i>Закон определяет государственную политику Азербайджанской Республики и правовые отношения в сфере предотвращения вредного воздействия на здоровье людей и окружающую среду производственных и бытовых отходов, уменьшения их опасного воздействия, управления отходами.</i></p>
<p>Постановление Кабинета Министров Азербайджанской Республики от 25 июля 2008 года № 167 «Об утверждении Порядка трансграничной перевозки опасных отходов» (с изменениями от 11.11.2021 г.)</p> <p><i>Настоящий Порядок регулирует импорт на территорию Азербайджанской Республики, экспорт и транзитную перевозку опасных отходов в целях их использования.</i></p> <p><i>Трансграничная перевозка опасных отходов осуществляется в соответствии с условиями, предусмотренными законодательством Азербайджанской Республики и международными договорами, к которым она присоединилась.</i></p> <p><i>Запрещается экспорт опасных отходов с территории Азербайджанской Республики в страну, не являющуюся членом «Базельской конвенции о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением» (за исключением случаев подписания договора между указанной страной и Азербайджанской Республикой о трансграничной перевозке опасных отходов).</i></p>
<p>Постановление Кабинета министров Азербайджанской Республики от 25 августа 2004 года № 117 «Об утверждении «Государственной стратегии по управлению опасными отходами в Азербайджанской Республике»</p> <p><i>Основная цель - оказание технического содействия созданию необходимой нормативно-правовой базы в области управления опасными отходами в Азербайджане, включая определение и классификацию опасных отходов и экологической системы управления в данной, соответствующей международным стандартам, области, согласно требованиям международных конвенций, в том числе Базельской Конвенции о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением.</i></p>
<p>Закон Азербайджанской Республики от 8 июня 1999 года № 677-IQ «Об экологической безопасности» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 19.05.2020 г.)</p>
<p>ЗАКОН АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ от 8 июня 1999 года №678-IQ (с изменениями и дополнениями по состоянию на 03.12.2021 г.) «Об охране окружающей среды»</p>
<p>Инструкция о порядке инвентаризации отходов, образуемых в производственном процессе и подсобной области, и о системе классификации (Утв. Приказом Министерства экологии и природных ресурсов Азербайджанской Республики от 1 июля 2003 года №419/у)</p> <p><i>Инструкция определяет процесс инвентаризации в следующей последовательности: идентификация отходов; идентификация опасных отходов; применение к опасным отходам системы классификации.</i></p>
<p>Постановление Кабинета Министров Азербайджанской Республики от 31 марта 2003 года № 41 «Об утверждении «Порядка паспортизации опасных отходов» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 29.10.2007 г.)</p>

## **ГЛАВА 6. ОБЗОР ИМЕЮЩЕЙСЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ, ПОТЕНЦИАЛА И УЧРЕЖДЕНИЙ, ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ДЛЯ ИХ УКРЕПЛЕНИЯ В СВЕТЕ ПОЛОЖЕНИЙ КОНВЕНЦИИ, НА ТЕРРИТОРИИ СТРАН ИЗ ОБЛАСТИ ОТВЕТСТВЕННОСТИ РЦ СК ИЗ ОТКРЫТЫХ ИСТОЧНИКОВ НА ПРИМЕРЕ КАЗАХСТАНА, КИРГИЗИИ И МОНГОЛИИ.**

### **6.1. ВВЕДЕНИЕ**

Стокгольмская конвенция о стойких органических загрязнителях (СОЗ) относится к наиболее важным соглашениям, регулирующим порядок использования химических веществ и обращения с ними.

В Приложение А (подлежащие ликвидации) Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях включены полихлорированные бифенилы (ПХБ) – группа органических соединений, включающая все хлорзамещенные производные бифенила. Основное применение полихлорированные бифенилы нашли в электротехническом оборудовании (трансформаторах, конденсаторах, масляных выключателях, вакуумных насосах, осветительных флуоресцирующих приборах). Главным потребителем полихлорированных бифенилов является электротехническая промышленность, которая использует электроизоляционный совол и совтол, а также трихлорбифенил (ТХБ) в составе конденсаторов.

Согласно Стокгольмской конвенции страны, которые ратифицировали Стокгольмскую конвенцию, обязаны до 2025 г. завершить эксплуатацию всего оборудования, содержащего полихлорированные бифенилы, а до 2028 г. территории стран должны быть полностью очищены от них.

Первым и одним из наиболее важных этапов реализации Стокгольмской Конвенции на национальном уровне является инвентаризация СОЗ, включая ПХБ, и содержащих их материалов и отходов, а также меры по сокращению их эмиссии в окружающую среду и окончательное уничтожение накопленных запасов. Одним из объектов инвентаризации ПХБ являются отработанные трансформаторные масла и эксплуатируемое маслonaполненное оборудование, которое может быть источником перекрестного загрязнения материалов и оборудования, не содержащих ПХБ.

К обязательствам по выполнению Конвенции в качестве мер по предотвращению загрязнения СОЗ (статья 11 Конвенции) относится осуществление научных исследований, разработок, мониторинга и сотрудничества в отношении СОЗ по таким, в частности, вопросам: выявление уровней их содержания в окружающей среде и соответствующие тенденции; перенос в окружающей среде, “судьба” и преобразование; воздействие на здоровье человека и окружающую среду и т. д. Проведение научных исследований важно для обеспечения научной поддержки для принятия обоснованных решений в области

обращения с СОЗ. Исследования, проводимые в рамках научных проектов, способствуют укреплению национального потенциала в области управления СОЗ, в том числе ПХБ.

Деятельность стран в области обращения с СОЗ, в том числе ПХБ, поддерживается международными организациями и фондами.

## **6.2. ПРОЕКТЫ В ОБЛАСТИ ОБРАЩЕНИЯ С ПХБ**

Проекты, направленные на развитие регулирующей инфраструктуры и укрепление национального потенциала для выявления, управления и обращения с ПХБ.

### **6.2.1. Кыргызская Республика**

Проект ГЭФ/ЮНЕП N GEL-2328-2761- 4714 "Содействие Кыргызской Республике в подготовке Национального плана выполнения Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях".

Выполнялся в рамках подготовки Национального плана [1,2].

При выполнении проекта была проведена первая предварительная инвентаризация электротехнического оборудования и трансформаторных масел, потенциально содержащих ПХД.

Проект ПРООН/ГЭФ «Управление и размещение ПХД в Кыргызстане» (1 этап - 2008-2009г.г. 2 этап – 2010-2015 гг.).

Цель: Минимизация рисков для здоровья населения и окружающей среды от управления ПХД.

Задачи: Инвентаризация источников ПХД и повышение осведомленности о рисках ПХД среди населения и сотрудников государственных ведомств и частных организаций вовлеченных в управление ПХД, разработка нормативно-правовых актов в области управления ПХД и совершенствование институциональной основы управления ПХД, оснащение государственной лаборатории аналитическим оборудованием, уничтожение 50 т ПХД.

При содействии проекта ПРООН/ ГЭФ «Управление и размещение полихлорированных дифенилов в Кыргызстане» были осуществлены мероприятия:

1. проведена инвентаризация ПХД – содержащего оборудования и материалов;
2. разработаны требования, которым должна отвечать площадка для временного хранения ПХД – содержащего оборудования, загрязненных отходов трансформаторных и



конденсаторных масел, загрязненной почвы; подготовлены предварительные предложения по их месторасположению;

3. обучен персонал лабораторий методикам отбора проб и проведения анализа ПХД;

4. оказана техническая и консультативная поддержка в оснащении аналитической лаборатории.

### **6.2.2. Монголия**

В рамках первого проекта ГЭФ/ЮНИДО “POPs Enabling Activities Project” в 2005-2006 гг. Была проведена предварительная инвентаризация ПХБ [3].

Проект UNIDO-GEF-Mongolia «Capacity Building For Environmentally Sound PCBs Management And Disposal» (2009-2017) [4,5].

Проект включал разработку нормативно-правовой базы; оснащение лабораторий; обучение персонала; разработку стандартов для анализа ПХБ; создание национального реестра всего оборудования, содержащего ПХД.

По данным ЮНИДО, результатом проекта стало создание завода по обеззараживанию трансформаторных масел и безопасному удалению ПХД.

Проект «Non-combustion Decontamination Technology for Equipment Containing PCB Oil: Capacity-building for Environmentally Sound PCBs Management and Disposal» (начало – 2013 г.).

Обеззараживание масла и оборудования, содержащего ПХБ, выполнялся с применением технологии непрерывного дегалогенирования в замкнутом цикле (CDP - continuous closed loop dehalogenation). Проектом предусмотрено обеззараживание к 2020 г. 1000 т загрязненных материалов к 2020 г. [6,7].

### **6.2.3. Республика Казахстан**

Проект Министерство энергетики Республики Казахстан/ПРООН/ГЭФ «Design and Execution of a Comprehensive PCB Management Plan for Kazakhstan» (2010 – 2014 гг.) [8].

В рамках проекта создана система экологического безопасного обращения с ПХД, произведено уничтожение ПХД-содержащего оборудования. В ходе выполнения проекта в 2010-2014 годах было проведено около 20 семинаров для различных заинтересованных сторон, всего за время реализации проекта было обучено свыше 1000 человек [9].

#### 6.2.4. Российская Федерация

Проект ЮНИДО-ГЭФ «Экологически безопасное регулирование и окончательное уничтожение ПХБ на предприятиях ОАО «РЖД» и других собственников» [10].

Цель проекта – создание системы обращения с ПХБ-содержащим оборудованием и материалами в России и экологически безопасная утилизация опасных отходов.

В качестве результатов выполнения проекта указываются [11]:

- деятельность по разработке предложений для улучшения законодательной базы в рамках управления ПХБ;
- завершение документальной инвентаризации конденсаторов хозяйства электроснабжения и электрификации ОАО «РЖД» на предмет заполнения ПХБ-содержащими жидкостями (выявлено 25000 конденсаторов, заполненных чистым Совтолом);
- создание базы данных контроля за выполнением положений Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях в части проведения на территории РФ инвентаризации производств, оборудования, материалов, использующих или содержащих ПХБ, а также ПХБ-содержащих отходов;
- осуществление работ по инструментальному анализу ПХБ в пробах трансформаторных масел, отобранных на объектах электроснабжения и электрификации ОАО «РЖД»;
- разработка системы маркировки конденсаторов и трансформаторов в зависимости от степени загрязнения ПХБ;
- разработка технологической и логистической схемы вывода из эксплуатации и обезвреживания конденсаторов, загрязненных ПХБ-содержащими маслами, как основа для реализации практических действий по обращению с загрязненными ПХБ конденсаторами и материалами;
- осуществление пусконаладочных работ первой в Российской Федерации установки по обезвреживанию трансформаторных масел от ПХБ с последующей их утилизацией «Мелиоформ-ПХБ-5000». Установка позволяет не только очищать электроизоляционные жидкости от загрязнения ПХБ до значений ниже лимитированных (50 мг/кг, минимально до 0,5 мг/кг), но и обеспечивать доочистку масла от механических примесей и остатков для повторного использования в электротехническом оборудовании;
- разработаны методические материалы для проведения обучения по различным аспектам экологически безопасного обращения с ПХБ для различных целевых групп.

### **6.2.5. Перечень научных проектов по исследованию поведения ПХБ и других СОЗ в объектах окружающей среды:**

Проект «Стойкие органические загрязняющие вещества (СОЗ) в экосистемах дальневосточных морей России: аккумуляция, биотрансформация, транспорт и экологический риск», поддержанный грантами Российского научного фонда 18-14-00120 (2018-2020 гг., [https://www.rscf.ru/prjcard\\_int?18-14-00120](https://www.rscf.ru/prjcard_int?18-14-00120)), 18-14-00120П (2021-2022 гг., <https://rscf.ru/project/21-14-28029/>), руководитель проекта – д.б.н. Цыганков Василий Юрьевич, ФГАОУВО «Дальневосточный федеральный университет», Приморский край.

Проект «Контроль полихлорированных бифенилов в водной экосистеме Байкала», поддержанный грантом Российского фонда фундаментальных исследований 17-45-388077\_p\_a (2017 г.), руководитель проекта – к.х.н., доцент Горшков Александр Георгиевич, Лимнологический институт СО РАН, г. Иркутск.

Федеральная целевая программа «Охрана озера Байкал и социально-экономическое развитие Байкальской природной территории на 2012 - 2020 годы». Проект «Стойкие органические загрязнители (СОЗ) на Байкальской природной территории (2014-2016 гг.)», исполнители – ФГБУ «НПО «Тайфун», Институт проблем мониторинга, Лимнологический институт СО РАН. <https://www.rpatyphoon.ru/activities/ecomonitoring/ecomonitor-baikal.php>.

Проект «Поиск новых бактерий-деструкторов хлорорганических соединений группы «Стойкие органические загрязнители», перспективных для разработки инновационных экобиотехнологий», поддержанный грантом Российского фонда фундаментальных исследований 14-04-96021p\_урал\_a (2014–2016 гг.), руководитель проекта – к.б.н., доцент Егорова Дарья Олеговна, Институт экологии и генетики микроорганизмов УрО РАН, г. Пермь (в настоящее время – Пермский федеральный исследовательский центр УрО РАН, Институт экологии и генетики микроорганизмов). [https://www.rfbr.ru/rffi/ru/project\\_search/o\\_1906463](https://www.rfbr.ru/rffi/ru/project_search/o_1906463).

Проект «Разработка биосенсора для детекции бифенила/полихлорированных бифенилов (ПХБ) на основе bph-генов бактерий-деструкторов, выделенных из техногенных почв Западного Урала», поддержанный грантом Российского фонда фундаментальных исследований 13-04-96049p\_урал\_a (2013-2015 гг.), руководитель – к.б.н. Шумкова Екатерина Сергеевна, Институт экологии и генетики микроорганизмов УрО РАН, г. Пермь (в настоящее время - Пермский федеральный исследовательский

центр УрО РАН, Институт экологии и генетики микроорганизмов).  
[https://www.rfbr.ru/rffi/portal/project\\_search/o\\_1891275](https://www.rfbr.ru/rffi/portal/project_search/o_1891275).

Проект «Исследование механизмов хемодинамики стойких органических загрязнителей в экосистеме бассейна реки Селенги», поддержанный грантом Российского фонда фундаментальных исследований 12-05-90825 мол\_рф\_нр (2012 г.), руководитель проекта – к.х.н. Морозов Сергей Владимирович, Новосибирский институт органической химии им. Н.Н. Ворожцова СО РАН, г. Новосибирск, научная работа российского молодого ученого к.б.н. Шираповой Галины Степановны (Байкальский институт природопользования СО РАН, г. Улан-Удэ) в НИОХ СО РАН.

Проект «Разработка биоаккумулятивной модели стойких органических загрязнителей для водных экосистем Байкальской природной территории», поддержанный грантом Российского фонда фундаментальных исследований 11-05-01069\_a. (2011-2012 гг.), руководитель проекта – к.х.н. Морозов Сергей Владимирович, Новосибирский институт органической химии им. Н.Н. Ворожцова СО РАН, г. Новосибирск.  
[https://www.rfbr.ru/rffi/ru/project\\_search/o\\_44293](https://www.rfbr.ru/rffi/ru/project_search/o_44293).

Проект «Исследование механизмов биоаккумуляции стойких органических загрязнителей при переходе от низшего к высшему трофическому уровню в пищевой цепи «рыба-жертва» - «рыба-консумент»», поддержанный грантом Российского фонда фундаментальных исследований 11-05-90759-моб\_ст. (2011 г.), руководитель проекта – к.х.н. Морозов Сергей Владимирович, Новосибирский институт органической химии им. Н.Н. Ворожцова СО РАН, г. Новосибирск, научная работа российского молодого ученого к.б.н. Шираповой Галины Степановны (Байкальский институт природопользования СО РАН, г. Улан-Удэ) в НИОХ СО РАН.

Пилотный проект «Разработка технологических и логистических решений для внедрения системы сбора и утилизации полихлорбифенилов (ПХБ) и ПХБ-содержащего оборудования в Арктической зоне Российской Федерации» (2010 г.) (в рамках проекта ЮНЕП/ГЭФ «Российская Федерация – Поддержка Национального плана действий по защите арктической морской среды») [12].

Проект «Трансграничный и региональный транспорт стойких органических загрязнителей (СОЗов) в Центральной Азии (Монголии и Восточной Сибири России)», поддержанный грантом Российского фонда фундаментальных исследований 10-05-93173-Монг\_a (2010 г.), руководитель – к.б.н. Мамонтова Елена Анатольевна Институт геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН, г. Иркутск.

Проект «Пространственно-временное распределение комплекса стойких биоаккумулятивных веществ в Сибири и на Дальнем Востоке в условиях глобального изменения климата», поддержанный грантом Российского фонда фундаментальных исследований 10-05-00663 (2010 г.), руководитель – к.б.н. Мамонтова Елена Анатольевна Институт геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН, г. Иркутск.

Проект «Исследование загрязнения стойкими органическими загрязнителями системы «река Селенга-дельта-озеро Байкал»», поддержанный грантом Российского фонда фундаментальных исследований 10-05-90769-моб\_ст. (2010 г.), руководитель проекта – к.х.н. Морозов Сергей Владимирович, Новосибирский институт органической химии им. Н.Н. Ворожцова СО РАН, г. Новосибирск, научная работа российского молодого ученого к.б.н. Шираповой Галины Степановны (Байкальский институт природопользования СО РАН, г. Улан-Удэ) в НИОХ СО РАН.

Проект «Исследование загрязнения донных отложений и байкальских двустворчатых моллюсков озера Байкал стойкими органическими загрязнителями», поддержанный грантом Российского фонда фундаментальных исследований 09-05-90739-моб\_ст. (2009 г.), руководитель проекта – к.х.н. Морозов Сергей Владимирович, Новосибирский институт органической химии им. Н.Н. Ворожцова СО РАН, г. Новосибирск, научная работа российского молодого ученого Шираповой Галины Степановны (Байкальский институт природопользования СО РАН, г. Улан-Удэ) в НИОХ СО РАН.

