

Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины  
**ИЗУЧЕНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ МЯГКИХ ТКАНЕЙ БРЮХОНОГИХ  
МОЛЛЮСКОВ (GASTROPODA) ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ  
ВОДОЕМОВ г. ГОМЕЛЯ И ПРИЛЕГАЮЩИХ ТЕРРИТОРИЙ**

Накопление тяжёлых металлов в тканях различных гидробионтов непосредственно связано с количественными характеристиками их загрязнения водоёмов. Известно, что планктонные и бентосные организмы являются основными источниками поступления тяжёлых металлов в организм рыб. Целью настоящей работы явилось изучение особенностей накопления тяжёлых металлов в мягких тканях брюхоногих моллюсков водоёмов г. Гомеля, различающихся степенью антропогенной нагрузки и гидрологическими характеристиками.

Accumulation of heavy metals in fabrics of various hydrobionts is directly connected with quantitative characteristics of their pollution of reservoirs. It is known that planktonic and benthic organisms are the main sources of intake of heavy metals in an organism of fishes. The purpose of the real work was studying of features of accumulation of heavy metals in the soft fabrics the bryukhonogikh of mollusks of reservoirs of Gomel differing with degree of anthropogenous loading and hydrological characteristics.

*Ключевые слова.* Тяжелые металлы, донные отложения, концентрации, гидрологические условия, антропогенная нагрузка, экологические исследования.

Среди водных беспозвоночных моллюски характеризуются наибольшей способностью к накапливанию тяжелых металлов, легкостью определения до вида, широким распространением и простотой препарирования, а следовательно, достаточными преимуществами использования в качестве биоиндикаторов [1].

Многие тяжелые металлы крайне необходимы для жизнеобеспечения человека и других живых организмов и относятся к так называемым биогенным элементам. Другие вызывают токсический эффект, попадая в живой организм, приводят к его отравлению или гибели [1].

Специалистами по охране окружающей среды среди металлов-токсикантов выделена приоритетная группа. В нее входят кадмий, медь, цинк, мышьяк, ртуть, свинец, хром и никель [2].

Целью работы явилось установить содержание тяжелых металлов в мягких тканях брюхоногих моллюсков водоёмов г. Гомеля, испытывающих различную антропогенную нагрузку.

Определение содержания тяжелых металлов в мягких тканях брюхоногих моллюсков (катушки, прудовики и живородки) проводилось 2012–2013 гг. на базе РНИУП «Институт радиологии» в лаборатории массовых анализов методом атомно-абсорбционной спектрометрии на приборе SOLAAR M – 6.

В мягких тканях брюхоногих моллюсков количественно оценивали следующие элементы: цинк, медь, кобальт, железо и марганец.

В водоёмах опробования обитают представители класса брюхоногих моллюсков – Gastropoda и двустворчатых моллюсков – Bivalvia.

Исследования показали, что моллюски, обитающие в водоёмах, различающихся по степени антропогенной нагрузки и по гидрологическим условиям, характеризовались близким составом и соотношением концентрации микроэлементов. Однако имелись специфические особенности в накоплении тяжелых металлов телами моллюсков в различных водоёмах.

Сравнительная характеристика показала, что повышенное накопление тяжелых металлов в мягких тканях брюхоногих моллюсков характерно для таких элементов как свинец, цинк и кобальт.

Повышенные концентрации металлов в воде могут быть как следствием влияния загрязненных дождевых, талых, бытовых сточных вод, поступающих в водоемы, так и поллютантов из воздушных масс города, содержащих большое количество токсических веществ [2].

При изучении накопления тяжелых металлов в мягких тканях брюхоногих моллюсков было выявлено, что в фоновом водоеме, не испытывающем видимую антропогенную нагрузку, расположенным выше черты города, концентрация элементов была минимальна, следовательно, водоем может быть использован в качестве водоема сравнения при проведении экологических исследований.

Как показали исследования, пробы, отобранные в фоновом водоеме выше черты города, по содержанию тяжелых металлов приближаются к минимальным показателям. Исключение составляет такой элемент как цинк, поэтому этот факт требует дальнейшего изучения.

