

и может быть спроецирован на общедоступных картографических подложках и основах (Google Maps, Open Street Maps и др.).

Доступ к имеющейся информации о водных объектах Республики Беларусь по результатам проведенной инвентаризации возможен посредством организации пользовательских запросов в веб разделе «Реестр поверхностных водных объектов Республики Беларусь» ИС ГВК на официальном сайте РУП «ЦНИИКИВР» по адресу: <http://www.cricuwr.by>.

Предусмотрена возможность дополнения веб раздела ИС ГВК недостающей информацией о водных объектах по мере ее поступления.

Список использованных источников

1. Государственная программа «Охрана окружающей среды и устойчивое использование природных ресурсов» на 2016-2020 гг., утвержденная постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 17.03.2016 г. № 205 (Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 24.03.2016, 5/41827).

2. Отчет о НИР. Разработать научные основы подготовки и ведения реестра водных объектов Республики Беларусь. Этап 1. Провести анализ реестров водных объектов (информационных ресурсов по водным объектам) и обзор нормативных правовых актов по их ведению в сопредельных странах; Определить критерии для формирования структуры Реестра водных объектов. Разработать макет Реестра водных объектов Республики Беларусь с возможностью его интеграции с автоматизированной информационной системой государственного водного кадастра, 2017 г. (договор №46/2017).

3. Родники Беларуси [Информационный ресурс] – режим доступа: <http://rodnikbel.tk> – свободный.

4. Публичная кадастровая карта Республики Беларусь [Информационный ресурс] – режим доступа: <http://map.nca.by/map.html> – свободный.

5. Отчет о выполнении работ по договору № 27/3/1.14/2018 «Инвентаризация водных объектов (реки, озера, водохранилища, пруды, родники и ручьи)» Этап 4., рук. Титов К.С., Минск, 2018.

Inventory of water objects in the Republic of Belarus, E. Hramadskaya, K. Tsitou, A. Rusina. The article contains the features of the inventory of water objects in the Republic of Belarus with account of actual requirements on the example of works in Brest, Gomel, Grodno and Mogilev regions in 2017-2019.

УДК 504.453/556.53

Л.Н. Гертман, А.П. Станкевич
РУП «ЦНИИКИВР», г. Минск

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПОВЕРХНОСТНЫЕ ВОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ ОСОБО ОПАСНЫХ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ, ПОСТУПАЮЩИХ В СОСТАВЕ СТОЧНЫХ ВОД ПРЕДПРИЯТИЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Проблема применения особо опасных загрязняющих веществ (далее – ОЗВ) в различных отраслях хозяйственной деятельности международным сообществом определена как глобальная экологическая угроза, требующая принятия немедленных мер. Эти вещества, даже в небольших количествах, оказывают негативное воздействие, как на окружающую среду, так и на здоровье человека.

Лабораторные исследования сточных вод с целью выявления в них ОЗВ довольно дороги, поэтому важным является определить четкий перечень отраслей экономики, конкретных предприятий и перечень наиболее вероятных ОЗВ, содержащихся в их сточных водах, периодичность обора проб. В этой связи в рамках Государственной научно-технической программы «Природопользование и экологические риски» в 2016-2019 гг.

проводились работы по оценке влияния на поверхностные водные объекты особо опасных загрязняющих веществ, сбрасываемых в составе сточных вод промышленных предприятий. Проведение данной работы важно для предотвращения и минимизации отрицательного влияния на окружающую среду и здоровье населения ОЗВ, а также реализации положений Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях. Результаты исследований могут быть также использованы при подготовке отчётности и инвентаризации поступления отдельных загрязняющих веществ в окружающую среду. Так поступление ртути со сточными водами или при сжигании осадка сточных вод может быть рассчитано с учётом выявления наличия ртути в сточных водах для подготовки отчётности по Минаматской конвенции.

На основе анализа данных государственной статотчетности водопользователей по форме «1-Вода (Минприроды)», применяемых промышленными предприятиями Республики Беларусь технологий, данных территориальных органов Минприроды, анкетирования промышленных предприятий сформирован перечень предприятий, сточные воды которых, исходя из специфики производственных процессов, могут содержать ОЗВ [4, 5].

Анализ характеристик предлагаемых в перечень ОЗВ и применяемых промышленными предприятиями Беларуси технологий, позволил сделать вывод, что наиболее вероятно наличие ОЗВ в сточных водах предприятий по производству:

- текстильных изделий, одежды, изделий из кожи и меха;
- изделий из дерева и бумаги;
- полиграфии;
- химических продуктов;
- фармацевтических продуктов и фармацевтических препаратов;
- резиновых и пластмассовых изделий;
- металлургическому;
- электрооборудования;
- машин и оборудования;
- транспортных средств;
- продуктов питания, напитков и табачных изделий.