Проект «Экспериментальное исследование антропогенного загрязнения окружающей среды озера Байкал диоксинами и диоксиноподобными веществами», поддержанный грантом Российского фонда фундаментальных исследований 05-05-97308-р\_байкал\_а (2005-2006 гг.), руководитель проекта – д.х.н., проф. Могнонов Дмитрий Маркович, Байкальский институт природопользования СО РАН г. Улан-Удэ.

## **ГЛАВА 7. РАЗВИТИЕ НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ И УЧЕБНО-ЛАБОРАТОРНОЙ БАЗЫ ДЛЯ АПРОБАЦИИ И АДАПТАЦИИ ЗАРУБЕЖНЫХ И РОССИЙСКИХ МЕТОДИК ПО АНАЛИЗУ СОЗ ИЗ СПИСКА СТОКГОЛЬМСКОЙ КОНВЕНЦИИ (В ТОМ ЧИСЛЕ С УЧЁТОМ ТРЕБОВАНИЙ НАЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ АККРЕДИТАЦИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В ОБЪЕКТАХ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ СОТРУДНИКОВ РЕГИОНАЛЬНОГО ЦЕНТРА, ДРУГИХ ОРГАНИЗАЦИЙ И СТРАН).**

### **Пункт 7.1. Краткий обзор зарубежных современных методов анализа СОЗ методами ГХ<sup>2</sup>**

Современные зарубежные методы анализа СОЗ являются комбинацией физико-химических приборных методов анализа с наиболее передовыми способами отбора и пробоподготовки анализируемых образцов. Достоинствами такого подхода являются малые количества проб, отбираемых для анализа (что важно, например, при мониторинге СОЗ в живых биологических объектах), высокая чувствительность и селективность определения СОЗ.

При этом работы идут сразу в двух направлениях. Первое – это совершенствование собственно инструментальных методов и методик, т.е. разработка и применение приборного оборудования и расходных материалов (колонок, предколонок, лайнеров и т.д.) для достижения более высокой чувствительности, селективности и т.д. Второе – это расширение объектов, доступных для исследования, за счет разработки новых методов пробоподготовки и концентрирования образцов перед анализом на приборном оборудовании.

Приборная база, применяемая для анализа СОЗ, в настоящее время – это высокоэффективные жидкостные или газовые хроматографы, совмещенные с двумя типами детекторов – масс-спектрометрическими и элементчувствительными на галогенсодержащие соединения (подразумевается детектор электронного захвата, ЭЗД).

В настоящем обзоре упор сделан на газовые хроматографические методы определения СОЗ.

Основным методом пробоподготовки для анализа СОЗ в различных объектах традиционно является экстракция СОЗ из измельченных/жидких образцов неполярными растворителями (для жидких образцов) или смесью полярных и неполярных растворителей (для твердых образцов), с последующей очисткой экстракта различными методами. На этапе пробоподготовки также добавляют внутренние стандарты, необходимые для характеристики полноты извлечения СОЗ из образцов при последующем хроматографическом или хроматомасс-спектрометрическом анализе.

---

<sup>2</sup> Анализ отечественных методов анализа выполнен в 2021 году и представлен в Минобрнауки России в составе Аналитического отчета по работе «Реализация мероприятий, направленных на научно-аналитическое обеспечение деятельности Регионального центра Стокгольмской конвенции» (01.02.2022)

В последнее время (около 20 лет) в качестве методов пробоподготовки для анализа СОЗ в различных объектах, прежде всего биологических, выходят на одно из первых мест методы QuEChERS (Quick – Easy – Cheap – Effective – Rugged – Safe, Быстрый – Простой – Дешевый – Эффективный – Надежный – Безопасный). Перенос аналитов из образца до прибора составляет, в зависимости от аналитов, от 85 до 100%, как правило, более 95%. В работе [13] были приведены условия пробоподготовки для определения СОЗ по методу QuEChERS таких сложных объектов, как рыба и креветки. Несмотря на то, что полная процедура состоит из 20 операций (отбор пробы – гомогенизация – добавка стандартов и суррогатов – добавка реактивов QuEChERS – центрифугирование – отбор органического слоя – упаривание – перерастворение – очистка на SiO<sub>2</sub>-колонках – упаривание до 1,0 см<sup>3</sup>), сами по себе они несложные, проводятся перед анализом на приборе в течение порядка 16-20 часов. Массы образцов для анализа составляют 10 г. Результат применения метода – это избавление от большинства компонентов исходной матрицы, в которой содержался аналит, что приводит к низкой фоновой (базовой) линии при анализе и не затрудняет анализ пиками других соединений. Пример полученной в результате хроматограммы по выделенным ионам ПХБ и стандартов приведен на рис. 7.1.

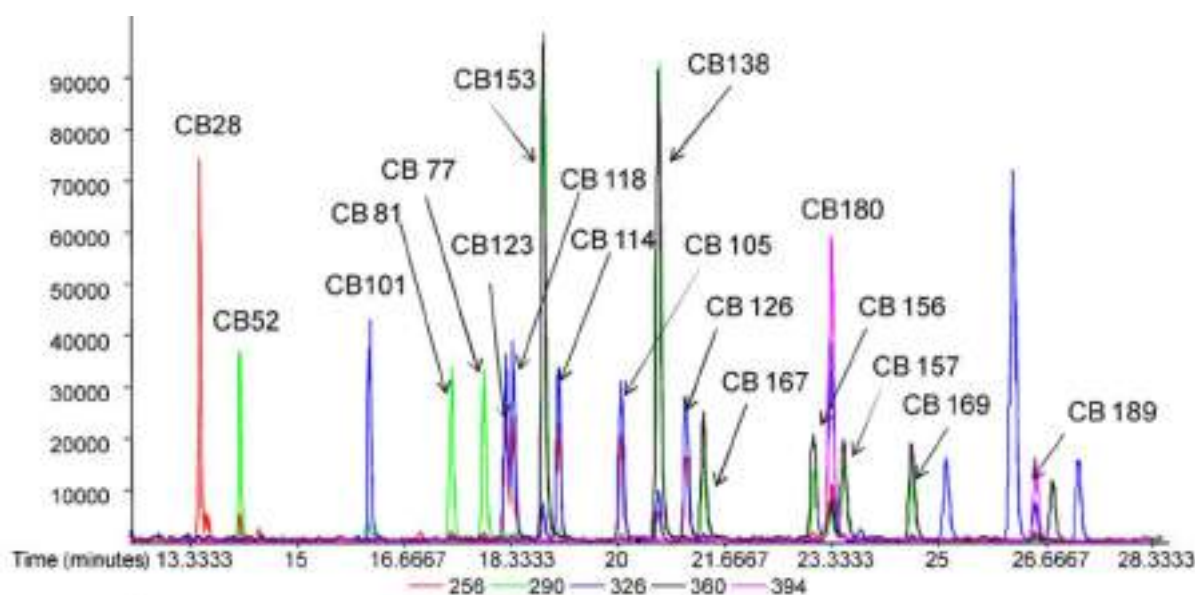


Рис. 7.1.1. Хроматограмма по выделенным ионам ПХБ, обнаруженных в работе [13], цифры над пиками – номер конгенера ПХБ по принятой классификации.

Метод QuEChERS, возникший около 15 лет назад, не является каким-то статичным, наборы для реализации метода постоянно совершенствуются для выделения тех или иных аналитов из тех или иных объектов, производятся модификации разных стадий работы.

Новые научные и научно-методические работы, в том числе, посвященные количественному определению СОЗ, выходят постоянно. В статье [14] авторы описывают модификацию метода для анализа содержания ПХБ и других хлорсодержащих

органических соединений в жирах морских млекопитающих. Была применена экстракция QuEChERS, за которой следовали две очистки от липидов (EMR-lipids), одна очистка первично-вторичными аминами (PSA) и одна очистка силикагелем. В результате удалось добиться самого высокого удаления матрицы и приемлемого извлечения добавленных внутренних (62-97%) и внешних (61-94%) стандартов. Модификация позволила добиться сокращению временных затрат с 16 ч до 12 ч, а также уменьшила почти в 4 раза количество органических растворителей, необходимых для пробоподготовки.

Если рассматривать детекторы, то наибольшую чувствительность среди коммерчески доступных детекторов для галогенсодержащих СОЗ показывают детекторы электронного захвата ЭЗД (ECD, Electron Capture Detector). Эффективность их в методах определения галогенсодержащих СОЗ такова, что современная методика определения СОЗ по списку Стокгольмской конвенции по СОЗ опирается на этот детектор для определения соединений [15]. Вместе с тем следует отметить, что ЭЗД, в отличие от масс-спектрометрического детектора, дает лишь информацию по времени удержания СОЗ и площади его хроматографического пика, но не дает информации о структуре или иных характеристиках вещества, которые можно дополнительно использовать для его идентификации. Применение ЭЗД, по-видимому, обусловлено его относительной дешевизной и простотой обслуживания и содержания по сравнению даже с наиболее простыми масс-спектрометрическими решениями, а также, возможно, несколько большей чувствительностью в стандартных методах определения СОЗ, чем наиболее распространенные масс-спектрометрические детекторы.

Традиционными масс-спектрометрическими методами анализа хлорсодержащих СОЗ в настоящее время являются методики, подразумевающие использование сравнительно простых, распространенных, недорогих газовых хроматомасс-спектрометров с одноквадрупольным масс-анализатором низкого разрешения с электронной ионизацией, позволяющим проводить измерения в режиме мониторинга выбранных ионов (SIM, Selected Ion Monitoring), совмещенного с простым газовым хроматографом, например, [16, 17]. Это позволяет развернуть мониторинг СОЗ даже в сравнительно небольших лабораториях. Однако существуют и разрабатываются методы определения СОЗ с использованием более чувствительного, хоть и более дорогого, оборудования.

В части хроматографии таким методом анализа СОЗ является двумерная газовая хроматомасс-спектрометрия, позволяющая разрешить большее число компонентов, особенно ПХБ, где часто нет возможности отделить одни изомерные полихлорбифенилы от других.



Суть метода двумерной хроматографии заключается в следующем. Если некоторые вещества выходят на колонке с неполярной фазой (которые часто используются для анализа СОЗ) одним неразрешенным пиком (что часто встречается, например, при анализе тетрахлорзамещенных ПХБ), то для их разделения следует этот пик направить на колонку с большей полярностью, например, среднеполярную. В этой ситуации возникает второе измерение в хроматограмме, отчего она получила наименование двумерной хроматографии. Пример хроматограммы из работы [18], где проводили мониторинг содержания ПХБ в животных объектах озера Мичиган, приведен на рис. 7.2. При помощи двумерной хроматографии возможно построение профиля загрязнения, где разные области на плоскости хроматограммы отвечают за «свой» класс загрязнителей, одна – за ПХБ, другая – за диоксины, третья – за препараты группы ДДТ и т.д.

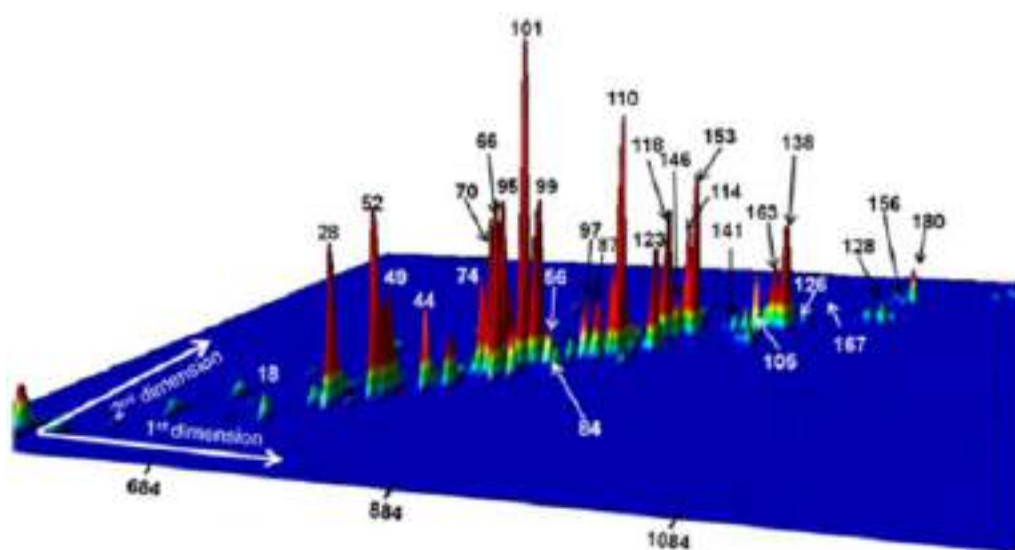


Рис. 7.1.2. Двумерная хроматограмма экстракта СОЗ из работы, цифры над пиками означают номер того или иного конгенера ПХБ [18].

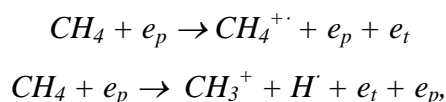
Другой способ увеличить селективность определения СОЗ является применение масс-спектрометрии высокого разрешения (HRMS, High Resolution Mass Spectrometry), когда возможно создать методы мониторинга заданных ионов (SIM) с более точным, чем фактически целочисленное, указанием массы, например, до второго-третьего знака после запятой. Это приводит к отсечению значительного числа «шумов» вблизи масс определяемых ионов, что резко выделяет пики аналита по сравнению с фоновой (базовой) линией. В результате ряд современных методик анализа содержания ПХБ, а также полибромированных дифениловых эфиров и диоксинов опираются именно на этот метод масс-спектрометрического детектирования [19, 20]. К его недостатку следует отнести более высокую (на порядок) стоимость применяемого оборудования по сравнению с одноквадрольными масс-спектрометрами низкого разрешения.

Приборы высокого разрешения имеют сейчас три основных принципа действия:

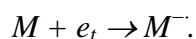
магнитно-секторный с двойной фокусировкой (например, прибор DFS – «Double Focusing System», Thermo Electron Corp.), времяпролетный – Time of Flight, TOF (например, приборы фирм LECO, Agilent, Bruker), и ионной ловушки – Ion Trap (приборы фирмы Thermo Electron Corp.). Первые отличаются высокой точностью определения масс, но низкой скоростью сканирования. Вторые имеют высокие скорости сканирования (до 200 масс-спектров в секунду в обычном режиме работы) и точность измерения масс, приближающуюся к магнитно-секторным приборам, такие приборы сейчас наиболее распространены среди приборов высокого разрешения, в том числе, и для анализа СОЗ. Третий тип – относительно новая технология, только сейчас выходящая на параметры высокого разрешения (третий-четвертый знак после запятой при измерении масс аналитов до 1000 дальтон), с высокой скоростью сканирования – порядка 30 масс-спектров в секунду, но с интересной особенностью – ионная ловушка, как метод, позволяет «задерживать» и «накапливать» ионы аналита, что позволяет увеличить чувствительность по сравнению с другими приборами.

Интересным примером повышения чувствительности масс-спектрометрического анализа СОЗ являются работы с химической ионизацией отрицательных ионов (NICI, Negative Ion Chemical Ionization) [21, 22]. В этих работах удалось добиться предела обнаружения для некоторых СОЗ на уровне 200-300 фемтограмм, в то время как при электронной ионизации эти величины были почти на два порядка выше.

Образование отрицательных ионов происходит в результате электронной ионизации газа-реагента по следующим механизмам (на примере газа-реагента метана):



где  $e_p$  – первичный электрон, а  $e_t$  – тепловой электрон, высвобождаемый из молекулы метана. Тепловой электрон взаимодействует с нейтральной молекулой аналита  $M$ , что приводит к образованию молекулярного иона  $M^-$ :



Вместе с тем следует отметить, что эффективность такого метода зависит от условий проведения эксперимента: температуры, типа источника ионов (он должен позволять использовать ионизацию пробы в отрицательные ионы), давления газа-реагента, количества кислорода, энергии электронов, концентрации аналита. Вероятно, поэтому метод не получил широкого распространения, тем не менее, как вариант реализации он есть.

Еще одним современным методом обнаружения СОЗ в малых количествах является МС-МС-детектирование аналитов (MS/MS). Другое название метода – «тандемная масс-

спектрометрия». Суть метода заключается в том, что выбранный в масс-спектре интенсивный ион аналита подвергается дополнительной фрагментации путем оказания на него дополнительного воздействия (обычно в так называемой камере соударений) и фиксируется масс-спектр или отдельные ионы, возникающие в результате такой фрагментации. В силу избирательности таких процессов возможно выделить ионы, которые являются наиболее характерными как для конкретного аналита, так часто и для целого класса СОЗ [23, 24]. Прибор для такого анализа должен иметь «тандемную» конструкцию, при которой имеются два масс-анализатора (например, два квадрупольных анализатора), а между ними располагается ячейка соударений, которая может быть отдельным блоком, а может являться еще одним квадруполем, как, например, в приборах с тройным квадрупольным анализатором (QQQ). При использовании низкого разрешения удается достичь чувствительности, приближающейся к методам масс-спектрометрии высокого разрешения, а при использовании масс-спектрометров высокого разрешения, например, Q-TOF (квадруполь-времяпролетный анализатор), и превзойти ее.

Возможно, самым высокочувствительным методом определения СОЗ может быть масс-спектрометрия сверхвысокого разрешения, выполняемая на приборах ион-циклотронного резонанса с Фурье-преобразованием в сочетании с использованием ионной ловушки (метод FTICRMS). Метод требует создания высокого вакуума в ячейке-ионной ловушке (давление менее  $10^{-10}$  Торр), сама ячейка помещается в сильный магнит с индукцией более 5 Тесла. Однако и достигаемые результаты впечатляют – на времени выхода ГХ-МС пика при сканировании с частотой 1-2 раза в секунду (чем выше время, проводимое определяемыми ионами в ионной ловушке, тем точнее производится измерение их массы, компромиссом между временем сканирования и длительностью выхода хроматографического пика является именно такой промежуток времени для одного скана) удается определять массы СОЗ с точностью лучше, чем 1 м.д., а предел обнаружения находится на уровне нескольких пикограммов [25]. Метод не подходит для обычных лабораторий мониторинга СОЗ – установки ион-циклотронного резонанса до сих пор являются очень дорогими приборами, как в изготовлении, так и в эксплуатации, тем не менее, в настоящее время это, вероятно, наиболее чувствительный инструментальный метод измерения содержания СОЗ в образцах.