Наибольшая концентрация свинца в телах тканей брюхоногих моллюсков зафиксирована в оз. Любенском и составляет 0,006 мг/кг, что в 6 раз больше, чем в фоновом водоеме (0,001 мг/кг).

Предполагалось, что наибольшая концентрация данного металла будет в оз. У-образном, т.к. оно испытывает значительное антропогенное воздействие по сравнению с оз. Любенское, но предполагаемые результаты не подтвердились практически.

Накопление до высоких уровней свинца в телах моллюсков Гребного канала, практически не испытывающего антропогенного воздействия, свидетельствует о возможности аккумуляции микроэлементов моллюсками из донных отложений. Незначительные количества свинца содержали моллюски в остальных водоемах исследования. Минимальное содержание элемента отмечено в мягких тканях особей оз. Шапор, в воде которого определён низкий уровень содержания свинца.

При изучении содержания кобальта необходимо отметить, что наименьшая концентрация данного элемента зафиксирована в оз. Любенском и составляет 3,88 мг/кг, а наибольшая в оз. У-образном – 5,82 мг/кг, где в непосредственной близости водоем принимает стоки двух коллекторов Прудковского и Хатаевичского, а также в который впадают ливневые стоки с улицы Крупской. На втором месте по накоплению данного элемента был отмечен фоновый водоем (3,97 мг/кг). Максимальное количество ионов кобальта содержалось в воде оз. Любенское, что, скорее всего, объясняется влиянием бытовых стоков, поступающих с городской территории. Соединения кобальта были определены в мягких тканях в концентрациях, которые оказались в 2–4 раза ниже допустимых величин [3]. Это говорит о том, что кобальт не является загрязнителем природных

вод водоёмов пригородной зоны отдыха и водоёмов черты города. Возможно, в водоеме соединения кобальта находятся в недоступных для моллюсков форме.

На втором месте из всех изучаемых металлов по содержанию был отмечен цинк. Цинк является необходимым для жизнедеятельности организмов элементом. Содержание данного элемента в фоновом водоеме составило 5,38 мг/кг, что в 1,5 раза больше, чем в оз. Любенском (3,58 мг/кг). Возможно, повышенный сток с крупных автотрасс несет в водоем тяжелые металлы.

Различия в степени концентрирования тяжелых металлов в мягких тканях могут быть вызваны как особенностями самих водоемов, так и дополнительными загрязнениями из внешних источников поступления вещества [1].

Накопление свинца, кобальта и цинка в мягких тканях моллюсков зависит от содержания микроэлементов в донных отложениях и водных массах водоёмов [2], что делает возможным использовать их в качестве биоиндикаторных организмов в мониторинге загрязнения водных экосистем. Однако не исключено влияние других факторов (температура воды, освещенность, формы нахождения металла в воде, донных отложениях и др.).

Анализ полученных данных показал, что приоритетными загрязнителями мягких тканей моллюсков в водоемах исследования являются тяжелые металлы, которые можно расположить в следующем ряду:  $Mn > Zn > Cu > Ni > Cr > Pb > Co$ . Высокие концентрации, по сравнению с фоновым водоемом, характерны для таких водоемов исследования, как Гребной канал и оз. У-образное. Максимальные концентрации характерны для таких элементов, как свинец и кобальт. Высокая концентрация свинца определена для оз. Любенского, относящегося к городской зоне отдыха. Для кобальта повышенный уровень содержания характерен для такого водоема, как оз. У-образное, а для цинка – это контрольный водоем.

Низкий уровень содержания металлов, кроме цинка, отмечен в фоновом водоеме и поэтому данный водоем требует дальнейшего изучения.

### Литература

1. Макаренко Т. В. Сравнительный анализ содержания тяжелых металлов в мягких тканях моллюсков водоемов Гомеля и прилегающих территорий / Т. В. Макаренко // Экологический вестник. – 2009. – № 3/4 (9/10). – С. 161–169.
2. Будников Г. К. Тяжелые металлы в экологическом мониторинге водных экосистем/ Г. К. Будников // Соровский образовательный журнал. – 1998. – № 5. – С. 23–29.
3. Сборник санитарно-гигиенических нормативов и метода контроля вредных веществ в объектах окружающей среды. – М. : Международный фонд конверсии. Центр экологических проблем, 1991. – 370 с.