Особо необходимо дополнительно отметить секцию «Водоснабжение; сбор, обработка и удаление отходов, деятельность по ликвидации загрязнений», на предприятия которой поступают сточные воды и твердые отходы. Это вызывает необходимость детального анализа перечня абонентов таких предприятий для определения возможного итогового состава ОЗВ в их сточных водах.

Установлено, что на территории Республики Беларусь есть вероятность наличия ОЗВ в сточных водах 104 предприятий, отводящих свои сточные воды в систему очистных сооружений 15 предприятий коммунальной канализации, и 18 промышленных предприятий сбрасывают сточные воды в поверхностные водные объекты [6].

Наиболее вероятными ОЗВ в составе сточных вод промышленных предприятий Беларуси являются: гексахлорбензол; полициклические ароматические углеводороды: бензо(а)пирен, бензо(б)флуорантен, бензо(г, h, i) пирилен, бензо(к)флуорантен, инден(1, 2, 3-сd)пирен; полихлорированные бифенилы (ПХБ); трихлорбензол; нафталин; ртуть; никель; кадмий; свинец; бромдифенилэфиры; перфтороктановая сульфоновая кислота, ее соли; ди(2-этилгексил)фталат (диоктилфталат); октилфенол ((4-(1, 1', 3, 3'-тетраметилбутил)-фенол); дихлорметан (метилен хлорид, хлористый метилен); трихлорэтилен; нонилфенолы (4-(пара)-нонилфенол).

Для достоверного определения наличия ОЗВ в природных водах необходимо проведение отбора серии проб на протяжении длительного периода. Многие ОЗВ определяются в воде исключительно вблизи выпуска сточных вод, однако имеют свойство накапливаться в донных отложениях и в тканях живых организмов, увеличиваясь по трофической цепи.

Выявленные отдельные ОЗВ в ДО водных объектов Беларуси свидетельствует о наличии источников загрязнения и аккумуляции ОЗВ в водных объектах. Особенно ярко подоб-

ная зависимость обнаруживается в бассейнах рек урбанизированных районов, где водотоки являются основными приёмниками сточных вод. Например, по результатам исследований [56, 146] отдельные ОЗВ были выявлены в донных отложениях р. Березина (н.п. Якимова Слобода) и р. Свислочь (н.п. Королищевичи), донных отложениях отдельных водоемов бассейна р. Западная Двина [154]. Это требует организации аналитического (лабораторного) контроля за содержанием ОЗВ в поверхностных и сточных водах.

ОЗВ, определенные как наиболее вероятные в составе сточных вод предприятий Беларуси, имеют широкое распространение в составе сточных вод, в воде и донных отложениях водных объектов в зарубежных странах. ОЗВ определяются в сточных водах и водных объектах даже после принятия жестких ограничений по использованию данных веществ и глубокой очистки сточных вод. Ограничения и контроль за производством веществ, использованием их в технологических процессах и качеством сточных вод предприятий позволили странам Европы и Северной Америки значительно снизить поступление ОЗВ в окружающую среду к началу 2000 гг.

Концентрации большинства органических соединений значительно снижаются в результате очистки сточных вод, при этом плохо разлагаемые органические вещества переходят в осадок. Комплексное внедрение современных технологий на производстве и совместно с технологиями очистки сточных вод позволяет существенно снизить поступление ОЗВ в водные объекты. Однако, следует учитывать, что некоторые из ОЗВ в окружающую среду поступают с хозяйственно-бытовыми сточными водами. В этой связи контроль за поступлением ОЗВ в страну с готовой продукцией является важным фактором снижения загрязнения окружающей среды. Кроме самих сточных вод большинство ОЗВ, накапливаясь в осадке сточных вод, попадают в природные воды при захоронении данного осадка. Мощным источником поступления ОЗВ в природные воды являются полигоны ТКО, в фильтрате которых могут быть ОЗВ в значительных концентрациях. Отдельные ОЗВ, например, Ди(2-этилгексил)фталат (диоктилфталат)), поступают в водные объекты в составе поверхностных сточных вод с территории населенных пунктов.

Коммунальные очистные сооружения сточных вод не предназначены для очистки от ОЗВ, вместе с тем, их удаление на таких сооружениях может производиться, а степень их удаления зависит от применяемых процессов очистки, биоразлагаемости удаляемых веществ и ряда других факторов. При этом управление эффективностью удаления ОЗВ на таких сооружениях практически трудно реализуемо. Накопление биологически неразлагаемых ОЗВ в осадке приводит к существенным проблемам с обработкой осадка и его утилизацией.