Важным направлением в анализе СОЗ является разработка и производство стандартов и т.н. «свидетелей» для определения СОЗ. Распространены два типа стандартов. Первый – это, собственно, сами аналиты, например, смеси Arachlor и подобные, содержащие ПХБ в соотношениях, в которых они когда-то применялись в промышленности (зачастую такие стандарты изготавливаются из промышленных

образцов), либо индивидуальные СОЗ с аттестованным содержанием в стандартном образце, часто содержащем сразу несколько (до 20) СОЗ в концентрации обычно 10-100 мкг/см<sup>3</sup>. Такие стандарты подходят как для анализа с помощью ЭЗД, так и для анализа на масс-спектрометрическом детекторе, в качестве внутренних и внешних стандартов. Другой тип стандартов, применяемый исключительно в ходе масс-спектрометрического анализа СОЗ – специально синтезированные изотопнообогащенные (обычно дейтерием или изотопом <sup>13</sup>С) аналоги СОЗ, которые имеют то же время выхода, что и анализируемые СОЗ, но при этом, за счет разных масс (массы изотопно-обогащенного стандарта подбираются таким образом, чтобы отстоять от анализируемого соединения не менее, чем на 3 а.е.м., с целью избежать значимых наложений изотопных пиков), на хроматомасс-спектрограмме они будут иметь разнесенные сигналы с анализируемым соединением. Соотношение их интенсивностей вместе с известным содержанием добавленного изотопного стандарта позволяют весьма точно определять содержание анализируемого соединения. Недостатком является высокая стоимость таких стандартов.

Наиболее перспективными методами группового анализа СОЗ в настоящее время видится метод двумерной газовой хроматографии с масс-спектрометрическим детектором высокого разрешения. Данный метод, как уже указывалось, позволяет обойти такое ограничение ГХ-МС-метода, как невозможность разделения всех соединений при применении только одной колонки определенной полярности, для которой всегда будет наблюдаться какое-то наложение пиков. За счет применения сразу двух различных по полярности колонок метод двумерной хроматографии позволяет снять это ограничение в ходе одного анализа. Масс-спектрометры высокого разрешения, основанные на технологиях TOF (времяпролетные) или Orbit-Trap (ионная ловушка), становятся все более распространенными.

В таблице 7.1. обобщены сведения о наборе методик аналитического определения стойких органических загрязнителей.

В настоящее время (на 2022 год) в список СОЗ по Стокгольмской конвенции по СОЗ входят вещества и их классы, указанные в таблице 7.2. В левой ее части (с 1 по 12 номера) приведены СОЗ, изначально включенные в список Стокгольмской конвенции по СОЗ, т.е. на 2001 год (т.н. «грязная дюжина» Стокгольмской конвенции), в правой – вещества, добавленные в нее дополнительно в 2009 году. Сейчас рассматриваются еще до нескольких десятков соединений на включение в список СОЗ, на которые будет распространяться Стокгольмская конвенция по СОЗ, но в настоящем обзоре они не рассматриваются.

Таблица 7.1. Перечень стандартных методик для аналитического определения стойких органических загрязнителей

Шифр методики	Название методики	Содержание методики
ISO 14181:2000	Animal feeding stuffs — Determination of residues of organochlorine pesticides — Gas chromatographic method	Настоящий международный стандарт устанавливает методику определения остатков хлорорганических пестицидов в кормах для животных методом газовой хроматографии.
ISO 23646:2022	Soil quality — Determination of organochlorine pesticides by gas chromatography with mass selective detection (GC-MS) and gas chromatography with electron-capture detection (GC-ECD)	Документ описывает методику количественного определения хлорорганических пестицидов и хлорбензолов в почве и донных отложениях с использованием методов: газовой хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием и газовой хроматографии с электрон-захватным детектированием.
ISO 10382:2002	Soil quality — Determination of organochlorine pesticides and polychlorinated biphenyls — Gas-chromatographic method with electron capture detection	Методика анализа хлорорганических пестицидов и полихлорбифенилов в почве газохроматографическим методом с электрозахватным детектированием.
ISO 13876:2019 ISO 13876:2013	Soil quality — Determination of polychlorinated biphenyls (PCB) by gas chromatography with mass selective detection (GC-MS) and gas chromatography with electron-capture detection (GC-ECD)	Документ определяет метод количественного определения семи выбранных полихлорированных дифенилов (ПХБ28, ПХБ52, ПХБ101, ПХБ118, ПХБ138, ПХБ153 и ПХБ180) в иле, обработанных биоотходах и почве с использованием газовой хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием и газовой хроматографии с электрон-захватным детектированием.
ISO 8260:2008   IDF 130:2008	Milk and milk products — Determination of organochlorine pesticides and polychlorobiphenyls — Method using capillary gas-liquid chromatography with electron-capture detection	Молоко и молочные продукты. Определение хлорорганических пестицидов и полихлорбифенилов. Метод с использованием капиллярной газожидкостной хроматографии с электрозахватным детектированием

ISO 17858:2007	Water quality — Determination of dioxin-like polychlorinated biphenyls — Method using gas chromatography/mass spectrometry	Качество воды. Определение диоксиноподобных полихлорбифенилов. Метод с использованием газовой хроматографии/масс-спектрометрии.
ISO 6468:1996	Water quality — Determination of certain organochlorine insecticides, polychlorinated biphenyls and chlorobenzenes — Gas chromatographic method after liquid-liquid extraction	Описан метод определения некоторых хлорорганических инсектицидов, полихлорированных бифенилов (ПХБ) и хлорбензолов (кроме моно- и дихлорбензолов) в питьевой воде, грунтовых водах, поверхностных водах и сточных водах. Метод применим к пробам, содержащим до 0,05 г/л взвешенных веществ.
ISO/TS 16780:2015	Water quality — Determination of polychlorinated naphthalenes (PCN) — Method using gas chromatography (GC) and mass spectrometry (MS)	ISO/TS 16780:2015 определяет метод определения полихлорированных нафталинов (ПХН), где «поли» означает от «моно» до «окта», в водах и сточных водах с использованием газовой хроматографии высокого разрешения – масс-спектрометрии высокого разрешения/
ISO 16000- 12:2008	Indoor air — Part 12: Sampling strategy for polychlorinated biphenyls (PCBs), polychlorinated dibenzo-p-dioxins (PCDDs), polychlorinated dibenzofurans (PCDFs) and polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs)	ISO 16000-12:2008 определяет порядок проведения измерений содержания полихлорированных дифенилов (ПХБ), полихлорированных дибензо-п-диоксинов (ПХДД), также известных как полихлорированные оксантрена, полихлорированных дибензофуранов (ПХДФ) и полициклических ароматических углеводородов (ПАУ) в воздухе помещений.
Protocol for Analytical Methods Used in the Assessment of Properties under Part XV.1 of the Environmental Protection Act		В данном протоколе содержатся конкретные требования к представлению лабораторных проб, анализу и представлению данных. Образцы должны быть отправлены в лабораторию, аккредитованную международно-признанным органом по аккредитации в соответствии с международным стандартом ISO/IEC 17025:2005 — Общие положения. Требования к компетентности испытательных лабораторий.

Большая часть указанных соединений имеет методики анализа, основанные на методе газовой хроматографии с масс-спектрометрическим (ГХ-МС) или электронозахватным детектированием (ГХ-ЭЗД). Преимущества первого метода заключаются в его большей селективности, в силу того, что есть еще один определяемый параметр, подтверждающий идентификацию соединения, второго – в несколько большей чувствительности.

Таблица 7.2. Список стойких органических загрязнителей согласно Стокгольмской конвенции по СОЗ на 2022 год, методы анализа которых рассмотрены далее

№ п/п	Наименование соединения (класса)	№ п/п	Наименование соединения (класса)
1	Дихлордифенилтрихлорэтан (ДДТ)	13	Альфа-гексахлорциклогексан
2	Альдрин (эльдрин)	14	Бета-гексахлорциклогексан
3	Дильдрин (диэльдрин)	15	Хлордекон («Керопе»)
4	Эндрин	16	Гексабромбифенил
5	Хлордан	17	Гекса- и гептабромбифениловые эфиры
6	Мирекс	18	Гамма-гексахлорциклогексан (линдан)
7	Токсафен	19	Пентахлорбензол
8	Гептахлор	20	Перфтороктановый сульфонат, его соли
9	Полихлорированные бифенилы (ПХБ)	21	Тетрабромдифениловый и пентабромдифениловый эфиры
10	Гексахлорбензол (ГХБ)		
11	Полихлордиоксины (ПХДД)		
12	Полихлордибензофураны (ПХДФ)		

Методика [15] рекомендует определять многие вещества из списка Стокгольмской конвенции (13 из 21) в грудном молоке, плазме крови и атмосферном воздухе посредством метода, опирающегося на анализ ГХ-ЭЗД на двух капиллярных колонках, различающихся полярностью – Agilent CPSIL-8 и Agilent CPSIL-19. Времена удержания на одной колонке в сопоставлении с временами удержания на другой колонке являются дополнительным подтверждающим параметром правильности определения соединения. Другим основанием для применения двух колонок является то, что на колонке с одной полярностью лучше разделяются одни соединения, с другой – другие.

Кроме указанных, для некоторых соединений или их классов, например, для перфтороктансульфоната и его солей, есть иные способы определения (оговорены особо). Информация по методикам анализа сведена в таблицу 7.3.

Таблица 7.3. Список методик анализа стойких органических загрязнителей (согласно Стокгольмской конвенции на 2022 год)

№ п/п	Наименование соединения (класса) СОЗ	Метод анализа	Страна применения	Наименование методики, ссылка	Примечания
1	2	3	4	5	6
1	Дихлордифенил-трихлорэтан (ДДТ)	ГХ-ЭЗД	США, 2007*	EPA METHOD 8081B ORGANOCHLORINE PESTICIDES BY GAS CHROMATOGRAPHY.	Методика применяется для любых образцов, из которых была проведена соответствующая экстракция аналитов
2	Альдрин (эльдрин)	ГХ-МС, ГХ-ЭЗД	Япония, 2020*	Ministry of Health, Labour and Welfare, Japan. Analytical Method for aldrin, endrin and dieldrin (Targeted to Agricultural, Animal and Fishery Products).	Методика для определения альдрина в растительной, животной и рыбной продукции. Предел количественного определения 5 мкг/кг
		ГХ-МС и ВЭЖХ-МС/МС	Европейский Союз, Великобритания (BS EN 15662:2018), 2018*	CSN EN 15662 Foods of plant origin - Multimethod for the determination of pesticide residues using GC- and LC-based analysis following acetonitrile extraction/partitioning and clean-up by dispersive SPE - Modular QuEChERS-method	Методика для количественного определения пестицидов в пищевых продуктах растительного происхождения
3	Дильдрин (диэльдрин)	ГХ-МС, ГХ-ЭЗД	Япония, 2020*	Ministry of Health, Labour and Welfare, Japan. Analytical Method for aldrin, endrin and dieldrin (Targeted to Agricultural, Animal and Fishery Products).	Методика для определения альдрина в растительной, животной и рыбной продукции. Предел количественного определения 5 мкг/кг



Таблица 7.3. Продолжение

1	2	3	4	5	6
4	Эндрин	ГХ-МС, ГХ-ЭЗД	Япония, 2020*	Ministry of Health, Labour and Welfare, Japan. Analytical Method for aldrin, endrin and dieldrin (Targeted to Agricultural, Animal and Fishery Products).	Методика для определения альдрина в растительной, животной и рыбной продукции. Предел количественного определения 5 мкг/кг
		ГХ-МС низкого разрешения	США, 2012*	EPA Method 525.3 - Determination of Semivolatile Organic Chemicals in Drinking Water by Solid Phase Extraction and Capillary Column Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS)	Методика определения различных пестицидов, включая эндрин, методом твердофазной экстракции из образцов различной природы.
5	Хлордан	ГХ-МС низкого разрешения	США, 2012*	То же	Методика определения различных пестицидов, включая хлордан, методом твердофазной экстракции из образцов различной природы.
6	Мирекс	ГХ-МС, ГХ-ЭЗД	США, 2004	IMPROVED METHOD FOR HEXACHLOROBENZENE AND MIREX DETERMINATION WITH HEXACHLOROBENZENE CONFIRMATION IN ADIPOSE TISSUE: COLLABORATIVE STUDY. U.S. Environmental Protection Agency, Washington, D.C., EPA/600/J-80/261 (NTIS PB81191975).	Методика определения мирекса в тканях животных
7	Токсафен	ГХ-ЭЗД	США, 2007*	EPA METHOD 8081B ORGANOCHLORINE PESTICIDES BY GAS CHROMATOGRAPHY.	Методика определения различных пестицидов, включая токсафен, методом твердофазной экстракции из образцов различной природы.

Таблица 7.3. Продолжение

1	2	3	4	5	6
8	Гептахлор	ГХ-МС низкого разрешения	США, 2012*	EPA Method 525.3 - Determination of Semivolatile Organic Chemicals in Drinking Water by Solid Phase Extraction and Capillary Column Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS)	Методика определения различных пестицидов, включая гептахлор и гептахлор-эпоксид, методом твердофазной экстракции из образцов различной природы.
9	Полихлорированные бифенилы (ПХБ)	ГХ-МС низкого разрешения	США, 2021*	EPA Method 1628. Polychlorinated Biphenyl (PCB) Congeners in Water, Soil, Sediment, Biosolids, and Tissue by Low-resolution GC/MS using Selected Ion Monitoring.	Методика для проведения анализов на ПХБ в воде, почвах, осадках, биологических твердых образцах, тканях животных.
10	Гексахлорбензол (ГХБ)	ГХ-МС низкого разрешения	США, 2012*	EPA Method 525.3 - Determination of Semivolatile Organic Chemicals in Drinking Water by Solid Phase Extraction and Capillary Column Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS)	Методика определения различных пестицидов, включая гексахлорбензол, методом твердофазной экстракции из образцов различной природы.
11	Полихлордиоксины (ПХДД)	ГХ-МС <sup>3</sup>	США, 1994*	EPA Method 1613 Revision B. Tetra-through Octa-Chlorinated Dioxins and Furans by Isotope Dilution HRGC/HRMS.	Методика количественного определения полихлордиоксинов в водах, почвах, осадках, илах, тканях животных.
12	Полихлордибензофураны (ПХДФ)	ГХ-МС <sup>3</sup>	США, 1994*	То же	Методика количественного определения полихлордибензофуранов в водах, почвах, осадках, илах, тканях животных.

<sup>3</sup> ГХ-МС с времяпролетным масс-спектрометрическим детектированием высокого разрешения

Таблица 7.3. Продолжение

1	2	3	4	5	6
13	Альфа-гексахлорциклогексан	ГХ-МС низкого разрешения	США, 2012*	EPA Method 525.3 - Determination of Semivolatile Organic Chemicals in Drinking Water by Solid Phase Extraction and Capillary Column Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS)	Методика определения различных пестицидов, включая альфа-гексахлорциклогексан, методом твердофазной экстракции из образцов различной природы.
14	Бета-гексахлорциклогексан	ГХ-МС низкого разрешения	США, 2012*	То же	То же
15	Хлордекон (Кероне)	ГХ-МС и ВЭЖХ-МС/МС	Европейский Союз, Великобритания (BS EN 15662:2018), 2018*	CSN EN 15662 Foods of plant origin - Multimethod for the determination of pesticide residues using GC- and LC-based analysis following acetonitrile extraction/partitioning and clean-up by dispersive SPE - Modular QuEChERS-method.	Методика для количественного определения пестицидов в пищевых продуктах растительного происхождения
16	Гексабромбифенил	ГХ-МС <sup>4</sup>	США, 2007*	U.S. Environmental Protection Agency (EPA). 2007. "Method 1614 Brominated Diphenyl Ethers in Water, Soil, Sediment and Tissue by HRGC/HRMS." EPA 821-R-07-005.	Методика для проведения анализов на содержание полибромированных дифениловых эфиров (в том числе гексабромбифенила) в воде, почвах, осадках/илах и тканях животных.
17	Гекса- и гептабромбифениловые эфиры	ГХ-МС <sup>4</sup>	США, 2007*	EPA Method 1614. Brominated Diphenyl Ethers in Water Soil, Sediment and Tissue by HRGC/HRMS.	Методика для проведения анализов на содержание полибромированных дифениловых эфиров в воде, почвах, осадках/илах и тканях животных.

<sup>4</sup> ГХ-МС с время пролетным масс-спектрометрическим детектированием высокого разрешения

Таблица 7.3. Окончание

1	2	3	4	5	6
18	Гамма-гексахлорциклогексан (линдан)	ГХ-МС низкого разрешения	США, 2012*	EPA Method 525.3 - Determination of Semivolatile Organic Chemicals in Drinking Water by Solid Phase Extraction and Capillary Column Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS)	Методика определения различных пестицидов, включая гамма-гексахлорциклогексан (линдан), методом твердофазной экстракции из образцов различной природы.
19	Пентахлорбензол	ГХ-МС низкого разрешения	США, 2012*	То же	То же
20	Перфтороктан сульфонат, его соли	ВЭЖХ-МС <sup>5</sup>	США, 2022*	EPA 3rd Draft Method 1633. Analysis of Per- and Polyfluoroalkyl Substances (PFAS) in Aqueous, Solid, Biosolids, and Tissue Samples by LC-MS/MS.	Методика для проведения анализов на перфтороктансульфонат и его соли, в воде, почвах, осадках/илах, биологических твердых образцах, тканях животных.
21	Тетрабромдифениловый и пентабромдифениловый эфиры	ГХ-МС <sup>6</sup> Ошибка! акладка не определена.б	США, 2007*	EPA Method 1614. Brominated Diphenyl Ethers in Water Soil, Sediment and Tissue by HRGC/HRMS. EPA 821-R-07-005.	Методика для проведения анализов на содержание полибромированных дифениловых эфиров в воде, почвах, осадках/илах и тканях животных.

