

УДК 556.531.4 (282.247.41)

МИКРОЭЛЕМЕНТЫ ДЕЛЬТЫ ВОЛГИ

Э.И.Бесчетнова, В.А.Мум
(КаспНИРХ)

Известно, что соединения тяжелых металлов имеют важное физиологическое значение для жизнедеятельности водных организмов. Изучение содержания динамики микроэлементов важно не только для оценки качества воды, но и для познания биохимических процессов, связанных с новообразованием и деструкцией органических веществ. Данные по содержанию различных соединений тяжелых металлов в дельте Волги очень скудны и практически ограничиваются единственной работой^х). В 1974-1976 гг. нами были проведены исследования содержания некоторых тяжелых металлов (Fe, Cu, Zn, Ni, Pb, Mn) в воде, грунте и макрофитах отдельных рукавов дельты Волги: Прямой Болды, Ахтубы, Старой Волги Бакланьи, Царева.

Для определения содержания микроэлементов пробы воды, грунта и растительности отбирались в течение весеннего (апрель), летнего (июнь-август) и осеннего (октябрь) периодов. Анализы воды, грунта, макрофитов проводились атомно-абсорбционным методом на спектрофотометре "Хитачи". При сравнении данных, полученных в 1974-1975 гг., с результатами прошлых лет (1966-1967) нами установлено, что концентрации отдельных элементов (Cu, Zn, Mn, Fe) в воде дельты Волги заметно возросли. Так, если в 1966-1967 гг. концентрации меди не превышали 0,02-0,03 мг/л, а цинка - 0,001-0,008 мг/л, то в 1974-1975 гг. они составляли соответственно 0,2-0,4 и 0,07-0,2 мг/л. Особенно возросло содержание железа. Наиболее часто наблюдаемые концентрации же-

х) Бесчетнова Э.И., Самойлов В.В., Купчик Г.Л., Самилкин Н.С. Содержание никеля, марганца, молибдена, ванадия, титана, меди и свинца в водах нижнего течения и дельты Волги. - Гигиена и санитария, 1968, №8, с.105.

за составляли 0,01-0,4 мг/л, а в воде Старой Волги и Бакланьи они возросли до 1-2 мг/л. Аналогичные изменения произошли и в содержании марганца. Если в 1966-1967 гг. его концентрации составляли 0,005-0,023 мг/л, то в 1974-1975 гг. они возросли до 0,07 мг/л, а в воде Бакланьи колебались от 0,2 до 0,6 мг/л.

Такое увеличение концентраций соединений меди, цинка, марганца, по-видимому, вызвано влиянием антропогенных факторов (сброс промышленных сточных вод, смыв с ильменей и полей).

Содержание свинца по сравнению с 1966-1967 гг. осталось без изменений (0,004-0,010 мг/л). Причина низких концентраций этого элемента заключается, по-видимому, в его высокой сорбируемости донными осадками. Свинец независимо от его происхождения, попадая в водоем, быстро переходит из воды в донные отложения. Оставшиеся концентрации этого элемента обычно не превышают несколько тысячных миллиграмма на литр воды.

В сезонной динамике микроэлементов заметных изменений не установлено. Максимальное содержание никеля, меди, цинка отмечается в период весеннего половодья, минимальное - в летне-осеннюю межень. В сезонной динамике марганца, кроме весеннего максимума, наблюдался летний (в июле), что связано, видимо, с поступлением этого элемента с грунтовыми водами.

Микроэлементный состав грунтов в рукавах дельты Волги неодинаков. Например, донные отложения Бакланьи содержат в основном соединения хрома (0,023 мг/кг сухого вещества) и свинца (0,027 мг/кг сухого вещества). В то же время в грунтах Прямой Болды и Царева преобладают соединения меди (0,149 мг/кг сухого вещества) и цинка (0,029 мг/кг сухого вещества), а хром и свинец здесь не обнаружены. Соединения цинка (0,105 мг/кг сухого вещества) и никеля (0,130 мг/кг сухого вещества) встречались в донных отложениях Старой Волги. Планктонные организмы рукавов дельты имеют тенденцию к накоплению цинка (0,210 мг/кг сухого вещества), меди (0,260 мг/кг сухого вещества) и никеля (0,049 мг/кг сухого вещества). Из бентосных организмов наиболее сильно аккумулирует цинк (1,3-1,8 мг/кг сухого вещества) моллюск малый прудовик (коэффициент накопления 163).

При анализе макрофитов, собранных в рукавах дельты, выяснилось, что хром присутствует во всех видах проанализированных растений, кроме ежеголовника и рдеста. Свинец накапливают только рдесты. Наибольшая его концентрация (0,220 мг/кг сухого

вещества) была обнаружена у рдеста гребенчатого. Рдест нитчатый аккумулирует больше цинка (0,154 мг/кг сухого вещества) и меди (0,076 мг/кг сухого вещества). Никель в незначительных количествах аккумулируется почти всеми растениями (у ежеголовника никель был обнаружен только в корне).

Среди изученных нами макрофитов интенсивным концентратом микроэлементов является сальвиния (коэффициент накопления по цинку - 51, по меди - 19). Минимальное содержание металлов отмечено у валлиснерии (коэффициент накопления по цинку - 0,9, по меди - 1).

В ы в о д ы

1. Микроэлементы, поступая в водоем, включаются в химические и биохимические процессы, протекающие в толще воды и в донных отложениях, и накапливаются по пищевым цепям.

2. За последние годы в дельте Волги наблюдается тенденция роста в воде концентрации некоторых тяжелых металлов, в частности меди (с 0,02 до 0,4 мг/л), цинка (с 0,001 до 0,07 мг/л) и марганца (с 0,005 до 0,07 мг/л).

3. Гидробионты накапливают различное количество тяжелых металлов: планктонные организмы - от 0,049 мг (никель) до 0,260 мг (медь), макрофиты - от 0,076 мг (медь) до 0,154 мг (цинк) на килограмм сухого вещества.

Trace elements in the Volga delta

Beschetnova E.I., Mumzhu V.A.

S u m m a r y

Trace elements entering the Volga delta take part in the chemical and biochemical processes in mid-water and sediments and are accumulated in food chains.

In recent years the content of heavy metals tends to increase in the Volga delta, e.g. the content of copper has increased from 0.02 to 0.4 mg/l, that of zinc from 0.001 to 0.07 mg/l and that of manganese from 0.005 to 0.07 mg/l.

The uptake of heavy metals varies from species to species. Plankton species accumulate from 0.049 mg (nickel) to 0.260 mg (copper) per kilogram of dry matter. Macrophytes accumulate from 0.076 mg (copper) to 0.154 mg (zinc).