**Татьяна Макаренко, Алексей Иванов, Александр Никитин**

**(Беларусь, Гомель)**

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ КОБАЛЬТА И СВИНЦА В ВОДНЫХ РАСТЕНИЯХ ВОДОЕМОВ Г. ГОМЕЛЯ И ПРИЛЕГАЮЩЕЙ**

**ТЕРРИТОРИИ**

Загрязнение водных экосистем тяжелыми металлами является одной из глобальных проблем современности. Для сохранения устойчивости водных экосистем, способности к самовосстановлению и саморегуляции, в условиях постоянного техногенного воздействия, наряду с контролем содержания тяжелых металлов в компонентах экосистем, необходимо изучать особенности их аккумуляции и миграции.

Целью данной работы являлось определение содержание кобальта и свинца в водных растениях водоемов г. Гомеля и прилегающих территорий, испытывающих различную антропогенную нагрузку.

Для исследования были выбраны водоемы, испытывающие различную антропогенную нагрузку, в качестве фонового водоема у нас был выбрал старичный комплекс р. Сож, расположенный на 15 км выше города по течению и не испытывающий видимой антропогенной нагрузки. Ранее в компонентах данного водоема соед металла находились в незначительных количествах. Однако с течением времени уровень воды р. Сож снизился По данным гидрометцентра на 1 метр, в связи с этим водная экосистема утратила связь с р. Сож и превратилась в водоем, где полностью отсутствует течение. это явилось причиной зарастания водоема, образования большого количества илистых отложений на дне вследствие отмирания растений, изменились физико-химическое показатели состояния водоема, и тяжелые металлы из донных отложений стали переходить в водные массы в доступных для растений форме это выразилось в увеличении содержание металла в донных отложениях снизилось, а в растениях наблюдалось увеличение содержания металлов.

Содержание данного металла в макрофитах фонового водоёма выше, чем в растениях некоторых городских водоёмов. В литературе известны случаи, когда в незагрязнённых водоёмах растения поглощали все доступные формы металлов, тогда как в загрязнённых водоёмах растения включали механизмы блокировки поступления тяжёлых металлов в свой организм. Именно поэтому во многих водоёмах с низкой степенью загрязнения содержание металла может превышать таковое в растениях загрязнённых водоёмов[1].

**Таблица 1 – Содержание тяжелых металлов в растениях водоемов г. Гомеля и прилегающей территории**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Водоём | Cо, мг/кг | Pb,  мг/кг |
| оз. Шапор | 2,68\*  –––––  1,5 | 1,08  ––––  9,9 |
| оз. У-образное | 1,9  ––––  1,9 | 4,75  ––––  20,6 |
| оз. Волотовское | 3,03  ––––  2,2 | 12,98  ––––  18,7 |
| оз. Малое | 3,89  ––––  2,4 | 1,53  ––––  19,4 |
| оз. Дедно | 3,19  ––––  1,5 | 5,42  ––––  10,7 |
| оз. Володькино | 1,23  –––––  5,2 | 1,08  –––––  12,8 |
| Фоновый водоём | 1,44  ––––  1,9 | 1,49  –––––  10,3 |

\*В числителе указано содержание тяжелых металлов в растениях, в знаменателе содержание в донных отложениях данного водоема мг/кг сухой массы.

Коэффициент накопления элемента - это величина, которая рассчитывается как отношение концентрации элемента в золе водных растений к его содержанию в донных отложениях:

,



где Кн – коэффициент накопления;

Cx – концентрация металла в растениях изучаемого водоема;

Cy – концентрация металла в донных отложениях изучаемого водоема.

Коэффициент накопления свидетельствует о наличии факта «контроля» со стороны растений за поступлением загрязнителей в метаболически важные центры и позволяет косвенно судить о степени доступности элемента в среде обитания для растительных организмов и о поведении поллютантов в системе «среда обитания − растение» [2].

