

NO ₃ ⁻	<u>33,72</u> 33,48	<u>34,12</u> 33,72	<u>35,31</u> 34,97	<u>35,39</u> 35,01	не более 45	не более 40
Cl ⁻	<u>38,12</u> 37,81	<u>38,50</u> 38,13	<u>42,21</u> 41,97	<u>42,25</u> 41,94	не более 350	не более 300
Примечание: числитель – июнь 2018 знаменатель – июль 2018.						

Данные показывают, что содержание железа общего в период исследований не превышает ПДК ни в одной из точек отбора. Наибольшая концентрация железа общего отмечалась в июне 2018 года в районе д. Борцы и составила 0,081 мг/дм³. Наименьшее содержание установлено в июле 2018 года в точке отбора выше на 500 м г. Гомеля по течению р. Сож и составило 0,059 мг/дм³.

Из таблицы видно, что изменения нитрит-ионов не превышают ПДК_{культ-быт} ни в одной из точек отбора. Превышение ПДК_{рыбхоз} отмечено в районе д. Кленки и д. Борцы. Наибольшая концентрация нитрит-ионов отмечалась в июне 2018 года в районе д. Кленки и составила 0,01 мг/дм³. Наименьшее значение отмечено в июле 2018 года в точке отбора на 500 м выше г. Гомеля по течению р. Сож и составило 0,0065 мг/дм³.

На основании данных, представленных в таблице 1, установлено, что количество нитрат-ионов не превышает ПДК ни в одной из точек отбора. Наибольшая концентрация нитрат-ионов отмечалась в июне 2018 года в районе д. Борцы и составила 35,39 мг/дм³. Наименьшее содержание отмечено в июле 2018 года выше на 500 м г. Гомеля по течению р. Сож и составило 33,48 мг/дм³.

Содержание хлорид-ионов не превышает ПДК ни в одной из точек отбора. Наибольшая концентрация отмечалась в июне 2018 года в районе д. Борцы (42,25 мг/дм³), наименьшая – в июле 2018 года выше г. Гомеля по течению р. Сож (37,81 мг/дм³).

Полученные данные показывают, что изменения содержания сульфат-ионов не превышают ПДК ни в одной из точек отбора. Наибольшая концентрация сульфат-ионов отмечалась в июне 2018 года в районе д. Борцы и составила 15,41 мг/дм³. Наименьшая концентрация наблюдалась в июле 2018 года выше на 500 м г. Гомеля по течению р. Сож и составила 11,03 мг/дм³.

Таким образом, состояние поверхностных природных вод реки Сож, исследуемых нами, можно считать удовлетворительным.

Литература:

1. Орлов, В.Г. Контроль качества поверхностных вод: учеб. пособие / В.Г. Орлов.- Л.: изд. ЛПИ, 1988.– 140 с.
2. Майстренко, В.Н. Эколого-аналитический мониторинг супертоксиантов / В.Н. Майстренко, Р.З. Хамитов, Г.К. Будников. – М.: Химия, 1996 – 319 с.

Научный руководитель
ассистент кафедры химии Пырх Ольга Викторовна

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 содержания 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 выбран старичный комплекс р. Сож, расположенный на 15 км выше города по течению и не испытывающий видимой антропогенной нагрузки. Ранее в компонентах данного водоема след 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-химические показатели состояния водоема, и тяжелые металлы из донных отложений стали переходить в водные массы в доступных для растений форме это выразилось в увеличении содержания 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	Co, мг/кг	Pb, мг/кг
оз. Шапор	2,68*	1,08
	1,5	9,9
оз. У-образное	1,9	4,75
	1,9	20,6
оз. Волотовское	3,03	12,98
	2,2	18,7
оз. Малое	3,89	1,53
	2,4	19,4
оз. Дедно	3,19	5,42
	1,5	10,7
оз. Володькино	1,23	1,08
	5,2	12,8
Фоновый водоём	1,44	1,49
	1,9	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:

$$K_H = \frac{C_x}{C_y},$$

где K_H – коэффициент накопления;

C_x – концентрация металла в растениях изучаемого водоема;

C_y – 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	Co, 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 соединения кобальта рассчитанной по соотношению с содержанием тяжёлых металлов в донных отложениях, изученные металлы располагаются в следующем порядке: $Co > Pb$. 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].

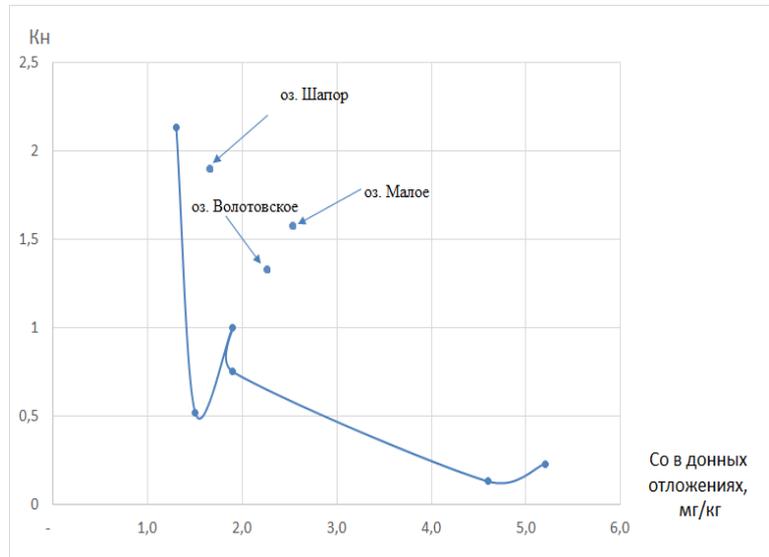


Рисунок 1 - График зависимости коэффициента накопления кобальта от содержания в донных отложениях

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.