\* - методики, имеющиеся в общем доступе, в том числе собранные в виде pdf-файлов при подготовке настоящего отчета.

Значительная часть методик, приведенная в настоящем обзоре, может быть просмотрена по ссылке: <https://nepis.epa.gov/Exe/ZyPDF.cgi?Dockey=P100WD47.txt>. Analytical Methods Approved for Drinking Water Compliance Monitoring of Organic Contaminants (Утвержденные аналитические методы для мониторинга содержания органических загрязнителей в питьевой воде)

<sup>5</sup> ВЭЖХ-МС с времяпролетным детектированием в режиме МС-МС

<sup>6</sup> ГХ-МС с времяпролетным масс-спектрометрическим детектированием высокого разрешения

В целом можно отметить, что за рубежом принят такой подход к методикам анализа на СОЗ: регулирующие органы задают допустимые верхние границы содержания СОЗ или иных загрязнителей, а исследователи и/или фирмы-производители соответствующего оборудования создают подходы для проведения экстракции и концентрирования аналитов из проб разного происхождения, и последующий их анализ.

Это часто приводит к тому, что, во-первых, методики анализов постоянно совершенствуются в плане приложения их к все новым объектам и оборудованию, а во-вторых, нормативные документы, в основном, содержат информацию о токсичности загрязнителей и ставят требования к безопасному уровню содержания загрязнителей. Часто этот уровень находится вблизи уровней чувствительности применяемого лабораторного оборудования (единицы и доли микрограмм на килограмм пробы, т.е. порядка 1 миллионной доли содержания и ниже). В дальнейшем предложенные методы могут быть оформлены как официальные или как дополнения к официально рекомендуемым. Этот подход отличается от подхода в РФ, где обычно время от времени (достаточно часто – раз в 5-7 лет) выпускается нормативная документация, четко регламентирующая производство анализов на тот или иной загрязнитель/группы загрязнителей в той или иной матрице (почвы, воды, растения, ткани животных и т.д.).

Как правило, методики определения СОЗ являются комплексными, позволяющими определять сразу несколько соединений/классов соединений, а не отдельного соединения. Фактически, часто применяемая лабораторией методика может определять столько СОЗ, сколько стандартных образцов имеет данная лаборатория в доступе. В связи с этим встает вопрос о доступности стандартных образцов СОЗ для лабораторий в РФ.

С другой стороны, многие выпущенные методики имеют общий характер, позволяющий с достаточно высокой точностью и низким порогом обнаружения определять СОЗ на коммерчески доступных и относительно недорогих приборах, которыми являются газовые хроматографы с электроно-захватным детектором или с одноквадрупольным масс-детектором, что способствует широкому применению методик по всему миру.

На переводные методики опираются многие страны. Например, в ходе подготовки настоящего обзора были найдены методики, используемые в Республике Беларусь, являющиеся почти дословными переводами ранее изданных методик Агентства по защите окружающей среды США (US Environmental Protection Agency, EPA).

## **Пункт 7.2. Развитие научно-методической и учебно-лабораторной базы Регионального центра Стокгольмской конвенции для апробации и адаптации зарубежных и российских методик по анализу СОЗ из списка Стокгольмской конвенции.**

### **7.2.1. Газовый хроматограф Agilent 8890 с электроно-захватным детектором (ЭЗД)**

В 2022 году НИОХ СО РАН в рамках программы обновления приборной базы научных организаций и с целью реализации работ по развитию возможностей Регионального Центра Стокгольмской Конвенции получил новое оборудование – газовый хроматограф Agilent 8890 с электроно-захватным детектором (ЭЗД) (рис. 7.2.1). Поскольку указанное оборудование содержит в своем составе источник ионизирующего излучения (ИИИ), было затрачено некоторое время на получение разрешения Ростехнадзора на использование такого оборудования, обучения персонала основам техники безопасности при обращении с ИИИ, и только потом началось освоение данного оборудования. Газовый хроматограф с ЭЗД является одним из общепринятых инструментов анализа СОЗ (в том числе и по списку соединений Стокгольмской конвенции по СОЗ) в объектах окружающей среды [15].



*Рис. 7.2.1. Газовый хроматограф Agilent 8890 с электроно-захватным детектором Agilent под управлением программным обеспечением (ПО) Agilent OpenLab*

Были отобраны методики, подходящие для этого прибора.

1. ПНД Ф.14.1:2:3:4.204-04 «Методика измерений массовых концентраций хлорорганических пестицидов и полихлорированных бифенилов в пробах питьевых, природных и сточных вод методом газовой хроматографии», издание 2018 г. [26];

2. Procedure for the Analysis of Persistent Organic Pollutants in Environmental and Human Matrices to Implement the Global Monitoring Plan under the Stockholm Convention. Protocol 2: Protocol for the Analysis of Polychlorinated Biphenyls (PCB) and Organochlorine Pesticides (OCP) in Human Milk, Air and Human Serum. Geneva, November 2013. Chemicals Branch United Nations Environment Programme (UNEP) Division of Technology, Industry and Economics [15];

3. ГОСТ ИЕС 61619-2014. Жидкости изоляционные. Определение загрязненности полихлорированными бифенилами (PCB) методом газовой хроматографии на капиллярной колонке. Москва, Стандартинформ. 2015 [27];

4. ГОСТ EN 12766-1-2014. Нефтепродукты и отработанные масла. Определение полихлорированных бифенилов (PCB) и родственных соединений. Часть 1. Разделение и определение выделенных PCB методом газовой хроматографии (GC) с использованием электроно-захватного детектора (ECD). Москва, Стандартинформ. 2015 [28];

5. Первова М.Г., Плотникова К.А., Шатунова Т.В., Салоутин В.И. Исследование сорбционно-хроматографического определения полихлорированных бифенилов в маслах. Сорбционные и хроматографические процессы. 2018 [29].

В качестве модельного объекта использовали парафин (производство ООО «Аромасинтез», Р№ ЛП-004393, Калуга, Россия) с добавкой определенного небольшого (вблизи порога обнаружения методом ГХ-МС) количества смеси «Совол» (ГСО состава «Совола») – стандарта, содержащего аттестованные количества полихлорированных бифенилов (ПХБ). Действовали при анализе в соответствии с методикой, предложенной в стандарте [28], используя для очистки экстракта прокаленную окись алюминия  $Al_2O_3$ .

Типичная хроматограмма стандартного образца (смесь ГСО «Совол» концентрацией  $88 \text{ нг/см}^3$  в гексане) приведена на рис. 7.2.2. Большой пик слева создается растворителем (гексаном), пики, соответствующие выходу стандарта «Совола» выходят с 19 по 25,5 минуты). Укрупненно участок выхода пиков стандарта «Совола» представлен на рис. 7.2.3.

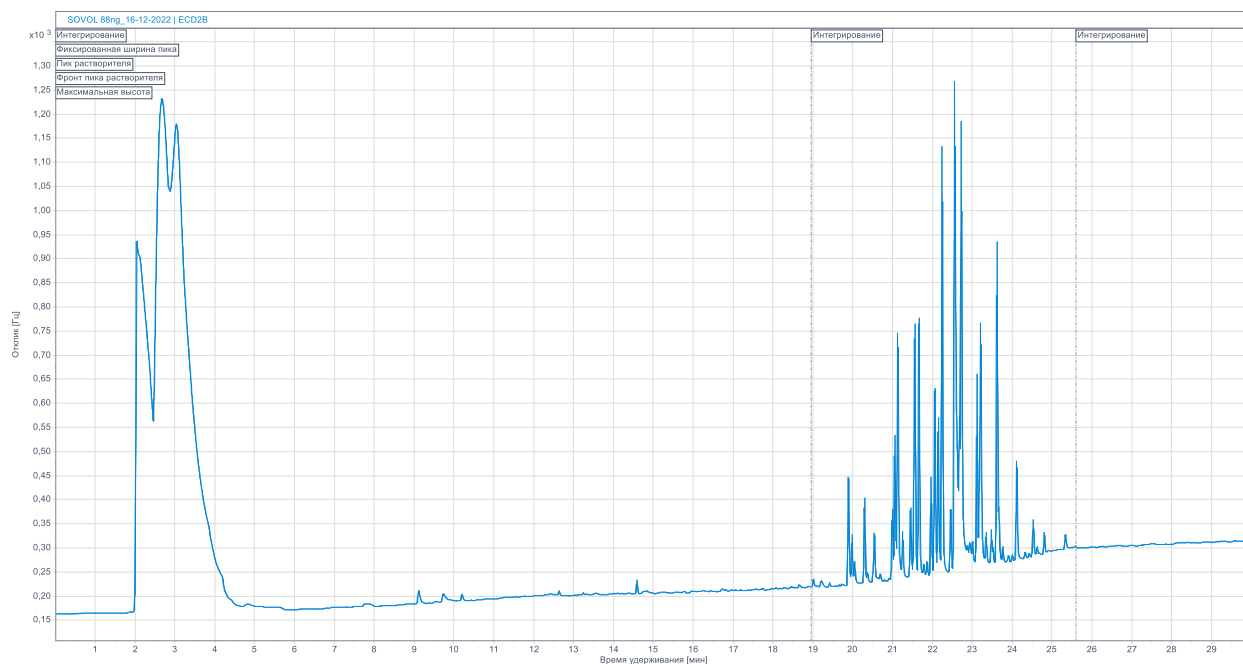


Рис. 7.2.2. Хроматограмма общая раствора ГСО состава «Совола» концентрацией  $88 \text{ нг/см}^3$ .

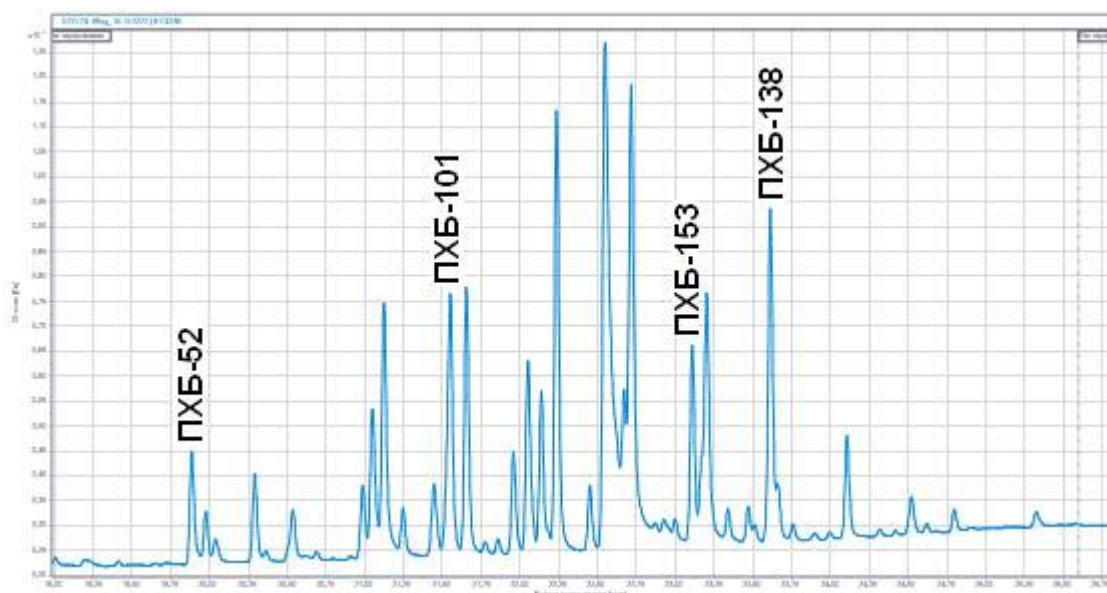


Рис. 7.2.3. Участок выхода пиков стандарта «Совола» с обозначением аттестованных в стандарте пиков ПХБ-52, ПХБ-101, ПХБ-153, ПХБ-138.

Общая средняя площадь по результатам нескольких измерений стандарта с концентрацией  $88 \text{ нг/см}^3$  составила  $22064 \pm 312$  Гц·с («Гц·с» - единицы площади хроматографических пиков при записи на хроматографе с ЭЗД). Эта площадь соответствует концентрации ПХБ  $88 \text{ нг/см}^3$ , т.е. сумма всех пиков в этом интервале соответствует такой концентрации ПХБ в образце.

Затем была проведена регистрация модельного образца. Типичная хроматограмма модельного образца приведена на рис. 7.2.4, укрупненный участок выхода пиков, соответствующих ПХБ – на рис. 7.2.5.

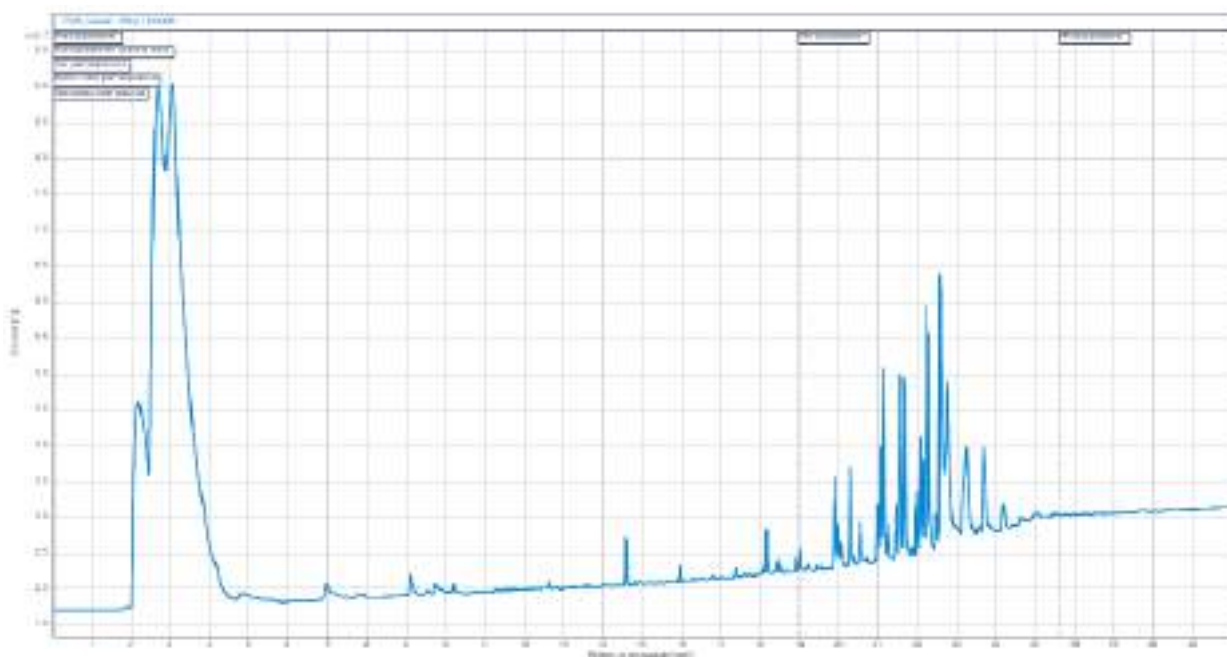


Рис. 7.2.4. Типичная хроматограмма модельного образца вазелина с добавкой ПХБ.



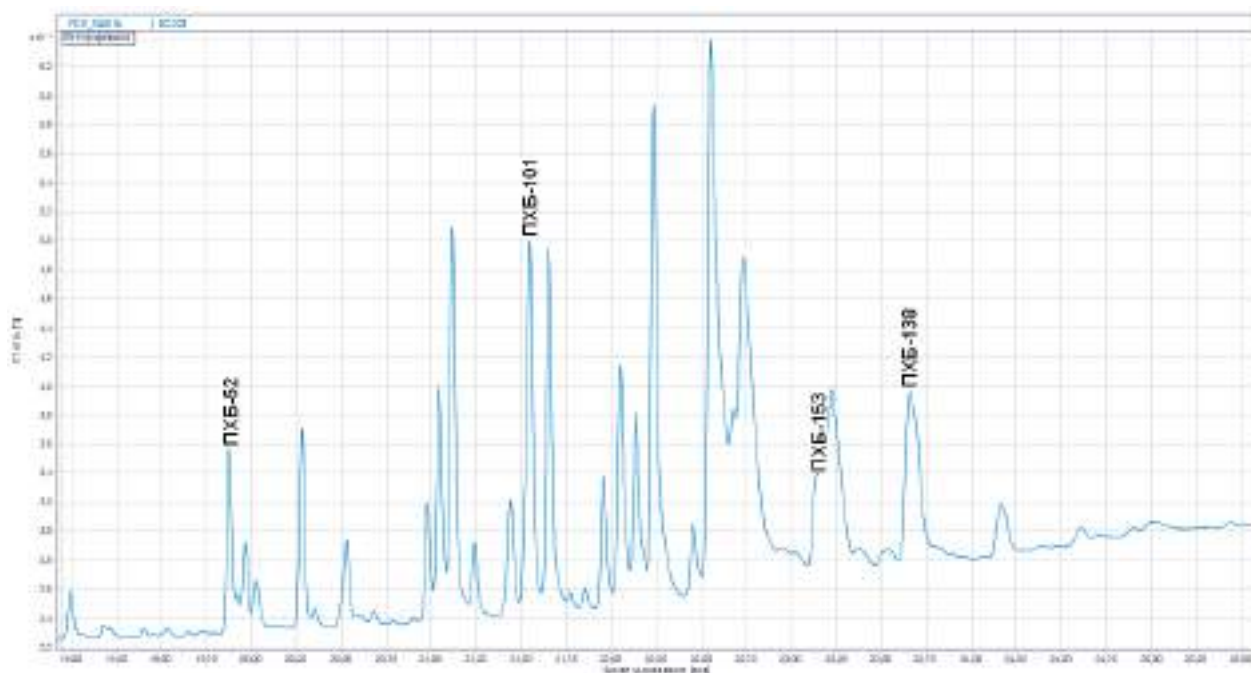


Рис. 7.2.5. Участок выхода пиков ПХБ в модельном образце с обозначением пиков ПХБ-52, ПХБ-101, ПХБ-153, ПХБ-138.