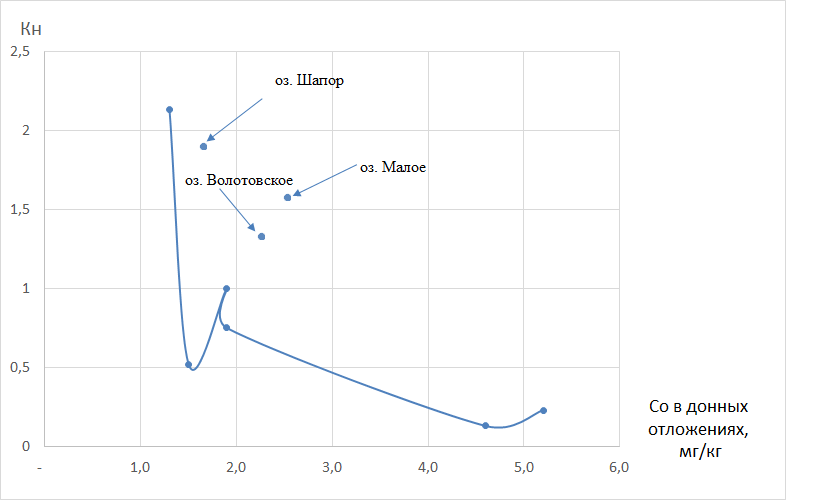
**Таблица 2 -Коэффициенты накопления тяжёлых металлов в водоёмах г. Гомеля и прилегающих территорий**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Водоём | Cо, мг/кг | Pb,  мг/кг |
| оз. Шапор | 1,78 | 1,16 |
| оз. У-образное | 1,00 | 0,23 |
| оз. Волотовское | 1,37 | 0,69 |
| оз. Малое | 1,62 | 0,07 |
| оз. Дедно | 2,13 | 0,50 |
| оз. Володькино | 0,23 | 0,08 |
| Фоновый водоём | 0,75 | 0,14 |

По величине коэффициентов накопления, в большой степени в растениях изучаемых водоемов накапливаются соединениякобальтарассчитанной по соотношению с содержанием тяжёлых металлов в донных отложениях, изученные металлы располагаются в следующем порядке: Cо>Pb. Это означает, что соединения кобальта аккумулируются в тканях выбранных для исследования растений в большей степени.

Из рисунка 1 видно, что при увеличении концентрации кобальта в донных отложениях коэффициент накопления уменьшается. Это свидетельствует о наличии механизмов блокировки поступления соединений кобальта в организм растений при повышении загрязнения. Исходя из этого, можно сказать, что увеличение содержания тяжелых металлов в донных отложениях, оказывает влияние до определенной величины, а в дальнейшем содержание металла снижается.

Аномально высокое накопление металла в растениях оз. Малое, оз. Шапор и Волотовское, свидетельствует о срыве механизма блокировки, поступления металла в организм и наступило бесконтрольное поступление, возможно предположить, что в данных водоемах металлы в абиотических компонентах находятся в доступных для растений формах [3].



**Рисунок 1 - График зависимости коэффициента накопления кобальта от содержания в донных отложениях**

Коэффициент накопления свинца так же как и для кобальта снижается при увеличении в содержании металла в донных отложениях.

Довольно низкий коэффициент накопления свинца при высоком содержании в донных отложениях можно объяснить тем, что его накоплению мешает наличие меди. Согласно исследованиям, зарубежных учёных, существует антагонизм между свинцом и медью. Наличие ионов меди препятствует активному накоплению свинца в организме растений.



**Рисунок 2 - График зависимости коэффициента накопления свинца от содержания в донных отложениях**

Наиболее загрязнены соединениями кобальта растения оз. Малое, оз. Дедно и оз. Волотовское. Тогда как высокий уровень загрязнения отмечен для соединения свинца для оз. Волотовское. Это говорит о различных механизмах поступления разных металлов в ткани растения. С увеличением содержания металла в донных отложениях, накопления данного металла снижается.  
 К более загрязнённым водоемам можно отнести такие как, о. Волотовское и оз. Дедно.

**Литература:**

1. Фокин, А.Д. Биофильность и ксенобиотичность как факторы корневого по-ступления и распределения элементов по органам растений / А.Д. Фокин, А.А. Лурье // Экология. – 1996. - №6. – с. 415-419.
2. Орлов, Л.С. Экология и охрана биосферы при химическом загрязне-нии / Л.С. Орлов. – М.: Высшая школа, 2002. – 334 с.
3. Бабкин, В.В. Физиолого-биохимические аспекты действия тяжелых металлов на растения / В.В. Бабкин, A.A. Завалин // Химия в сельском хозяйстве. – 1995. – № 5. – С. 17 – 21.