

Ю. Г. Мисюта
А. А. Волчек

ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ В МАЛЫХ РЕКАХ БАССЕЙНА РЕКИ ЗАПАДНЫЙ БУГ

ГНУ «Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси»
Брест, Республика Беларусь, e-mail: misjuta@mail.ru

Проведены комплексные гидрохимические и флористические исследования малых рек бассейна трансграничной реки Западный Буг. Изучены уровень накопления и миграции тяжелых металлов в воде, высшей водной растительности и донных отложениях. Определены виды макрофитов, которые являются лучшими фитоиндикаторами экологического состояния исследуемых водотоков.

Реки страны принадлежат к бассейнам двух морей – Черного и Балтийского, соответственно 56 % и 44 % площади водосбора. Из общего числа рек и ручьев (20,8 тыс.) суммарной протяженностью 90,6 тыс. км абсолютное большинство водотоков относится к малым равнинным рекам. Малая река – это река, имеющая размер водосборной площади менее 2000 км² и длину не более 200 км. Малые реки дренируют до 80 % территории Беларуси и формируют до 70 % водных ресурсов.

Среди ключевых проблем в области использования водных ресурсов Белорусского Полесья является проблема качества природных вод [1]. Эта проблема усугубляется по мере роста антропогенной нагрузки на реки, особенно на малые. Проблема загрязнения малых рек – одна из наиболее острых в кризисной экологической ситуации большинства густонаселенных регионов Беларуси. Вода малых рек все чаще оказывается непригодной не только для питья, но и для хозяйственных нужд. В настоящее время предложен целый ряд методических разработок [2] по использованию живых индикаторов для контроля качества воды. Среди них для биоиндикации нами были выбраны наиболее характерные представители высшей водной растительности, наличие которых отчетливо характеризует уровень загрязнения воды.

Цель исследования – оценка уровня загрязнения гидросистем малых рек бассейна трансграничной реки Западный Буг.

Объектами изучения выбраны четыре малых реки (основных притока) бассейна трансграничной реки Западный Буг: река Мухавец (самый крупный приток), р.Лесная, р.Пульва, р.Копаявка.

Мухавец – река в Брестской области Белоруссии, самый крупный правый приток Западного Буга. Длина – 150 км, площадь бассейна – 6350 км². Города Кобрин, Жабинка и Брест, а также расположенные на водосборе реки сельскохозяйственные объекты, являются основными источниками поступления в реку и притоки загрязняющих веществ.

Река Лесная – образуется слиянием рек Леснойлевой и Леснойправой, у с.Угляны, Каменецкого района, длина реки 74 км, площадь водосбора 2300 км². На территории водосборной части р.Лесная среди основных источников загрязнения воды можно выделить неорганизованный сброс загрязняющих веществ с территории населенных пунктов, хозяйственную деятельность предприятий АПК Каменецкого и Брестского районов в виде диффузных источников загрязнения (площадной смыв с сельскохозяйственных угодий), а также сосредоточенный сброс недоочищенных сточных вод от локальных очистных сооружений предприятий – г.Каменец, КУСП «Пограничник», СПК «Чернавчицы» Брестского района и предприятий СЭЗ Бреста.

Копаявка – река в Брестском р-не, длина 39 км, площадь водосбора 264 км². Значительную антропогенную нагрузку на реку Копаявка оказывают регулярные спуски воды с Копаявской осушительной системы, расположенной на территории Украины и введенной в эксплуатацию в 1964 г. Эта

система охватывает озера Свитязь, Пулемец, Луки, Островское, Пищанское и ряд других водоемов в районе Шацкого национального парка. Протяженность системы открытых каналов составляет 194,2 км, а закрытой 223,9 км. Магистральный канал – река Копаяювка, правый приток р. Западный Буг, длина (на территории Украины) составляет 17 км. На Копаяювской осушительной системе построено 185 шлюзов-регуляторов.

Пульва – река в Польше и Каменецком районе. Длина 54 км (в т.ч. в Беларуси 42 км). Площадь водозабора 535 км² (в т.ч. в Беларуси 457 км²). Начинается в Польше, устье за 2 км на юг от с. Ставы Каменецкого р-на. Течет по Прибужской равнине, через г.Высокое. Канализировано 18 км реки.

В 2007–2010 гг. заложены мониторинговые площадки, на которых изучается высшая водная и околоводная растительность, был отобран гербарный и индикационный материал – образцы высшей водной растительности, донных отложений и воды из придонных горизонтов водной толщи. На исследуемых реках в весенний (апрель–май), летний (июль–август) и осенний (сентябрь–ноябрь) периоды 2007–2010 гг. всего отобрано и проанализировано свыше 750 проб растительного материала, 250 проб донных отложений и свыше 200 проб воды.

Отбор проб воды из придонных горизонтов водной толщи был выполнен батометром ПВ-1,0. В день отбора пробы доставлялись в лабораторию, где фильтровались и анализировались на предмет содержания тяжелых металлов, рН, Eh [3, 4].