Наложение хроматограммы стандарта и хроматограммы модельного образца приведено на рис. 7.2.6. Измерение площадей по результатам нескольких измерений модельного образца дало среднее значение  $10053 \pm 220$  Гц·с. Эта площадь соответствует концентрации ПХБ:

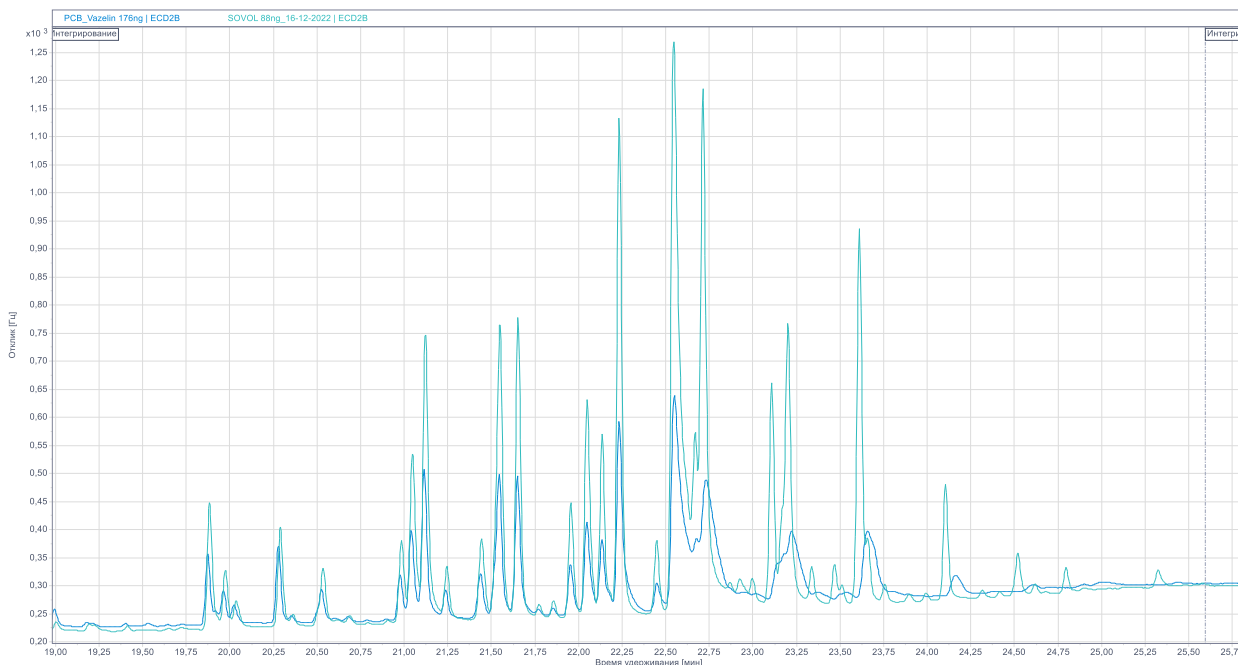


Рис. 7.2.6. Наложение хроматограммы стандарта (зеленая линия) и хроматограммы модельного образца (синяя линия).

$$C_{\text{модель}} = \frac{C_{\text{стандарта}} \cdot S_{\text{модель}}}{S_{\text{стандарта}}}$$

$$C_{\text{модель}} = \frac{88 \text{ нг/см}^3 \cdot 10053 \text{ Гц} \cdot \text{с}}{22064 \text{ Гц} \cdot \text{с}} = 40 \text{ нг/см}^3$$

$C_{\text{модель}}$  – суммарная концентрация ПХБ в модельном образце;

$C_{\text{стандарта}}$  – суммарная концентрация ПХБ в стандартном образце, 88 нг/см<sup>3</sup>;

$S_{\text{модель}}$  – суммарная площадь хроматографических пиков ПХБ в модельном образце;

$S_{\text{стандарта}}$  – суммарная площадь хроматографических пиков ПХБ в стандартном образце.

Полученный результат отличается от приготовленного модельного образца – образец готовили таким образом, чтобы при 100%-ной экстракции из него можно было получить 44 нг/см<sup>3</sup> ПХБ. Таким образом, при экстракции из модельного образца было извлечено 90% ПХБ. В дальнейшем для контроля степени извлечения ПХБ из образцов будет добавляться раствор «свидетеля» (для этих целей в НИОХ СО РАН применяем 4,4'-дибромдифенил).

Были проведены модельные эксперименты, когда модельный образец готовили путем добавки в вазелин определенного количества стандарта «Совол». Точную навеску полученного таким образом образца 0,100 г растворяли в гексане и затем полученный раствор без очистки на каких-либо сорбентах хроматографировали в тех же условиях, что и в предыдущем способе (см. выше). Оказалось, что, несмотря на высокую чувствительность ЭЗД к галогенсодержащим органическим соединениям, наличие вазелина в образце приводит к тому, что пики ПХБ размыты и плохо видны, высока базовая линия, и в итоге результаты анализа оказываются искаженными - заниженными в разы (см. рис. 7.2.7.).

Полученный результат свидетельствует, что для получения корректных результатов образцы с малыми содержаниями ПХБ и других галогенсодержащих СОЗ должны обязательно подвергаться пробоподготовке.

Таким образом, можно считать, что в настоящее время Группа масс-спектрометрии НИОХ СО РАН готова к работе с объектами, состоящими из ПХБ, либо содержащими их, с целью проведения анализа на количественное содержание ПХБ в таких смесях, и включиться в работу по инвентаризации ПХБ на территории Российской Федерации в соответствии со Стокгольмской конвенцией по СОЗ.

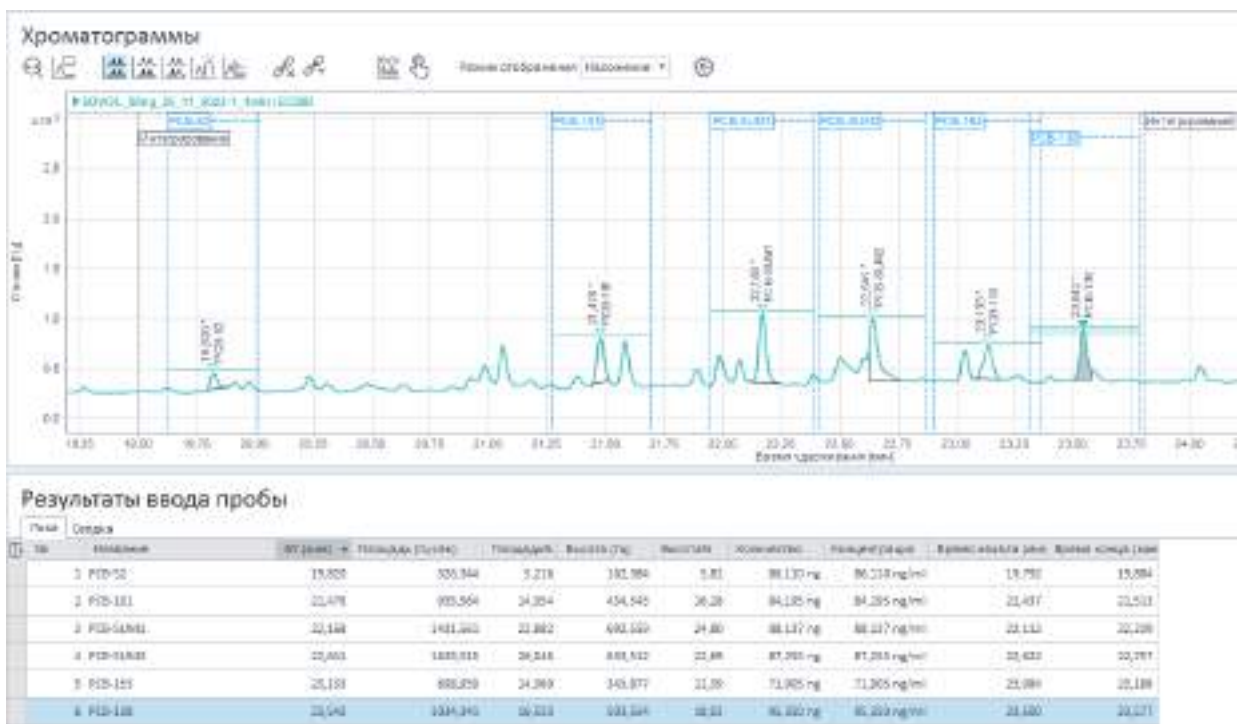


Рис. 7.2.7. Экран записи модельного образца без пробоподготовки. Видно искажение пиков аттестованных ПХБ-52, ПХБ-101, ПХБ-153, ПХБ-138.

## 7.2.2. Оптический стереомикроскоп MC-5-ZOOM LED

В 2022 году Группа экологических исследований и хроматографического анализа получила новое оборудование – оптический стереомикроскоп MC-5-ZOOM LED, к которому дополнительно был приобретен двухкоординатный предметный столик (рис. 7.2.8.). Данный микроскоп предназначен для наблюдения, как объемных объектов, так и тонких пленочных и прозрачных объектов. Микроскоп имеет канал визуализации для установки камеры, к которой в комплекте поставляется программное обеспечение.

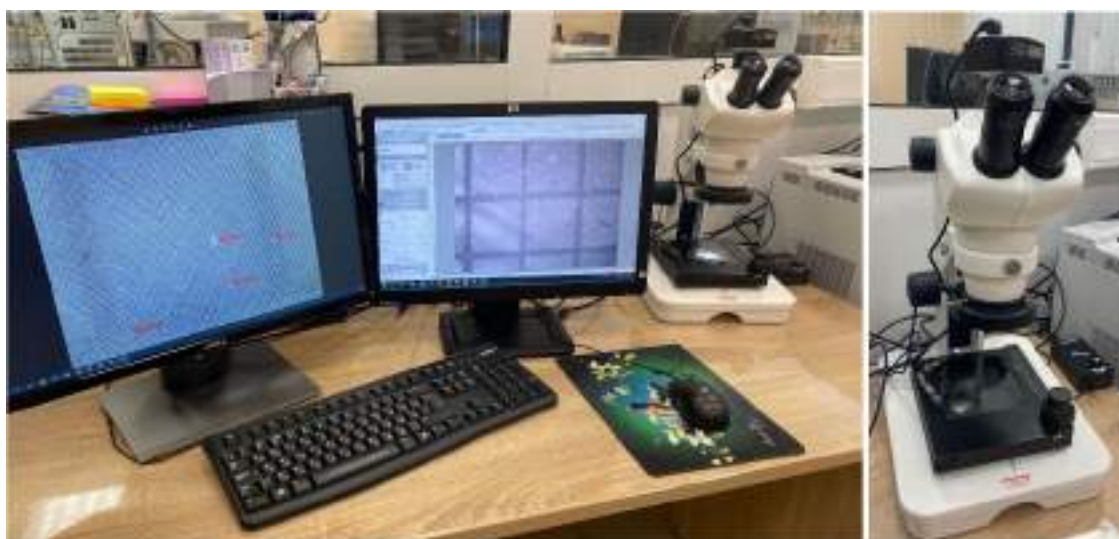


Рис. 7.2.8. Рабочее место, оборудованное микроскопом MC-5-ZOOM LED для исследования объектов окружающей среды на содержание микропластика

Для проведения работ по исследованию микропластика, а именно для стадии подготовки проб, была получена водяная баня STEGLER WB-6 (рис. 7.2.9.). Данная баня используется для термостатического нагрева проб в присутствии раствора перекиси водорода с добавкой катализатора на основе сульфата железа для удаления водорослей и иных природных органических объектов.



*Рис. 7.2.9. Рабочее место, снабженное водяной баней STEGLER WB-6.*

С использованием перечисленного оборудования, а также дополнительно приобретенных калиброванных сит с различными размерами ячеек, системы вакуумной фильтрации и необходимые реактивы, проводили исследование различных объектов окружающей среды на содержание микропластика. Объектами исследования являлись пробы воды, отобранных на оз. Телецкое и оз. Байкал. По результатам наблюдений (микроскоп MC-5-ZOOM LED) составляли реестр частиц в каждом сегменте фильтра. Полученный реестр передавали для проведения идентификации частиц с использованием ИК-микроскопа. Примеры фотографий сегментов фильтра (с расположенными на них частицами) представлен на Рис. 7.2.10.



*Рис. 7.2.10 Примеры частиц из проб воды, отобранных на озере Телецкое. Обнаружены частицы размером 0,41–1,60 мм.*

### **7.2.3. Разработка образовательных материалов**

Во исполнение обязательств Регионального центра Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях и государственного задания НИОХ СО РАН в части научно-методического обеспечения работ Регионального центра Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях в 2021-2022 гг. специалистами НИОХ СО РАН разработана программа обучения «Выполнение аналитических измерений в соответствии с методикой «ПНД Ф 16.1:2.2:2.3:3.61-09. Методика измерения массовых долей хлорорганических пестицидов и полихлорированных бифенилов в пробах почв, донных отложений осадков сточных вод, отходов производства и потребления газохроматографическим методом с масс-селективным детектированием» [30].

Программа обучения рассчитана на 2 полных рабочих дня (16 часов) и предполагает непосредственное выполнение ими практических работ на измерительном оборудовании (хроматомасс-спектрометр Agilent 7890В с одноквадрупольным масс-анализатором Agilent 5977В). Максимальная численность учебной группы – 10 человек.

Комплектование группы предполагает предварительную работу с обучающимися, в частности, проведение анкетирования с целью изучения имеющихся у обучающегося профессиональной подготовки и опыта работы в области аналитической химии, органической химии, инструментальных методов анализа, владения инструментами математической статистики. Другим аспектом анкетирования является целевой характер подготовки специалиста, знакомство с приборными возможностями и приборной базой обучающихся, с тем чтобы знания и навыки, полученные в результате обучения, могли быть применены обучающимся в его трудовой деятельности.

**Программа обучения «Выполнение аналитических измерений в соответствии с методикой «ПНД Ф 16.1:2.2:2.3:3.61-09. Методика измерения массовых долей хлорорганических пестицидов и полихлорированных бифенилов в пробах почв, донных отложений осадков сточных вод, отходов производства и потребления газохроматографическим методом с масс-селективным детектированием»**

*День 1. Пробоподготовка почвенных образцов*

*Теория*

1. Документация в ходе выполнения анализа СОЗ

*Практика*

1. Требования к растворителям

2. Используемая посуда

3. Предварительные действия с образцами – рассыпание, сушка, квартование.

4. Измельчение, просеивание образцов

5. Взятие навески, добавление стандартного образца – «свидетеля»

6. Изготовление пробы стандартного образца – «свидетеля»

7. Экстракция образцов в ультразвуковой бане

8. Подготовка колонок с окисью алюминия для фильтрации образцов

9. Уравновешивание образцов для центрифуги, центрифугирование образцов

10. Принятие решение на обработку проб серной кислотой

11.1. Работа с пробами без обработки серной кислотой

1. Фильтрование через окись алюминия

2. Высушивание растворителя на ротационном испарителе

3. Добавление ацетона и перенесение образца в виалу

11.2. Работа с пробами с обработкой серной кислотой

1. Перенесение экстракта в делительную воронку, промывка дистиллированной водой

2. Отделение дистиллированной воды, обработка концентрированной серной кислотой

3. Промывка экстракта водой и нейтрализация остатков кислоты в экстракте гидрокарбонатом натрия
4. Фильтрация через окись алюминия
5. Высушивание растворителя на ротационном испарителе
6. Добавление ацетона и перенесение образца в виалу.

*День 2. Приборный анализ: анализ подготовленных проб на газовом хроматографе с масс-спектрометрическим детектором*

#### *Теория*

1. Масс-спектрометрический метод анализа, объединение масс-спектрометрического анализа с хроматографическим способом разделения веществ.
2. Документация в ходе выполнения анализа СОЗ

#### *Практика*

2. Конфигурация прибора для анализа: особенности конструкции прибора, программное обеспечение, колонка, расходные материалы. Подготовка прибора к выполнению анализа, процедуры настройки.
3. Методы анализа – SCAN и SIM, создание, конфигурация.
4. Используемые стандарты образцов для калибровок («СОВОЛ», индивидуальные вещества), рекомендации по приготовлению стандартных образцов.
5. Создание калибровок. Методы расчета концентраций.
6. Проведение анализа на приборе. Процедура регистрации (записи) спектра. Вид результата
7. Обработка результатов анализа в программе (на примере функций QEdit).
8. Итоговый результат измерений и его оформление.

#### ***Раздаточный материал***

1. Методика «ПНД Ф 16.1:2.2:2.3:3.61-09. Методика измерения массовых долей хлорорганических пестицидов и полихлорированных бифенилов в пробах почв, донных отложений осадков сточных вод, отходов производства и потребления газохроматографическим методом с масс-селективным детектированием»;
2. Образец паспорта на стандартный образец смеси ПХБ - ГСО «СОВОЛ»;
3. Практические рекомендации к постановке методики пробоподготовки;
4. Практические рекомендации к хроматомасс-спектрометрическому анализу образцов и обработке полученных результатов анализа.

#### 7.2.4. Обеспечение деятельности Регионального Центра Стокгольмской Конвенции учебными помещениями.

После ремонта в число учебных помещений НИОХ СО РАН принята комната № 112 Научно-технического корпуса НИОХ СО РАН, предназначенная для лекционных и семинарских занятий, промежуточной и итоговой аттестации, приема кандидатских экзаменов, предусмотрено проведение занятий и совещаний в режиме видеоконференции. Аудитория оснащена демонстрационным оборудованием (проектор, экран, ноутбук), доступом к сети Интернет (маршрутизатор). Аудитория названа в честь ведущего отечественного ученого, академика Генриха Александровича Толстикова, директора Института в 1997-2002 гг.



