

ФИТОСОРБЕНТЫ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ Р. ЕНИСЕЙ ОТ CU, NI, ZN, AL, MN, CO

Львова Н.Б.

научный руководитель канд. хим. наук Бондарева Л.Г.

Сибирский федеральный университет

Институт цветных металлов и материаловедения

Состояние питьевого водоснабжения остается одной из актуальных проблем на территории Красноярского края. Одними из характерных загрязняющих веществ реки Енисей и его притоков являются соединения тяжелых металлов.

Основной проблемой, возникающей при попадании тяжелых металлов в природные воды, особенно в завышенных концентрациях, является нарушение экологического равновесия, приводящее к значительному ухудшению состояния флоры и фауны, отравлению людей самими тяжелыми металлами или продуктами, в которых они способны накапливаться

В настоящее время одним из перспективных методов очистки пресных вод от тяжелых металлов является фиторемедиация. Некоторые водные растения накапливают в своих тканях чрезвычайно высокие концентрации тяжелых металлов (более чем 1% в сухом веществе), тем самым, очищая от них водоем. Растительную массу не составляет особого труда собрать и сжечь, а образовавшийся пепел или захоронить, или использовать как вторичное сырье.

В данной работе была изучена возможность применения высших водных растений реки Енисей (ряска малая (*Lemna minor*), роголистник погруженный (*Ceratophyllum demersum*) и элодея канадская (*Elodea Canadensis*)) в качестве биосорбентов для поглощения тяжелых металлов (никеля, меди, цинка, марганца, кобальта и алюминия). Определение содержания меди, цинка, марганца, кобальта и алюминия в пробах проводили спектрофотометрическим методом, никеля – методом диффузного отражения.

В отобранные пробы воды из реки Енисей были прилиты растворы солей тяжелых металлов до СПДК для питьевой воды (цинк до 25 мг/л, медь – 5 мг/л, никель – 0,5 мг/л, марганец – 0,5 мг/л, кобальт – 0,5 и алюминий – 2,5 мг/л).

Сорбирующие свойства ряски малой и роголистника погруженного испытывались на никеле, меди и цинке, элодеи канадской – на марганце, кобальте и алюминии. Для этого в системы были добавлены образцы растений (в случае с роголистником погруженным и элодеей канадской использовались макушки растений, длиной 4-5 см, и 7-8 см соответственно).

Далее представлены конечные содержания тяжелых металлов в пробах воды после сорбции их растениями (таблицы 1 и 2).

Таблица 1 - Исходные и конечные содержания тяжелых металлов в пробах воды в системах с ряской малой и роголистником погруженным

	Исходное содержание, мг/л	Конечное содержание, мг/л	
		Роголистник погруженный	Ряска малая
Цинк	25	15±1	1,5±0,3
Медь	5	0,5±0,1	0,05±0,01
Никель	0,5	0,007±0,001	0,4±0,1

Таблица 2 - Исходные и конечные содержания тяжелых металлов в пробах воды в системах с элодеей канадской

	Исходное содержание, мг/л	Конечное содержание, мг/л
Алюминий	2,5	0,9±0,1
Кобальт	0,5	0,05±0,01
Марганец	0,5	0,008±0,001

Анализ данных показал, что роголистник погруженный подходит для аккумуляции никеля и меди: концентрация тяжелого металла снизилась с 5 до 0,07 и 0,5 ПДК соответственно. В системах с цинком результаты были неудовлетворительны – не удалось снизить концентрацию ниже предельно допустимой (3ПДК). Результаты представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Остаточное содержание металлов в водных системах с роголистником погруженным, в долях ПДК

Для аккумуляции цинка и меди подходит ряска малая: содержание металлов в системах на конец эксперимента составило, соответственно, 0,3 и 0,05 ПДК. В системах с никелем, концентрация тяжелого металла не достигла предельно допустимой (4 ПДК). На рисунке 2 представлены результаты.

Элодея канадская пригодна для аккумуляции кобальта и марганца из воды: содержание снизилось с 5ПДК до 0,5ПДК и 0,2ПДК соответственно за время эксперимента. В системе с алюминием результаты были неудовлетворительны: концентрация металла выше предельно допустимой (1,8ПДК) (рисунок 3).