Наиболее эффективным является максимальное снижение содержания ОЗВ в сточных водах до их поступления на коммунальные очистные сооружения. Очистка производственных сточных вод с удалением веществ из перечня ОЗВ может быть организована с использованием регенеративных методов с концентрированием целевых групп веществ с их последующим извлечением и утилизацией, либо с применением деструктивных методов очистки с целью разрушения загрязняющего вещества до простейших органических или неорганических веществ с минимизацией их негативного воздействия при их эмиссии в окружающую среду.

Удаление тяжелых металлов при очистке производственных сточных вод (ртуть, никель, свинец, кадмий) может осуществляться химическим осаждением при нейтрализации, карбонатным и сульфидным осаждением. Доочистка сточных вод от тяжелых металлов применением методов концентрирования сорбцией, ионным обменом, мембранным разделением.

Предварительное удаление биологически разлагаемых и неразлагаемых органических ОЗВ может производиться методами механической очистки, включающими процеживание, отстаивание, фильтрование, сепарацию с использованием центробежных сил, а также методами механической очистки с дополнительной физико-химической обработкой для интенсификации процессов разделения с дозированием коагулянтов и флокулянтов. Доочистка – применением методов концентрирования, сорбции, ионного обмена, мембранного раз-

деления, экстракции, эвапорации или деструктивных методов биологического окисления и восстановления, химического и электрохимического окисления, термоокисления.

С целью предотвращения поступления ОЗВ в водные объекты, кроме внедрения современных технологий очистки, требуется также организация регулярных наблюдений за содержанием ОЗВ в сточных и поверхностных водах в рамках локального мониторинга окружающей среды на соответствующих предприятиях, а также аналитического (лабораторного) контроля в области охраны окружающей среды.

В настоящее время в Беларуси отсутствуют лаборатории, аккредитованные на анализ содержания в поверхностных и сточных водах следующих веществ:

- бромированные дифенилэферы (№28, 47, 99, 100, 153, 154);
- диоксины и диоксиноподобные соединения;
- дихлорметан;
- трихлорэтилен;
- перфтороктансульфоновая кислота и ее производные (ПФОС);
- ди(2-этилгексил)-фталат (ДЕНП);
- нонилфенолы (4-нонилфенол);
- октилфенолы ((4-(1,1',3,3'-тетраметилбутил)-фенол)).

Совершенствование приборно-аналитического парка лабораторий системы Минприроды и увеличение его производительности в настоящее время является основным и решающим фактором для организации регулярных наблюдений за содержанием ОЗВ в объектах окружающей среды.

Требуется проведение работ по обеспечению приборной базой для определения следующих ОЗВ:

- Дихлорметан;
- Трихлорэтилен;
- Перфтороктансульфоновая кислота и ее производные (ПФОС);
- Ди(2-этилгексил)-фталат (ДЕНП);
- Нонилфенолы (4-нонилфенол);
- Октилфенолы ((4-(1,1',3,3'-тетраметилбутил)-фенол));
- Бромированные дифенилэферы (№28, 47, 99, 100, 153, 154);
- следовых концентраций ртути методом атомной флуоресцентной спектроскопии;
- Диоксины и диоксиноподобные соединения – (кроме диоксиноподобных ПХБ).

Важной задачей также является проведение дальнейшей гармонизации с международными стандартами методической базы Республики Беларусь по определению отдельных ОЗВ (в первую очередь, полибромдифенилэфиров) в объектах окружающей среды.

Кроме того, требуется повышение уровня квалификации специалистов Республики Беларусь, задействованных в организации и проведении наблюдений за содержанием ОЗВ, в том числе участие аккредитованных лабораторий в программах проверки квалификации (межлабораторных сличениях), организуемых соответствующими провайдерами.

Ознакомление с опытом передовых европейских лабораторий как по вопросам организации и функционирования системы менеджмента в лаборатории, так и в части организации наблюдений и методического обеспечения проведения измерений концентраций ОЗВ в объектах окружающей среды, позволит повысить уровень квалификации белорусских специалистов, и, в конечном итоге, будет способствовать совершенствованию системы мониторинга в республике в целом.

На основании полученных результатов в настоящее время проводятся работы по организации получения полной, своевременной и достоверной информации о содержании ОЗВ в объектах окружающей среды и основных источниках их поступления в природную среду. В первую очередь это организация системы регулярных наблюдений за содержанием ОЗВ в поверхностных и сточных водах, а в долгосрочной перспективе – интеграция блока мониторинга ОЗВ в НСМОС.