Рис. 7.2.11. Открытие учебной аудитории им. академика Генриха Александровича Толстикова к 90-летию со дня рождения. НИОХ СО РАН, 20.01.2023. На фото слева направо: заместитель директора по научной работе к.х.н. Морозов Денис Александрович, заместитель директора по научной работе к.х.н. Суслов Евгений Владимирович, старший научный сотрудник к.х.н. Олейник Ирина Владимировна, ведущий научный сотрудник д.б.н. Сорокина Ирина Васильевна, ведущий научный сотрудник д.х.н. Олейник Иван Иванович, старший научный сотрудник МТЦ СО РАН, к.х.н. Толстиков Святослав Евгеньевич, заведующая лабораторией, д.б.н., проф. Толстикова Татьяна Генриховна, заведующая лабораторией, д.х.н., проф. Шульц Эльвира Эдуардовна, заведующий отделом, чл.-к. РАН, д.х.н., проф. Салахутдинов Нариман Фаридович, директор, д.ф.-м.н., проф. Багрянская Елена Григорьевна, главный научный сотрудник, доцент Тихонов Алексей Яковлевич, заместитель директора по развитию и общим вопросам к.т.н. Михеев Виталий Петрович, главный научный сотрудник, д.х.н., проф. РАН Волчо Константин Петрович, ученый секретарь, к.х.н. Бредихин Роман Андреевич, заведующий лабораторией, д.б.н. Хвостов Михаил Владимирович



## **ГЛАВА 8. СБОР, НАКОПЛЕНИЕ, АРХИВАЦИЯ, КАТАЛОГИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИИ О СОДЕРЖАНИИ СОЗ В ОБЪЕКТАХ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ (ВОЗДУХЕ, ВОДЕ, ПОЧВЕ) В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И В СТРАНАХ ИЗ ОБЛАСТИ ОТВЕТСТВЕННОСТИ РЦ СК**

### **Пункт 8.1. Изучение поведения стойких органических загрязнителей в Байкал-Селенгинской экосистеме**

В статье «Изучение поведения стойких органических загрязнителей в Байкал-Селенгинской экосистеме как элемент выполнения Стокгольмской конвенции», опубликованной в журнале «Химия в интересах устойчивого развития», представлены обобщающие результаты многолетнего изучения (1994 – 2020 гг.) поведения стойких органических загрязнителей (СОЗ) в уникальной Байкал-Селенгинской озерно-речной экосистеме на территории России и Монголии. В результате анализа полученных методом хромато-масс-спектрометрии данных выявлены некоторые закономерности поступления, распределения и аккумуляции СОЗ в различных районах Байкал-Селенгинской водной экосистемы, которая представляет собой крупнейшую озерно-речную систему Внутренней Азии.

Получены детальные данные по содержанию, распространению и профилям хлорорганических пестицидов, полихлорированных бифенилов и полициклических ароматических углеводородов в поверхностных водах, донных отложениях и биоте. Исследования проведены на всей территории Байкал-Селенгинской экосистемы: оз. Байкал, дельта р. Селенги, бассейн р. Селенги на территории России и Монголии, включая промышленные районы и особо охраняемые природные территории.

Полученные данные являются оценкой современного экологического состояния Байкал-Селенгинского региона и могут служить основой для выявления антропогенного воздействия на окружающую среду и здоровье населения с оценкой экологического риска. Эти данные могут быть использованы для разработки подходов для управления качеством окружающей среды и рациональным использованием природных ресурсов, для сохранения уникального биоразнообразия и устойчивого развития территории Байкальского региона, а также могут рассматриваться как элемент выполнения Стокгольмской конвенции о СОЗ.

## **Пункт 8.2. Аналитическое определение содержания стойких органических загрязнителей в почве на городских территориях**

В 2022 году в НИОХ СО РАН выполнен анализ проб почв, отобранных в трех городах Иркутской области: Ангарске, Иркутске, Усолье-Сибирском – и их окрестностях. Почвы были отобраны с поверхности (0-5 см) и сравнительно небольшой глубины (5-15 см). Всего для анализа было представлено 60 проб.

Для каждой пробы определяли содержание четырех групп соединений: полихлорбифенилов (ПХБ), гексахлорбензола (ГХБ), изомеров гексахлорциклогексана (ГХЦГ) и производных дихлордифенилтрихлорэтана (ДДТ). Перечисленные классы соединений включены в группу мониторинга Стокгольмской конвенции по стойким органическим загрязнителям (СОЗ) [15].

Анализ проб проводили в соответствии с методикой «ПНД Ф 16.1:2.2:2.3:3.61-09. Методика измерения массовых долей хлорорганических пестицидов и полихлорированных бифенилов в пробах почв, донных отложений осадков сточных вод, отходов производства и потребления газохроматографическим методом с масс-селективным детектированием» [30].

Было показано, что некоторый уровень загрязнения СОЗ присутствует во всех точках отбора проб, в качестве фонового можно было бы использовать значения: для ПХБ – около 0,1 ОДК, для ГХБ – 0,05 ОДК, для ГХЦГ – менее 0,01 ПДК, для ДДТ – менее 0,01 ПДК (точка 28 вблизи г. Усолье-Сибирское).

Из проанализированных 60 проб оказалось, что 10 проб из семи точек имеют превышение ПДК/ОДК, еще 8 проб из указанных и из других пяти точек имеют приближающиеся к ПДК/ОДК значения содержания СОЗ, т.е. почти 2/3 проб и 1/5 точек – имеют высокий уровень загрязнения СОЗ. В основном загрязнение создается веществами группы ПХБ – 15 из 18 проб, оставшиеся три приходятся на вещества, относящиеся к группе ДДТ. 8 проб с загрязнениями относятся к Иркутску (из 28 отобранных вблизи этого города, 29%), 5 – к Ангарску (из 14 отобранных, 36%), 5 – к Усолью-Сибирскому (из 12 отобранных, 42%). Сравнительно мало встречается загрязнение пестицидами группы ГХЦГ – из 60 отобранных проб только в 23 точках обнаружены концентрации ГХЦГ выше, чем порог обнаружения при анализе по примененной методике, и в этих точках содержание ГХЦГ менее 0,2 от ПДК, чаще же менее 0,005 от ПДК. Схожая ситуация с загрязнением гексахлорбензолом (ГХБ) – хотя он встречается во всех проанализированных пробах, содержание его не превышает 0.3 от ОДК.

### **Пункт 8.3. Химическая дактилоскопия загрязнения территорий промышленных объектов, экологических аварий и объектов накопленного экологического вреда в различных регионах Сибири**

Методом ГХ/МС проведено дактилоскопическое исследование территорий техногенных техногенного воздействия на окружающую среду особо опасными экотоксикантами (ХОП, ПХБ, ПАУ и др. соединения) в Красноярском крае (г. Норильск).

Инструментами химической дактилоскопии являются: создание информационно-аналитической легенды исследуемых объектов и процессов с выявлением их характерных особенностей, целевая пробоподготовка, экспериментальное многовекторное хроматографическое профилирование ("отпечатки пальцев"), выявление маркерных соединений и их диагностических спектральных характеристик, маркеров происхождения и др., выявление возможных источников экологической опасности.

Многовекторное диагностическое профилирование осуществляли с использованием хроматографирования образцов в режимах сканирования по полному ионному току (ТIC), селективного детектирования индивидуальных ионов (SIM) и программной реконструкции хроматограмм по характеристичным ионам исследуемых групп соединений (методики «ионной экстракции»). Кроме того, учитывали данные по полным масс-спектрам и характеристичным ионам соединений при использовании библиотечных масс-спектров базы данных NIST 14 MS и программного обеспечения AMDIS с помощью стандартной системы обработки данных «Chem Station».

Объектом исследования являлись образцы почвенных проб почв наземных пойменных экосистем Норильского промышленного района, пострадавших от разлива дизельного топлива при аварии в 2021 г. на ТЭЦ-3 АО «НТЭК». Отбор и подготовка почвенных проб проведены в 2022 г. сотрудниками ИПА СО РАН с разделением их на фоновые и загрязненные территории. Месторасположения основных точек отбора проб почв в 2021 и 2022 гг. совпадают.

В ходе работы была проведена оценка техногенного загрязнения территории наземных пойменных экосистем Норильского промышленного района, пострадавших от разлива дизельного топлива при аварии в 2021 г. на ТЭЦ-3 АО «НТЭК». Методом ГХ/МС было проанализировано 44 образца почв на содержание 19 полиароматических углеводородов (ПАУ), хлорорганических пестицидов (ХОП) и полихлорированных бифенилов (ПХБ). Получены данные о компонентном составе и содержании основных ПАУ, ХОП и ПХБ в образцах почв и донных отложений, отобранных в зонах техногенного загрязнения результате аварийного разлива дизельного топлива в

пойменных экосистемах Норильского промышленного района, отражающих текущие уровни загрязнения и распределение ПАУ в различных точках отбора проб.

Проведено ранжирование фоновых и загрязненных территорий по содержанию  $\Sigma$ ПАУ и сопоставление их с данными 2021г., а также с данными по содержанию ПХБ (таблица 8.4).

Содержание суммы ПАУ для загрязненных территорий минимальное – 46; максимальное – 934 мкг/кг, средние значения 302 мкг/кг для 2022 г и 294 для 2021 г. Интервалы содержания БаП для фоновых и загрязненных территорий составили 0 - 52.1 мкг/кг. При этом превышение ПДК (20 мкг/кг) установлено для шести проб. Полученные данные по уровням содержания ПАУ и ПХБ соответствуют данным 2021г. (табл. 1). Интервалы содержания ПХБ сопоставимы в 2022 г. 0 – 179 мкг/кг (среднее значение 33 мкг/кг), в 2021 г 0 – 156 мкг/кг (среднее значение 27 мкг/кг). При этом превышение ПДК (60 мкг/кг) установлено для 10 проб. Содержание ХОП составляет 0 – 2.9 мкг/кг, которые представлены гексахлорбензолом и метаболитами ДДТ (ДДД и ДДЕ). Уровни содержания ХОП соответствуют фоновым значениям.

Выявлена симбатность между содержанием ПАУ и ПХБ на обследованных в 2021 и в 2022 гг. (рис. 8.3.1).

Анализ данных по составу и содержанию ПАУ в исследованных образцах почв выявил очень высокую гетерогенность и сложность составов ПАУ при широком интервале варьирования концентрация (20 – 1000 мкг/кг). По уровням содержания Б(а)П почвы относятся к слабозагрязненным территориям. Сравнительные данные по динамике суммы ПАУ (2021 и 2022 гг.) в зависимости от расстояния от места разлива нефти в 2021 г. приведены на рис. 8.3.2.

Предварительный анализ полученных данных указывает на преимущественное петрогенное (разлив нефтепродуктов) происхождение источника загрязнения обследуемой территории. В тоже время, не исключено, что некоторый вклад в загрязнение могут вносить другие возможные (пирогенные) источники, такие как автомобильный и железнодорожный транспорт, пожары и др.

#### **Пункт 8.4. Результаты анализа донных отложений по БНЭ на ПАУ и ПХБ.**

Другим крупным проектом по мониторингу СОЗ групп ПХБ, ГХБ, ГХЦГ, ДДТ был анализ 116 проб аллювиальных почв и донных отложений, собранных в ходе работе «Большой Норильской Экспедиции 2022 года». Пробы отбирались по течению ручьев и рек, в районе впадения реки Амбарная в озеро Пясино, в самом озере Пясино и в вытекающей из него реки Пясины, впадающей потом в Карское море. Образцы имели разный характер – точечные, обычно представлявшие собой пробу, отобранную с небольшой глубины (0-15 см), и отобранные с разных глубин залегания.

Анализ проб производился в соответствии с методикой «ПНД Ф 16.1:2.2:2.3:3.61-09. Методика измерения массовых долей хлорорганических пестицидов и полихлорированных бифенилов в пробах почв, донных отложений осадков сточных вод, отходов производства и потребления газохроматографическим методом с масс-селективным детектированием» [30]. Результаты представлены в таблицах 8.5-8.8. Красным цветом выделены значения, превышающие ПДК/ОДК, желтым – значения вблизи ПДК/ОДК (2/3 и выше).

Из представленных данных видно, что некоторый уровень загрязнения СОЗ присутствует во всех отобранных пробах. Но, если рассматривать, какие именно СОЗ присутствуют в наибольших, превышающих в том числе и ПДК/ОДК, количествах, то это СОЗ группы ПХБ – из 116 проб 15 имели превышение ОДК по ПХБ, а 10 проб имели близкие к ПДК значения содержания ПХБ (2/3 и выше от ОДК). Превышение ОДК составляло 1,1-7,9 раза.

СОЗ других групп – ГХБ, ГХЦГ, ДДТ - имеют фоновое либо малое значение, особенно это характерно для ГХЦГ – из 116 проб ГХЦГ были обнаружены только в одной, и в незначительном количестве (менее 0,5% от ПДК). Схожая ситуация с ГХБ – в большинстве проб он, хоть и обнаружен, но присутствует в малом количестве (менее 0,5% от ОДК), и загрязнение им носит почти равномерный характер (ГХБ присутствует во всех 116 проанализированных пробах).

Пестициды группы ДДТ присутствуют в большем количестве, чем ГХБ и ГХЦГ, в некоторых пробах их содержание достигало 25-30% от ПДК, что, вероятно, связано с применением ДДТ как средства против москитов в данном районе. Это подтверждается тем, что наибольшие обнаруженные концентрации относятся к отобранным в прилегающих к Норильскому промышленному району территориях, в то время как в

относительно отдаленном озере Пясино концентрации ДДТ в аллювиальных почвах и донных отложениях составляют менее 0.01 ПДК.

Наиболее загрязненной СОЗ территорией оказалось течение ручья Надеждинский до впадения его в реку Далдыкан, и загрязнение в основном формируется СОЗами, относящимися к группе ПХБ. Из 12 проб, отобранных в этом районе, 8 имели превышение ОДК в 1,4-7,9 раза, а еще две точки были вблизи ОДК (свыше 2/3 от ОДК содержание ПХБ). Эта же территория наиболее близка к Норильскому промышленному району. Можно предположить, что ПХБ попадали в ручей при возможных утечках трансформаторных масел, используемых для электросетей Норильского промышленного района. Далее, по течению рек Далдыкан и Амбарная отмечены еще 7 точек с превышением ОДК по ПХБ в 1.1-2,0 раза, и 8 точек – вблизи уровня ОДК по содержанию ПХБ. Некоторые пробы с превышением ОДК по ПХБ были отобраны с относительно большой глубины – слои 10-15-20 см от поверхности. Это может указывать на систематическое загрязнение ПХБ районов, где были отобраны пробы. Далее, по мере продвижения к озеру Пясино и в самом озере Пясино с юга на север содержания ПХБ быстро падают, и на севере озера Пясино и в реке Пясино снижаются до уровня 0,02-0,05 ОДК, что, вероятно, можно считать «фоновым» загрязнением для этих акваобъектов.

В целом можно отметить, что в большинстве исследованных проб содержания СОЗ часто на порядки меньше, чем ПДК/ОДК по соответствующим веществам, тем не менее уровень содержания СОЗ в районах отбора проб уже есть и способен фиксироваться современными методами контроля.

#### **Пункт 8.5. Исследование содержания СОЗ и микропластика в пробах вод озера Байкала и озера Телецкое**

Проводили исследование проб воды, отобранных на озерах Байкал и Телецкое с целью определения содержания частиц микропластика. Диапазон определяемых частиц составлял 0.3 – 5.0 мм, являющийся наиболее часто используемым диапазоном подобных исследований. В связи с обозначенными размерами частиц первым этапом пробоподготовки было избавление от частиц размером менее 0.3 мм. Для этого пробу пропускали через металлическое калиброванное сито с размером ячеек 0.25 мм. Далее тщательно смывали частицы с сита в металлическую емкость, многократно промывая сито. Ввиду небольшого объема металлической емкости пробу порциями переносили в емкость, в которой проба находилась изначально (банка или бутылка). С помощью системы вакуумной фильтрации полученную пробу осаждали на фильтр. Полученный фильтр исследовали в несколько этапов.

**1 этап исследования проб.** С использованием стереомикроскопа MC-5-ZOOM LED, разделив визуально фильтр на сектора, составляли реестр (таблицу) частиц по типу (пленка, фрагмент), цвету, размеру. Примеры получаемых по секторам фотографий, а также пример части результата данного этапа представлены на рис 1.

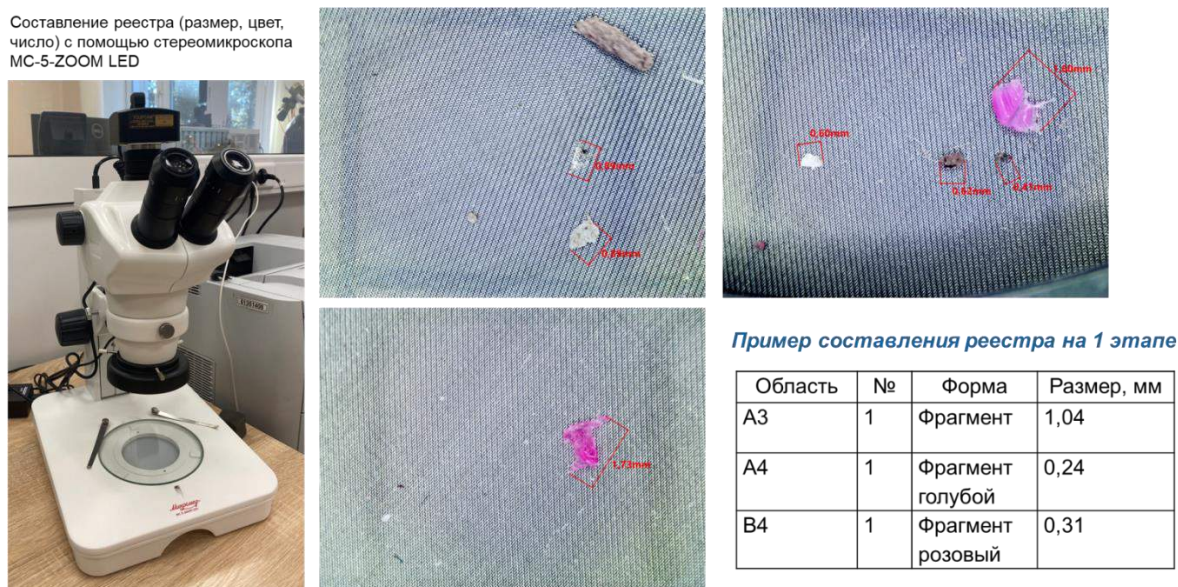


Рис. 8.5.1. Стереомикроскоп MC-5-ZOOM LED, фотографии отдельных секторов фильтра, таблица – результат первого этапа исследования проб.