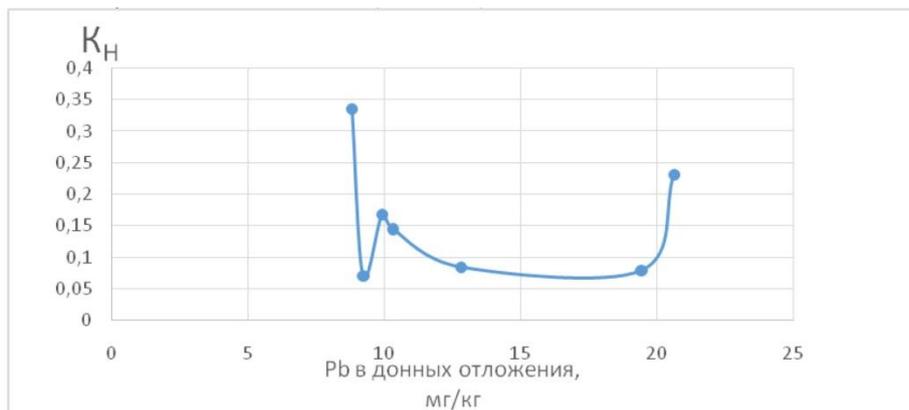


Рисунок 2 - График зависимости коэффициента накопления свинца от содержания в донных отложениях

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 поступления 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 загрязнении / Л.С. Орлов. – М.: Высшая школа, 2002. – 334 с.
3. Бабкин, В.В. Физиолого-биохимические аспекты действия тяжелых металлов на растения / В.В. Бабкин, А.А. Завалин // Химия в сельском хозяйстве. – 1995. – № 5. – С. 17 – 21.

Анна Каешко
(Гомель, Беларусь)

ХИМИЧЕСКОЕ ПРОИЗВОДСТВО СТЕКОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ПРИМЕРЕ ОАО «ГОМЕЛЬСТЕКЛО»

Стеклом называют амфотерные тела, получаемые путем переохлаждения расплава независимо от их химического состава и температурной области затвердевания и обладающие в результате постепенного увеличения вязкости механическими свойствами твердых тел.

Стекло – одно из самых химически стойких материалов. Высокая химическая устойчивость к различным агрессивным средам – одно из лучших свойств силикатных стекол. Но если рассматривать весь диапазон возможных стеклообразованных систем, то их химическая устойчивость может изменяться в очень широких пределах от предельно устойчивого кварцевого стекла до растворимого щелочно-силикатного.

Химической устойчивостью называют способность стекол и ситаллов противостоять разрушающему действию воды и химических реагентов, влаги и газов. Это одно из важнейших свойств стекла.

По механизму действия на стекло химические реагенты можно разделить на две группы. К первой группе относятся реагенты с $pH \leq 7$: вода, растворы кислот (кроме плавиковой HF и ортофосфорной H_3PO_4), влажная атмосфера. Ко второй группе относят реагенты с $pH \geq 7$, т.е. растворы щелочей, карбонатов и т.п. К этой же группе относятся фосфорная и плавиковая кислота [1, с. 140].

Важными этапами производства изделий из стекла являются подготовка сырьевых материалов и приготовление стекольной шихты.

Сырьевыми материалами для получения стекла являются: песок кварцевый, сода кальцинированная, мел, доломит, полевой шпат, сульфат натрия, уголь каменный или антрацит, стеклобой.

Все стадии процесса стекловарения тесно связаны между собой, и на практике некоторые из них протекают не в строгой последовательности, а одновременно, например, процессы силикатообразования и стеклообразования или процессы осветления и гомогенизации [2, с. 8].

В начальной стадии силикатообразования изменяется физическое состояние материалов шихты: испаряется влага; гидраты и соли разлагаются с выделением газов; сульфат натрия и кремнеземистые материалы (кварц, песок) подвергаются полиморфным превращениям [2, с. 10].

В результате исследования были проведены расчеты содержания массовой доли нерастворимого остатка в шихте, которые представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание нерастворимого остатка в шихте

№	Влажная навеска, г	Сухая навеска, г	Нераст. остаток после сушки + тигль, г	Вес тигля, г	Нераст. остаток, г	Массовая доля нерастворимых в 0,5М растворе HCl компонентов шихты, %
1	2,9072	2,8008	15,4540	13,7030	1,7510	62,52%
2	2,9150	2,8077	14,0840	12,3280	1,7560	62,54%
3	2,9097	2,8038	14,7964	13,0425	1,7539	62,55%

В таблице показано содержание массовой доли нерастворимого остатка в шихте, которое составило 62,52 %; 62,54 %; 62,55 %. Содержание нерастворимого остатка в шихте соответствует заданному рецепту шихты. Таким образом, основными факторами, определяющими стабильность выдерживания заданного рецепта шихты, являются соблюдение требуемой точности дозирования и своевременная корректировка рецепта шихты при изменении состава сырьевых материалов.

Были проведены расчеты массовой доли нерастворимых в 0,5 М растворе HCl компонентов шихты, которые представлены в таблице 2.