

## Годовая динамика накопления тяжелых металлов во взморнике морском в Северном Каспии

Научный руководитель – Зайцев Вячеслав Федорович

*Имантаев Асет Батыржанович*

*Аспирант*

Астраханский государственный технический университет, Астрахань, Россия

*E-mail: asetkz.ru@yandex.ru*

### Введение

Растительный мир Северного Каспия очень разнообразен и играет важную роль в биологической продуктивности региона. Годовые наблюдения за концентрацией микроэлементов в высших водных растениях Северного Каспия, на примере взморника морского (*Zostera marina*), позволит судить об изменении содержания микроэлементов и соответственно о загрязнении водоема [1].

### Методика

В работе было уделено внимание высшему водному растению Северного Каспия взморнику морскому. Определение металлов проводилось методом атомно-абсорбционной спектрометрии, согласно методик ПНД Ф 14.1:2:4.214-06, ПНД Ф 16.2.2:2.3.71-2011 и ГОСТ 30178-96. Определение ртути проводилось на ртутном анализаторе РА-915М с пиролизической приставкой ПИРО - 915<sup>+</sup> согласно ПНД Ф 14.1:2:4.271-2012 (М 01-51-2012), ПНД Ф 16.1:2:2.2.80-2013 (М 03-09-2013) и ГОСТ Р 54639-2011. Результаты исследования обрабатывались статистически при помощи программного продукта Microsoft Office Excel 2010.

### Результаты

В осенний период 2018 и 2019 года был проведен сбор морских высших водных растений, затем определено содержание микроэлементов (см. табл.)

Содержание микроэлементов в 2018 году во взморнике морском можно представить следующим образом: *Cu* -  $23,02 \pm 0,9$ ; *Cr* -  $0,82 \pm 0,7$ ; *Ni* -  $2,27 \pm 0,8$ ; *Fe* -  $371,61 \pm 2,0$ ; *Co* не обнаружен; *Mn* -  $202,21 \pm 6,3$ ; *Cd* -  $0,83 \pm 0,1$ ; *Pb* -  $4,25 \pm 0,9$ ; *Zn* -  $42,53 \pm 2,1$ ; *Hg* -  $0,00131 \pm 0,0001$ . Все элементы измеряются в мг/кг сухого вещества, за исключением ртути (*Hg*) в мг/кг сырого вещества.

Содержание микроэлементов во взморнике морском в 2019 году: *Cu* -  $4,56 \pm 0,4$ ; *Cr* -  $2,66 \pm 0,1$ ; *Ni* -  $7,86 \pm 0,7$ ; *Fe* -  $373,07 \pm 6,2$ ; *Co* -  $2,94 \pm 0,4$ ; *Mn* -  $198,49 \pm 9,0$ ; *Cd* -  $0,69 \pm 0,2$ ; *Pb* -  $3,55 \pm 0,2$ ; *Zn* -  $13,47 \pm 1,8$ ; *Hg* не обнаружен.

В ходе исследований можно составить убывающие ряды концентраций элементов во взморнике морском:

$Fe > Mn > Zn > Cu > Pb > Ni > Cd > Cr > Hg > Co$  -2018;

$Fe > Mn > Zn > Ni > Cu > Pb > Co > Cr > Cd > Hg$  -2019.

Отмечается высокое содержание *Fe*, *Mn* и *Zn*, также практически отсутствует ртуть (*Hg*). Из таблицы следует, что во взморнике морском в 2019 году по сравнению с 2018 в 5 раз уменьшилась концентрация меди (*Cu*), в 3 раза содержание цинка (*Zn*). Увеличилось содержание хрома (*Cr*) в 3,2 раза, никеля (*Ni*) - в 3,5 раза, обнаружился кобальт (*Co*). Остальные микроэлементы (*Fe*, *Mn*, *Cd*, *Pb*) остались в приблизительно равных значениях к 2018 году.

### Заключение.

В 2019 году остается высокой концентрация железа (*Fe*) и марганца (*Mn*), это говорит об особенностях накопления *Fe* и *Mn* взморником морским. Отмечается снижение

загрязнения водоема медью ( $Cu$ ) и цинком ( $Zn$ ), увеличивается загрязнение хромом ( $Cr$ ) и никелем ( $Ni$ ).

### Источники и литература

- 1) Савельев, И.Б. Фототрофные организмы в системе мониторинга загрязнения водной среды тяжелыми металлами. автореф. на соиск. ученой степ. канд. пед. наук: 03.00.29. Охрана живой природы.– М.: МГУ 2000. 40с.