Отбор донных осадков производили пробоотборником ГР-51. Отобранные пробы донных отложений после доставки в лабораторию были высушены до воздушно-сухого состояния в фарфоровых чашах при температуре 75°C. Затем измельчались в агатовой ступке и упаковывались в полиэтиленовые пакеты для последующего элементного анализа [3]. Отбор растительного материала производился на выбранных участках рек вручную. Видовой состав определялся по определителям высших растений Беларуси и Украины [5, 6]. После доставки растительного материала в лабораторию он был инвентаризирован и высушивался до воздушно-сухого состояния при температуре 65 °С. Затем проба размалывалась на лабораторной мельнице МРП-2, просеивалась через капроновое сито и упаковывалась в полиэтиленовые пакеты. Для определения тяжелых металлов растительный материал сжигался в муфельной печи (сухой способ минерализации), затем полученная зола переводилась солянокислой вытяжкой в мерные колбы, и проводился элементный анализ.

Содержание тяжелых металлов (Pb, Cd, Cu, Zn, Mn, Ni, Co, Cr, Fe) в индикационном материале определено в аккредитованной лаборатории биохимии ГНУ «Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси» атомно-абсорбционным методом (пламенный атомизатор) на спектрометре SOLAAR MkII M6, 2004 г. выпуска, производство Великобритания (химик-аналитик – Мисюта Ю.Г.).

В результате проведенных комплексных гидрохимических и флористических исследований [7, 8] изучены уровни накопления тяжелых металлов в донных отложениях и высшей водной растительности на различных участках рек; изучена видовая специфичность высшей водной растительности к ряду тяжелых металлов; изучена миграция тяжелых металлов в цепи макрофиты–донные отложения.

Рассчитаны коэффициенты биологического накопления из воды и донных отложений для высшей водной растительности 4-х экологических групп по всем четырем малым рекам, что позволило определить виды высшей водной растительности, которые являются лучшими фитоиндикаторами экологического состояния исследуемых водотоков, а также виды, на жизнедеятельность которых тяжелые металлы оказывают несущественное влияние.

Исследования впервые проводятся в изучаемом регионе на современном аналитическом оборудовании и, несомненно, имеют немаловажное научное и практическое значение с точки зрения геоэкологических исследований малых рек Белорусского Полесья.

Высокая актуальность проблемы загрязнения вод металлами, связанная с их токсичностью и воздействием на генетический фонд, привлекает к ее решению большой круг мировой научной общности. С учетом актуальности проблемы потенциального вторичного загрязнения малых рек бассейна Западного Буга продолжен цикл многолетних комплексных исследований уровня накопления, форм существования и процессов миграции элементов-загрязнителей, выводимых из миграционных потоков (вода–высшая водная растительность–донные отложения) и концентрирующихся в донных отложениях.

Работа выполняется при финансовой поддержке гранта молодых ученых БРФФИ Наука-М-2009 «Особенности миграции тяжелых металлов в донных отложениях и высшей водной растительности р. Лесная и р. Копаяювка» (№ госрегистрации 20091586).

Литература

1. Состояние природной среды Беларуси: Экологический бюллетень 2007 года / Под ред. В. Ф. Логинова. – Минск, 2008.

2. Власов Б. П. Использование высших водных растений для оценки и контроля за состоянием водной среды: Метод. Рекомендации / Б. П. Власов, Г. С. Гигевич. – Минск, 2002.
3. СТБ 1126-98 Реестр методик выполнения измерений в области экологического контроля, Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, специнспекция мониторинга и организации аналитического контроля. Часть 2 (поверхностные, сточные и подземные воды) и (почвы и донные отложения). – Минск, 2006. .
4. ИСО 8288-1986 Качество воды. Определение содержания кобальта, никеля, меди, цинка, кадмия и свинца. Спектрометрический метод атомной абсорбции в пламени.
5. Определитель высших растений Украины / Отв. редактор Ю. Н. Прокудин. – Киев, 1987.
6. Определитель высших растений Беларуси / Под ред. В. И. Парфенов. – Минск, 1999.
7. Мисюта Ю. Г. Макрофиты рек Мухавец, Лесная, Пульва, Копаявка / Ю. Г. Мисюта, Ю. А. Демчук / Материалы Международной научной конференции молодых ученых, аспирантов, магистрантов, студентов «Экология человека и проблемы окружающей среды в постчернобыльский период», 12–13 ноября 2009 г. – Минск, 2009.
8. Мисюта Ю. Г. Содержание тяжелых металлов в гидроэкосистеме реки Лесная / Ю. Г. Мисюта, А. А. Волчек, Н. С. Ступень, А. Н. Лацевич // Веснік Брэсцкага ўніверсітэта. Сер. прыродазнаўч. навук. – 2009. – С. 107–116