Ряска малая

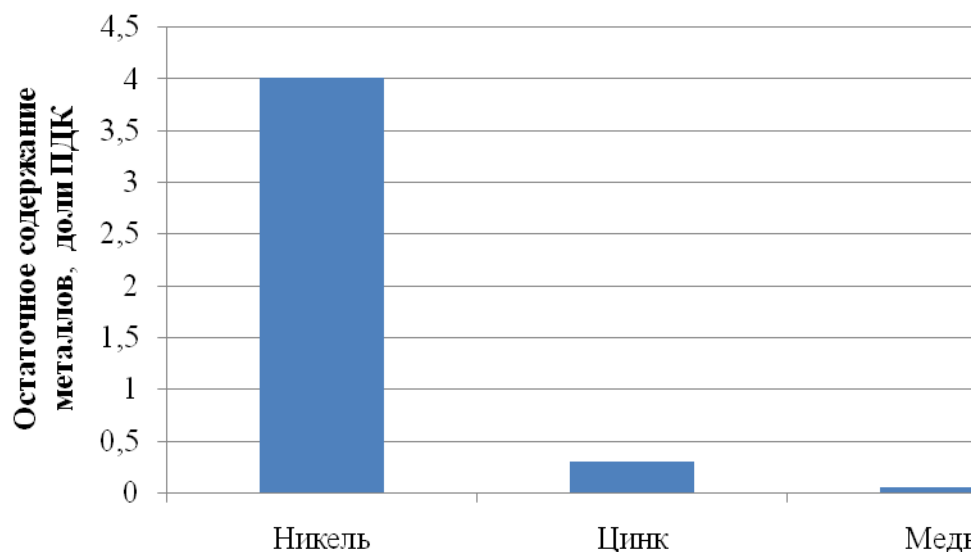


Рисунок 2 - Остаточное содержание металлов в водных системах с ряской малой, в долях ПДК

Элодея канадская

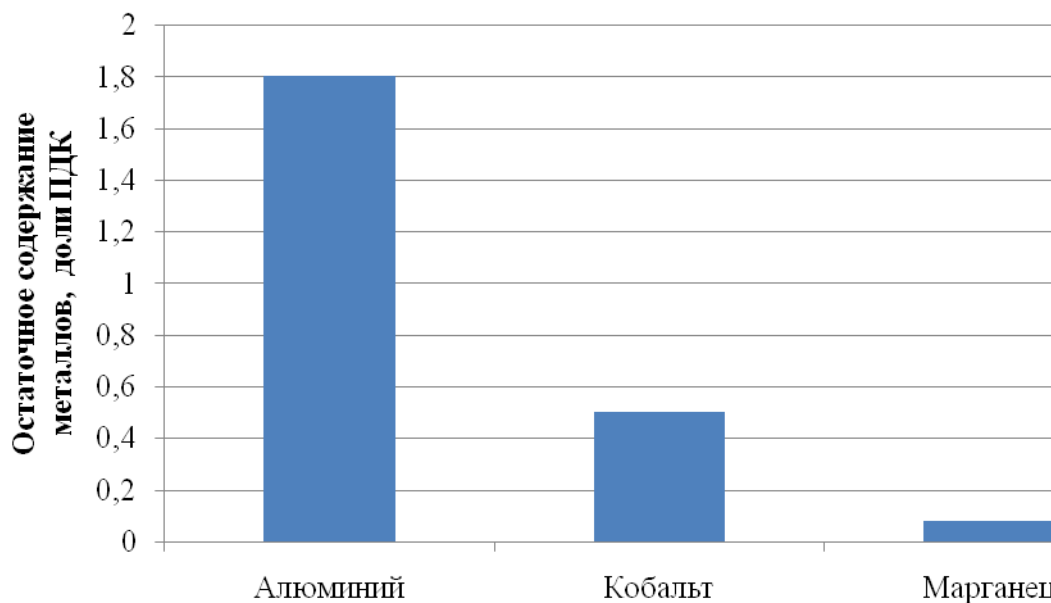


Рисунок 3 - Остаточное содержание металлов в водных системах с элодеей канадской, в долях ПДК