**2 этап исследования проб** – идентификация частиц с использованием электронного микроскопа Hitachi с приставкой для элементного анализа AzTec One. Опираясь на реестр, составленный на первом этапе, исследовали частицы. Фотографировали каждую частицу и записывали спектр элементного состава. Данный этап был включен с целью уменьшить время анализа, поскольку, запись ИК-спектра каждой частицы занимает большее время, чем получение спектра элементного состава. Анализируя полученный спектр, делали предположение о возможной принадлежности частиц к пластику. Так, например, на рис. 2 представлено 3 примера получаемых результатов. В красной рамке представлен спектр пленки, располагающейся в центре прилагаемой фотографии. Видно, что преобладающими элементами являются: углерод, кислород и азот, что предположительно свидетельствует о принадлежности данной пленки к полиамиду. Однако такой материал, как полиамид может иметь как природную, так и синтетическую природу. В связи с этим необходимо провести более достоверную идентификацию, используя ИК-спектроскопию. Фрагмент на фотографии, выделенной синим цветом, предположительно относится к поливинилхлориду, о чем свидетельствует наличие углерода и хлора в элементном спектре в качестве преобладающих элементов. Было решено подтвердить данное предположение, используя ИК-спектроскопию. Спектр, прилагающийся к фотографии фрагмента в рамке розового цвета и содержащий в основном кремний и кислород,

свидетельствует о том, что данный фрагмент имеет природу силиката – стекла или песка. Таким образом частицы, имеющие неорганическую природу, исключали из дальнейшего исследования.

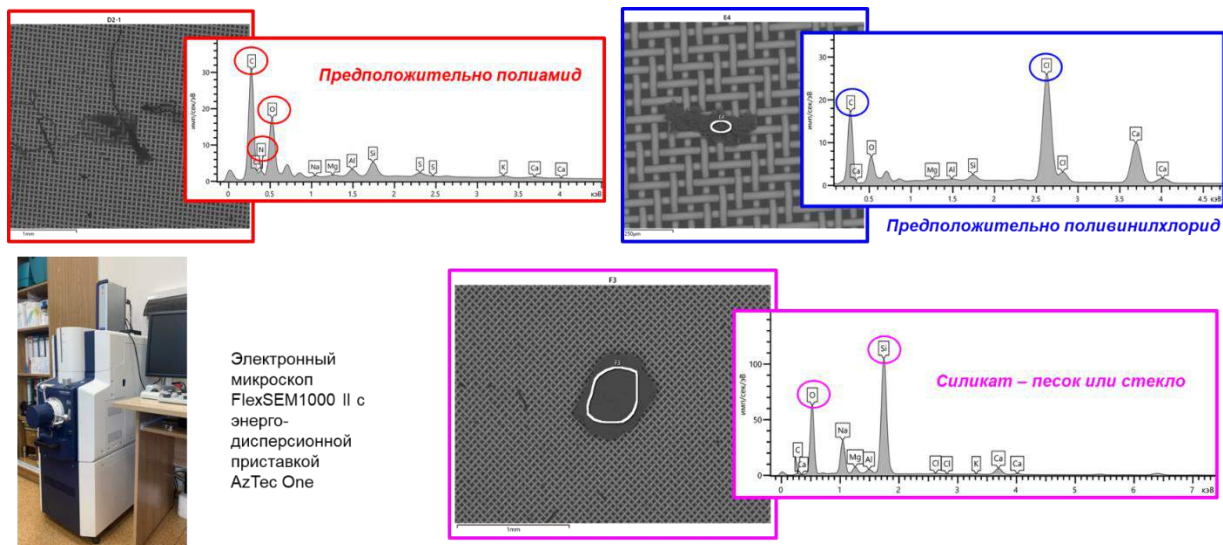


Рис. 8.5.2. 2 этап исследования проб – идентификация частиц с использованием электронного микроскопа.

3 этап исследования проб – идентификация с использованием ИК-Фурье спектрометра Bruker Tensor 27, совмещенного с ИК-микроскопом. Для частиц, элементный анализ которых указывал на преобладающее содержание атомов углерода, записывали ИК-спектры. Проведено сравнение спектров найденных частиц и стандартов синтетических полимерных материалов, в результате достоверно определена принадлежность каждой частицы к определенному типу пластика.

В результате формировали итоговую таблицу, содержащую данные по каждой найденной частице на фильтре.

### Результаты исследования оз. Телецкое

Для первичного предварительного эксперимента были согласованы и выбраны 5 точек (отмечены на Рис. 8.5.4. розовым цветом). В каждой точке были отобраны 2 пробы: с поверхности и с глубины 1м. Также были выбраны пробы для установления возможных изменений числа частиц в зависимости от сезонности: июль, август, сентябрь. Итого было проанализировано **30** проб воды.





Рис. 8.5.4. Карта отбора проб на оз. Телецкое.

Полученные результаты для определения возможной корреляции с концентрацией взвешенных частиц представлены в виде гистограммы (пробы с поверхности и с глубины 1 м) (рис. 8.5.5.). Видно, что корреляция с концентрацией взвешенных частиц, изменяющейся в связи с сезонностью, не наблюдается. Установлено, что число частиц микропластика в пробах варьируется в пределах 0 – 5 шт на одну пробу объемом 3л.

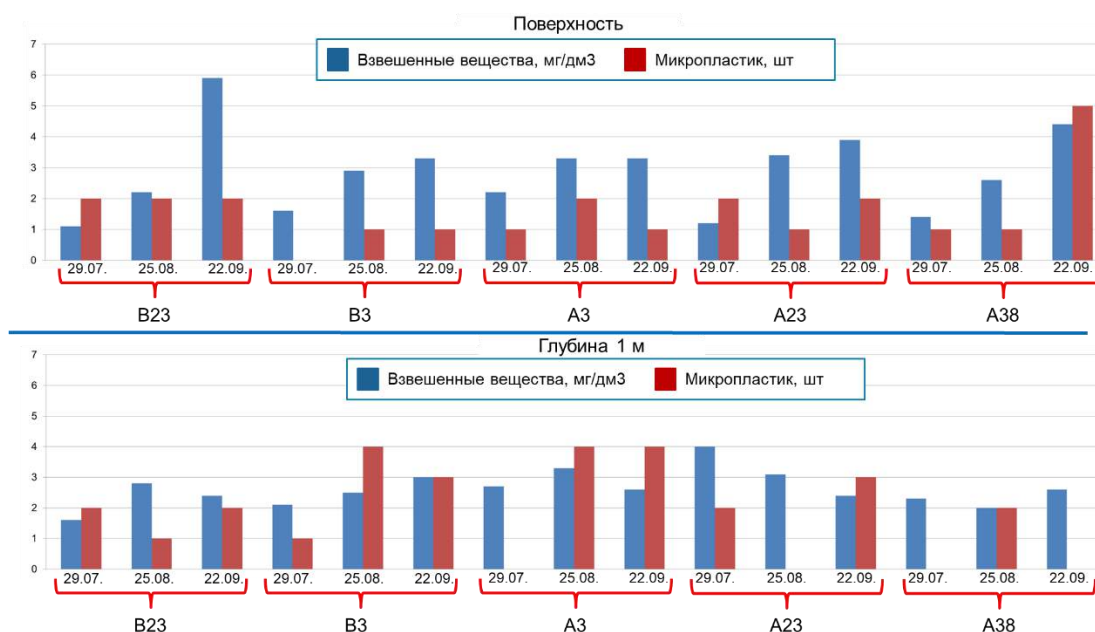


Рис. 8.5.5. Гистограммы полученных данных о содержании частиц микропластика и взвешенных частиц.

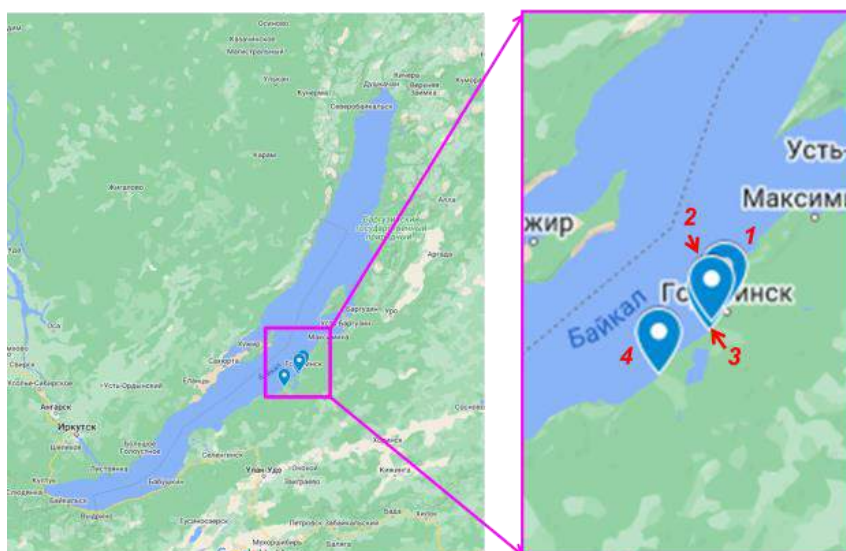
Около 40% всех частиц относятся к полиэфирным (алкидным) смолам, которые используются для изготовления покрытий и красок. Смолами декорируют и защищают металл, дерево, транспортные средства, здания. Также алкидная смола применяется как изоляционный слой в эмалированных проводах или как добавка в печатных красках полиграфической промышленности. Кроме того, алкидная смола также используется для формовки пластмассы. Около 20% частиц относятся к полиэтилену, что в связи с высокой развитостью туристической отрасли в данной местности позволяет предположить, что

упаковочные материалы (пакеты и пленки) являются источником распространения этих частиц. Кроме того, в единичных количествах были обнаружены частицы из полиакрилатов, тефлона, полиуретана, поливинилхлоридов, поливинилбутираля, полистирола.

В ходе проведения работы отметили, что в пробах присутствует значительное количество пленок, которые по спектрам элементного состава имели органическую природу. Однако после получения ИК-спектров всех пленок было установлено, что они относятся к полиамамидам, имеющим природное, а не синтетическое происхождение.

### *Результаты исследования оз. Байкал*

Для анализа были отобраны **8** проб воды в точках, указанных на карте (рис. 8.5.6.). Проведена процедура пробоподготовки, которая была описана выше. Установлено, что число частиц микропластика в пробах варьируется в пределах 0 – 2 шт (табл. 8.9.). Большинство найденных частиц по химической природе относятся к полиэтилену, что также можно объяснить развитием туризма на данной местности.



*Рис. 8.5.6. Карта отбора проб на оз. Байкал*

### 8.5. Исследование состава стойких органических загрязнителей в воде и донных отложениях Телецкого озера и озера Байкал

Методом ГХ/МС в режиме селективного детектирования индивидуальных ионов проведено исследование состава СОЗ (ПАУ, ПХБ, ХОП) в воде и донных отложениях Телецкого озера (рис.1) и озера Байкала (рис.2). Пробы были отобраны представителями ЦЛАТИ по Алтайскому краю и Иркутской области. Пробы были отобраны в местах интенсивного использования территорий для туризма и отдыха населения (Телецкое озеро: п. Артыбаш – п. Иогач, озеро Байкал: п. Гремячинск – п. Горемычинск).

В Телецком озере были отобраны образцы воды и донных отложений в 5 точках, в озере Байкал – в 4 точках.



Рис.1 Карта отбора проб воды и донных отложений на Телецком озере в окрестностях п. Артыбаша и п. Иогача ( - то отбора проб воды, - точки отбора проб донных отложений).



Рис.2. Карта отбора проб воды и донных осадков на озере Байкал в окрестностях пп. Горячинска и Гремячинска

Интервалы содержания ХОП, ПХБ и ПАУ в воде составили: в Телецком озере 0.3-1.9 нг/л, 0.9-3.7 нг/л и 13.3-43.2 нг/л соответственно; в озере Байкал 2.7-8.6 нг/л, 0-0.64 нг/л и 80.2-262.1 нг/л соответственно.

Интервалы содержания ХОП, ПХБ и ПАУ в донных отложениях составили: в Телецком озере 0.3-10.9 нг/г, 0-2.1 нг/г и 11.7-315 нг/г соответственно; озере Байкал 1.3-1.9 нг/г, 0.7-0.9 нг/г и 7.2-8.3 нг/г соответственно.

Для выявления возможных источников загрязнения поверхностных вод и донных отложений построена диаграмма соотношений характеристичных ПАУ (рис.3)

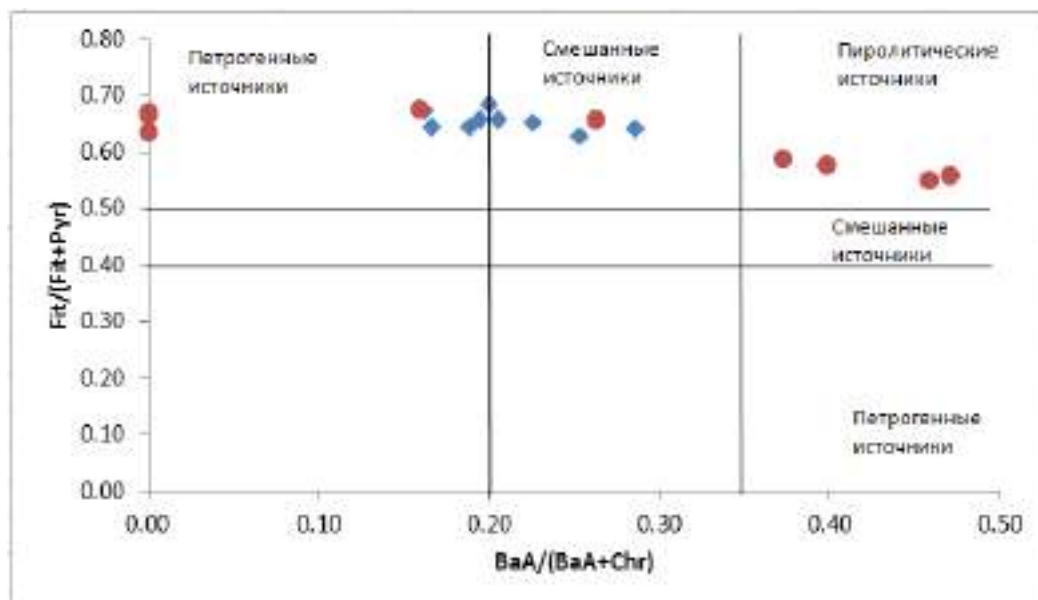


Рис.3. Диаграмма соотношений характеристичных ПАУ для выявления источников загрязнения поверхностной воды и донных отложений озера Байкал и Телецкого озера (◆ - поверхностная вода, ● – донные отложения)

Анализ данных позволил сделать следующие выводы:

1. Содержание ХОП и ПХБ в воде Телецкого озера несколько меньше, чем в оз. Байкал, в донных отложениях их содержания примерно одинаковое и представляет собой фоновые значения.

2. Содержание ПАУ в воде оз. Байкал существенно выше, чем в Телецком озере, что может быть связано с влиянием Иркутско-Черемховского промышленного района и локальными источниками.

3. Содержание ПАУ в донных отложениях Телецкого озера существенно выше, чем в оз. Байкал, что обусловлено, по-видимому, различной структурой и морфологией отобранных образцов.

4. Преимущественными источниками ПАУ в исследованных районах являются пиролитические процессы сжигания нефтепродуктов, угля и дров. Кроме того, не исключено загрязнение коммерческими нефтепродуктами, для образцов, отобранных на оз. Байкал, не исключено загрязнение нефтью, поскольку рядом с местом отбора проб находится зона выхода природной нефти (Горевой Утес).

5. Во всех образцах воды были идентифицированы трифенил- и трикрезилфосфаты, свободные жирные кислоты состава C7-C18 (преимущественно C9, C16 и C18) и моноацилглицериды (C16 и C18), которые можно рассматривать как маркеры хозяйственно-бытовой деятельности.

## **ГЛАВА 9. СОДЕЙСТВИЕ ОСУЩЕСТВЛЕНИЮ ПРОГРАММ ПО ПОВЫШЕНИЮ ОСВЕДОМЛЕННОСТИ И РАСПРОСТРАНЕНИЮ ИНФОРМАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ РАСШИРЕНИЕ ЗНАНИЙ ШИРОКОЙ ОБЩЕСТВЕННОСТИ ПО ВОПРОСАМ, КАСАЮЩИМСЯ КОНВЕНЦИИ**

Повышение осведомленности и распространение информации, включая расширение знаний широкой общественности по вопросам, касающимся Конвенции, занимают важное место в деятельности НИОХ СО РАН как научного и образовательного центра.

НИОХ СО РАН является базовым научным институтом для кафедры органической химии, для кафедры аналитической химии Новосибирского государственного университета, сотрудники НИОХ СО РАН принимают самое активное участие в образовательном процессе по подготовке будущих специалистов: ведут лекционные, семинарские, лабораторные и практические занятия, руководят исследованиями студентов при выполнении ими курсовых и дипломных работ, выступают научными руководителями аспирантов, осуществляют подготовку научных кадров высшей квалификации – кандидатов и докторов наук. Среди авторов настоящего отчета 8 человек (50% сотрудников) вовлечены в образовательную деятельность на разных уровнях – от учащихся общеобразовательных школ, приступающих к изучению химии в 8 классе, до подготовки докторов наук. О реализации образовательных инициатив в области развития компетенций в области инструментальных методов анализа стойких органических загрязнителей – см. настоящий отчет, раздел 7.2, стр. 190 и далее.

