

НАКОПЛЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В РАСТЕНИЯХ РЕЧНОЙ СИСТЕМЫ Р. СОЖ

*Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины
г. Гомель, Республика Беларусь,
E-mail: tmakarenko@gsu.by, katya-grebenchuk@mail.ru*

Высшие водные растения в процессе своей жизнедеятельности поглощают растворенные в воде вещества различной химической природы, в том числе и тяжелые металлы, попадающие в водоемы в результате хозяйственной деятельности человека [1].

Целью работы был анализ накопления тяжёлых металлов в различных видах водных растений водоёмов г. Гомеля.

Материалы и методы. Отбор проб высших водных растений производился в водоемах г. Гомеля и прилегающих территорий, различающихся по характеру антропогенной нагрузки. В процессе выполнения работы собраны макрофиты, четвёртой экологической группы – надводные растения. Отбор проб высших водных растений проводился по стандартным методикам [2]. Воздушные макрофиты срезались как можно ближе ко дну водоема. Анализировалась надземная их часть.

Пробы растений после тщательного ополаскивания последовательно высушивали до воздушно-сухого состояния и озоляли до белой золы в муфельной печи. Содержание металлов в золе растений определяли атомно-эмиссионным спектральным методом на спектрофотометре IGSM в лаборатории РУП «Белорусский научно-исследовательский геологоразведочный институт».

Результаты и обсуждения. Проведенный анализ показывает, что несмотря на индивидуальные различия в содержании металлов у макрофитов разных водоемов, в большинстве случаев растения фонового водоема менее загрязнены изучаемыми металлами (таблица 1). Средние значения коэффициентов загрязнения, рассчитаны по формуле:

$$K_3 = \frac{C_i}{C_{\text{фон}}}$$

где K_3 – коэффициент загрязнения; C_i – концентрация металла в компонентах изучаемого водоема; $C_{\text{фон}}$ – концентрация металла в компонентах фонового водоема, которая была определена ранее другими исследователями [2].

**Содержание тяжелых металлов (мг/кг) в растениях
фонового водоёма**

Год исследования	Pb	Cu	Co	Ni
2013 [2]	1,83	3,49	0,51	1,35
2017 (собственные исследования)	1,97	4,61	1,46	1,68

Фоновый водоём расположен на 15 км выше города по течению реки, не испытывает видимой антропогенной нагрузки и в растениях водоема концентрация металлов была много ниже, чем в городских водоемах. Однако в последнее время изменилось состоя водоема (исчезла связь с р.Сож, снизился на 1 м уровень воды) и концентрация тяжёлых металлов в растениях водоема увеличилась в 1,07-2,86 раза.

Для расчета коэффициента накопления, представленного в таблице 2, в качестве фонового значения использовались данные, полученные в 2013 г. и приведенные в работе Т.В. Макаренко [2]. В таблице растения расположены сверху вниз по течению реки.

Динамика накопления свинца, вниз по течению реки неоднозначна. Накопление металла до черты города (р-н д. Клёнки) выше, чем ниже черты города (р-г д. Чёнки) в 1,7 раз. Это требует дальнейшего изучения.

Коэффициент загрязнения макрофитов тяжелыми металлами

Участок р. Сож	Pb	Cu	Co	Ni
р. Сож выше города (д. Клёнки)	1,43	9,04	5,31	3,06
оз. Володькино	1,18	19,64	3,7	4,09
Пляж (центр города)	1,91	7,06	9,64	4,67
р. Сож, у административной черты города	6,51	20,01	2,66	2,94
р. Сож, ниже черты города (д. Чёнки)	0,85	25,02	8,33	22,55

Для меди и никеля характерно возрастания коэффициента загрязнения вниз по течению реки и увеличивается с усиление антропогенной нагрузки на водоем. Однако, у растений зоны городского

пляжа содержание металла низкое, что, возможно, является следствием отсутствия соединений металлов в поверхностном стоке города, поступающем на данном участке в р. Сож.

На данный момент для кобальта невозможно проследить тенденцию накопления, так как коэффициент загрязнения изменяется независимо от антропогенной нагрузки.

Заключение. Растения некоторых водоемов, расположенных ниже черты города по течению, содержат никель и медь в количествах, превышающих концентрацию у представителей городских водоемов. Оценка загрязненности тяжелыми металлами водной растительности показывает, что неблагоприятная ситуация сложилась в зоне отдыха ниже черты города. Это свидетельствует как о высоком уровне антропогенной нагрузки на данный водоем, так и о высокой биологической доступности тяжелых металлов в абиотических компонентах водоема. Относительно высокое загрязнение растений р. Сож на участке центра города и сразу за чертой города указывает на влияние Гомельского городского комплекса на речную систему Сожа. Высокое содержание меди в воде оз. Володькино вызвало его накопление в растительных тканях и увеличило проницаемость клеточных стенок, что повлекло за собой поступление других элементов в растения, и в результате макрофиты водоема имеют средний уровень загрязнения. В среднем, почти во всех исследованиях коэффициент загрязнения был выше единицы.

Литература

1. Власов Б.П. Содержание тяжелых металлов в водных растениях водоемов и водотоков Беларуси по данным мониторинга / Б.П. Власов, Н.Д. Грищенко // Вестник БГУ. – 2011. – Сер. 2. – № 3. – С. 117 – 119
2. Макаренко Т.В. Загрязнение высших водных растений водоемов и водотоков Гомеля и прилегающих территорий. // Известия Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины. 2013. № 5(80). 113 с.