НИОХ СО РАН активно участвует в мероприятиях научно-популярного и научно-просветительского характера, поддерживает инициативы в отношении проведения общественных всероссийских акций и мероприятий «Открытая лабораторная», «Дни науки», с готовностью организует экскурсии, открытые и выездные лекции, демонстрационные опыты, Олимпиаду по органической химии для школьников и студентов. О видах и мероприятиях научно-популярного характера, организуемых НИОХ СО РАН, их программе и времени проведения читатель может узнать, обратившись к сайту Института в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» <http://web3.nioch.nsc.ru/nioch/index.php/ru/>.

Актуальность, важность и многогранность проблемы стойких органических загрязнителей, ее комплексный и междисциплинарный характер, тесная взаимосвязь с общественными ценностями (здоровье, экологическое и экономическое благополучие) позволяет использовать обширные фактические материалы в процессе обучения.

Значимым способом распространения информации являются регулярные выступления сотрудников Регионального Центра на общественных мероприятиях и площадках. Примеры таких мероприятий представлены в отчете – см. настоящий отчет, разделы 4.1, 4.2.

**«Классный ученый»**

**Д.ф.-м.н., проф. Елена Григорьевна Багрянская**  
**"Органическая химия и экология: вместе или порознь?"**



Органическая химия и экология: вместе или порознь? Елена Багрянская

Тайм-коды:

[02:00](#) — Какие соединения относятся к стойким органическим загрязнителям?

[03:37](#) — Почему была принята Стокгольмская конвенция о СОЗ?

[05:05](#) — Какие вещества запретил этот договор?

[06:16](#) — Какими свойствами обладают стойкие органические загрязнители?

[08:31](#) — Как СОЗ действуют на человеческий организм?

[09:10](#) — Как СОЗ переносятся на большие расстояния?

[10:08](#) — ДДТ — классический инсектицид-СОЗ.

[12:02](#) — Полихлорированные бифенилы — СОВОЛ, СОВТОЛ — еще один класс СОЗ, опасных для окружающей среды и здоровья человека.

[14:57](#) — Действие СОЗ на рыб и других животных.

[16:05](#) — СОЗ в Арктике.

[17:37](#) — Какие меры принимает мировое сообщество, чтобы избавиться от СОЗ?

[18:05](#) — Можно ли вообще отказаться от СОЗ?

[19:05](#) — Пластик и микропластик — новые стойкие органические загрязнители и глобальная угроза. Как можно добиться сокращения выбросов пластика?

В 2022 году в сотрудничестве и по приглашению Управления по пропаганде и популяризации научных достижений Сибирского отделения Российской академии наук (Ю.С. Позднякова, <http://www.sbras.ru/press/contacts>) в рамках Всероссийского фестиваля «Наука 0+» при содействии мэрии Новосибирска и Министерства науки и инновационной политики Новосибирской области была организована запись видеолекции руководителя Регионального Центра Стокгольмской Конвенции Елены Григорьевны Багрянской "Органическая химия и экология: вместе или порознь?". Видеозапись размещена в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» как доступный информационный ресурс по адресу <https://www.youtube.com/watch?v=5UkbP0Nmr2o> (продолжительность 23:42).

Аннотация: Вы узнаете о том, как много благ приносят химики-органики человечеству, открывая либо синтезируя те или иные соединения. Но не все соединения оказываются безопасными: например, некоторые вещества, полвека назад считавшиеся помощниками человека, сейчас отнесены к стойким органическим загрязнителям, о которых пойдет речь в этой лекции.

Ссылки на информационные статьи по теме лекции:

Сибирские ученые развивают экологические исследования <https://www.sbras.info/news/sibirskie...>

Сибирские химики помогут предотвратить вредное воздействие стойких органических загрязнителей <https://www.sbras.info/articles/scien...>

Проект по улучшению экологической ситуации в Мурманской области обсудили в Новосибирске <https://www.sbras.info/news/proekt-po...>

Короткая пластмассовая жизнь <https://www.sbras.info/articles/simpl...>

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ – ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

1. Наиболее значимый результат 2022 г. Сотрудники Регионального Центра Стокгольмской Конвенции приняли участие в работе над документами, предлагаемыми к рассмотрению Секретариатом Конференции Сторон Стокгольмской Конвенции и Комитетом по Рассмотрению Стойких Органических Загрязнителей. Анализ научных данных и обращения в организации при активном содействии Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации позволили представить на очных совещаниях Сторон Стокгольмской Конвенции обоснованную и аргументированную позицию Российской Федерации в отношении рассматриваемых веществ.

Анализ работы Комитета по Рассмотрению Стойких Органических Загрязнителей свидетельствует о наличии тенденции к некоторому пренебрежению к отсутствию надежных научных данных в пользу обеспокоенности возможными рисками пагубных последствий применения химических соединений. Деятельность КРСОЗ – сложный механизм критического рассмотрения научных данных и согласования интересов, однако работа этой экспертной площадки оказывает определяющее влияние на выработку международной оценки в отношении отдельных химических соединений или некоторых их «классов». Данный фактор является мощным инструментом влияния на рынок, например, в части запрета производства или исключения «для приемлемых целей». Позиция, высказанная КНР, крупнейшим производителем химических соединений, демонстрирует, что КНР реализует собственную долговременную производственную политику, существенно опережающую действия КРСОЗ: КНР уже запланировал (2026 г.) ликвидацию производств веществ, которые только рассматриваются КРСОЗ.

Деятельность Регионального Центра Стокгольмской Конвенции получила высокую оценку Секретариата Стокгольмской Конвенции (27 баллов из 33 возможных).

2. Проведена научно-практическая конференция «Обращение со стойкими органическими загрязнителями в России и за рубежом» в дистанционном онлайн-формате. В конференции приняли участие более 70 делегатов, в т.ч. представители Республики Беларусь, Республики Казахстан, Республики Узбекистан и Республики Таджикистан, а также представители международных организаций: ЮНИДО и Международной сети по ликвидации загрязняющих веществ (IPEN). На основе предложений участников принята резолюция конференции, наметившая дорожную карту



перспективных мероприятий по реализации положений Стокгольмской Конвенции в Российской Федерации и странах ближнего зарубежья.

3. Отработаны способы обмена информацией между Региональным Центром Стокгольмской Конвенции, федеральными органами исполнительной власти и организациями, деятельность которых связана с производством или применением веществ, отнесенных или предполагаемых к отнесению к стойким органическим загрязнителям. Наличие эффективной системы коммуникаций обеспечивает своевременное поступление информации (запросов, данных, ответов) и способствует координации усилий по выполнению Национального Плана Российской Федерации по исполнению обязательств, предусмотренных Стокгольмской Конвенцией по стойким органическим загрязнителям.

4. Сотрудники Регионального Центра Стокгольмской Конвенции принимают активное участие в коммуникации с представителями федеральной и региональной государственной власти, государственными и общественными организациями, выступают с сообщениями о содержании положений Стокгольмской Конвенции и способах их реализации, выполнении Национального Плана Российской Федерации, деятельности Регионального Центра Стокгольмской Конвенции, выступают в качестве приглашенных экспертов по проблемам стойких органических загрязнителей, оказывают техническое содействие в решении практических задач по идентификации химических веществ в объектах окружающей среды.

5. Проведен анализ нормативных и методических документов, регламентирующих деятельность в области определения стойких органических загрязнителей. С учетом обширных территорий Российской Федерации, значительных объемов СОЗ, подлежащих уничтожению, способности СОЗ к переносу на большие расстояния имеющиеся технические возможности по проведению инвентаризации и мониторинга СОЗ на территории Российской Федерации недостаточны. Для исправления текущей ситуации требуются специальные и комплексные усилия: включение СОЗ в перечень параметров, определяемых при мониторинге, координация межведомственного взаимодействия для снятия или преодоления межведомственных барьеров (отбор проб, анализ проб, интерпретация результатов определений, определения степени защиты и открытости данных мониторинга), увеличение количества компетентных центров (аналитических лабораторий), способных к определению СОЗ в объектах окружающей среды.

6. На примере Российской Федерации и соседних стран собраны и систематизированы данные о количестве, видах и сроках реализации проектов и программ, направленных на мониторинг СОЗ в объектах окружающей среды.

7. Подготовлен обзор зарубежных и отечественных методов анализа СОЗ из списка Стокгольмской конвенции и веществ, предложенных к включению в состав Стокгольмской конвенции, была выбрана аналитическая методика для адаптации.

8. Установлено, что некоторый уровень загрязнения СОЗ присутствует во всех точках отбора проб. В основном загрязнение создается веществами группы ПХБ. Исследованные пробы почв городских территорий демонстрируют значительную загрязненность.

9. В сотрудничестве с Управлением по пропаганде и популяризации научных достижений Сибирского отделения Российской академии наук при содействии мэрии Новосибирска и Министерства науки и инновационной политики Новосибирской создан видеоматериал о проблеме стойких органических загрязнителей: "Органическая химия и экология: вместе или порознь?". Видеозапись размещена в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» как доступный информационный ресурс по адресу <https://www.youtube.com/watch?v=5UkbPONmr2o>.

10. В целом, все запланированные на 2022 год работы по научно-методическому обеспечению выполнены с получением заявленных результатов.

## СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ ПО ТЕМЕ ПРОЕКТА В 2022 Г.

### Научные статьи

1. С. В. Морозов, Г. С. Ширапова, О. А. Ермолаева, Е. И. Черняк, Н. И. Ткачева, В. Б. Батоев, Д. М. Могнонов. ИЗУЧЕНИЕ ПОВЕДЕНИЯ СТОЙКИХ ОРГАНИЧЕСКИХ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ В БАЙКАЛ-СЕЛЕНГИНСКОЙ ЭКОСИСТЕМЕ КАК ЭЛЕМЕНТ ВЫПОЛНЕНИЯ СТОКГОЛЬМСКОЙ КОНВЕНЦИИ // Химия в интересах устойчивого развития. – 2022. – Т. 30. – № 6. – с. 620-631. DOI: 10.15372/ChUR2022423.

### Доклады на научных мероприятиях

1. Багрянская Елена Григорьевна «О работе НКЦ и РЦ СК в Российской Федерации и итогах 10го совещания Конференции сторон Стокгольмской конвенции в июне 2022 года» // Международная конференция «Обращение со стойкими органическими загрязнителями в России и за рубежом», 2022, 26-28 октября, г. Новосибирск, онлайн-формат, <http://web.nioch.nsc.ru/ecology2022/index.php/doklady>.

2. Половяненко Дмитрий Николаевич «Направления деятельности, методические и аналитические возможности НКЦ И РЦ СК в Российской Федерации на базе НИОХ СО РАН» // Международная конференция «Обращение со стойкими органическими загрязнителями в России и за рубежом», 2022, 26-28 октября, г. Новосибирск, онлайн-формат, <http://web.nioch.nsc.ru/ecology2022/index.php/doklady>.

3. Сотникова Юлия Сергеевна: «Микрочастицы пластика как объект исследования в рамках Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях» // Международная конференция «Обращение со стойкими органическими загрязнителями в России и за рубежом», 2022, 26-28 октября, г. Новосибирск, онлайн-формат, <http://web.nioch.nsc.ru/ecology2022/index.php/doklady>.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНТЕРНЕТ-ИСТОЧНИКОВ

1. Аналитический обзор ситуации с обращением ПХД-содержащего оборудования и отходами ПХД в Кыргызской Республике. – Бишкек, 2013. – 124 с.
2. Информация о выполнении Кыргызской Республикой Стокгольмской конвенции в отношении полихлорированных дифенилов/ Независимая экологическая экспертиза, IPEN, Эко-Согласие. – Бишкек, 2019. - [https://ipen.org/sites/default/files/documents/iee\\_pcb\\_inventory\\_final\\_ru.pdf](https://ipen.org/sites/default/files/documents/iee_pcb_inventory_final_ru.pdf).
3. <http://chm.pops.int/Portals/0/download.aspx?d=UNEP-POPS-CB.3-CP-Mongolia.English.pdf>
4. <https://www.thegef.org/projects-operations/projects/3542>;
5. <https://open.unido.org/api/documents/3334091/download/Project%20Document%20104049>
6. Environmental performance reviews: Mongolia / United Nations Economic Commission for Europe. – N.Y., Geneva: United Nations, 2018. – (Environmental Performance Reviews, No. 49) <https://unece.org/environment-policy/publications/environmental-performance-review-mongolia>
7. National implementation plan for the Stockholm convention. Mongolia / Ministry of Environment and Green Development. – 2014.
8. <https://www.thegef.org/projects-operations/projects/2816>.
9. <https://www.uncrd.or.jp/content/documents/3125Parallel%20Session-1-Presentation-5-%D0%BE%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%B5%202015.pdf>.
10. <https://open.unido.org/projects/RU/projects/>
11. Годовой отчет 2020 Центра международного промышленного сотрудничества ЮНИДО в РФ. – М., 2021. - <https://rspp.ru/download/005eedf697a1ee8ecd7b1146b2b7f3e5/>
12. <http://archive.iwlearn.net/npa-arctic.iwlearn.org/Documents/demos/new/rprts/pcb.pdf>
13. Kamila Kalachova, Jana Pulkrabova, Lucie Drabova, Tomas Gajka, Vladimir Kocourek, Jana Haislova. Simplified and rapid determination of polychlorinated biphenyls, polybrominated diphenyl ethers, and polycyclic aromatic hydrocarbons in fish and shrimps integrated into single method. *Analitika Chimica Acta*. 2011. 707, P. 84-91.
14. Adam F. Pedersen, Rune Dietz, Christian Sonne, Lan Liu, Aqqalu Rosing-Asvid, Melissa A McKinney. Development and validation of a modified QuEChERS method for extracting polychlorinated biphenyls and organochlorine pesticides from marine mammal blubber.

---

Chemosphere. 2023 Jan. 312 (Pt 1). :137245. doi: 10.1016/j.chemosphere.2022.137245. Epub 2022 Nov 14.

15. Procedure for the Analysis of Persistent Organic Pollutants in Environmental and Human Matrices to Implement the Global Monitoring Plan under the Stockholm Convention. Protocol 2: Protocol for the Analysis of Polychlorinated Biphenyls (PCB) and Organochlorine Pesticides (OCP) in Human Milk, Air and Human Serum. Geneva, November 2013. Chemicals Branch United Nations Environment Programme (UNEP) Division of Technology, Industry and Economics. 17 P.

16. Kenneth Lynam and Doris Smith, "Polycyclic Aromatic Hydrocarbon (PAH), Polychlorinated Biphenyls (PCB) Analysis Using an Agilent J&W DB-5ms Ultra Inert Capillary GC Column," Agilent Technologies publication 5989-9181EN. 8 P

17. Haruhiko Nakata, Yasufumi Sakai, Takashi Miyawaki, Akira Takemura. Bioaccumulation and Toxic Potencies of Polychlorinated Biphenyls and Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Tidal Flat and Coastal Ecosystems of the Ariake Sea, Japan. Environmental Science and Technology, 2003,37, 3513-3521.

18. Kamila Kalachova, Jana Pulkrabova, Tomas Gajka, Lucie Drabova, Jana Haislova. Implementation of comprehensive two-dimensional gas chromatography-time-of-flight mass spectrometry for the simultaneous determination of halogenated contaminants and polycyclic aromatic hydrocarbons in fish. Anal Bioanal Chem (2012) 403: 2813-2814. DOI 10.1007/s00216-012-6095-3.

19. US EPA. (1999). US EPA Method 1668: Revision A: Chlorinated Biphenyl Congeners in Water, Soil, Sediments, and Tissue by HRGC/HRMS, EPA-821-R-00-002. Office of Water, United States Environmental Protection Agency, DC, USA.

20. US EPA. (2007). US EPA Method 1614: Brominated Diphenyl Esters in Water, Soil, Sediments, and Tissue by HRGC/HRMS, EPA-821-R-07-005. Office of Water, United States Environmental Protection Agency, DC, USA.

21. M. Oehme, S. Mano, A. Mikalsen, P. Kirshmer. Chemosphere, 1986. 15. P. 607-617.

22 C.J. Koester, R.L. Harless, R.H. Hites. Comparative analysis of dioxins and furans in ambient air by high resolution and electron capture mass spectrometry. Chemosphere, 1992. 24, 15. P. 421-426.

23 J.B. Promley, H. Lausevic, R.E. March. Mass. Spectrom. Rev. 2000, 19, P. 305-365.

24 R.E. March, M. Splendore, E.J. Reiner, R.S. Mercer, J.B. Promley, D.S. Waddell, K.A. McPherson. Int. J. Mass. Spectrom. Ion Processes, 2000, 197, P. 283-297.

- 
25. Taguchi V.Y., Nieckarz R.J., Clement R.E., Krolik S., Williams R. Dioxine analysis by gas chromatography-Fourier transform ion cyclotron resonance mass spectrometry (GC-FTICRMS). *Journal of the American Chemical Society for Mass Spectrometry*. 21, 11: 1918-1921.
26. ПНД Ф.14.1:2:3:4.204-04 «Методика измерений массовых концентраций хлорорганических пестицидов и полихлорированных бифенилов в пробах питьевых, природных и сточных вод методом газовой хроматографии», издание 2018 г. 24 с.
27. ГОСТ ИЕС 61619-2014. Жидкости изоляционные. Определение загрязненности полихлорированными бифенилами (PCB) методом газовой хроматографии на капиллярной колонке. Москва, Стандартинформ. 2015. 32 с.
28. ГОСТ EN 12766-1-2014. Нефтепродукты и отработанные масла. Определение полихлорированных бифенилов (PCB) и родственных соединений. Часть 1. Разделение и определение выделенных PCB методом газовой хроматографии (GC) с использованием электроно-захватного детектора (ECD). Москва, Стандартинформ. 2015. 48 с.
29. Первова М.Г., Плотникова К.А., Шатунова Т.В., Салоутин В.И. Исследование сорбционно-хроматографического определения полихлорированных бифенилов в маслах. *Сорбционные и хроматографические процессы*. 2018. Т. 18. № 3. С. 287-296.
30. 1. ПНД Ф 16.1:2.2:2.3:3.61-09. Методика измерения массовых долей хлорорганических пестицидов и полихлорированных бифенилов в пробах почв, донных отложений осадков сточных вод, отходов производства и потребления газохроматографическим методом с масс-селективным детектированием. 32 с.