

Op28.08

P81

A-389123

Г. Н. Соловых, Т. В. Осинкина,
И. В. Карнаухова, В. В. Минакова



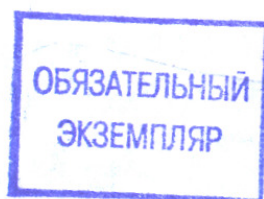
**РТУТЬ, КАДМИЙ, СВИНЕЦ
В ВОДЕ И ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ
СРЕДНЕГО ТЕЧЕНИЯ РЕКИ УРАЛ:
СОДЕРЖАНИЕ, МИГРАЦИЯ, ВОЗДЕЙСТВИЕ
НА ДВУСТВОРЧАТЫХ МОЛЛЮСКОВ
Unio Pictorum (Linnaeus, 1758)
И *Anodonta Cygnea* (Linnaeus, 1758)**

Op 28.08
P81

Г. Н. Соловых, Т. В. Осинкина,
И. В. Карнаухова, В. В. Минакова

Op 28.08

28.082.225.9(235.5, 214p)



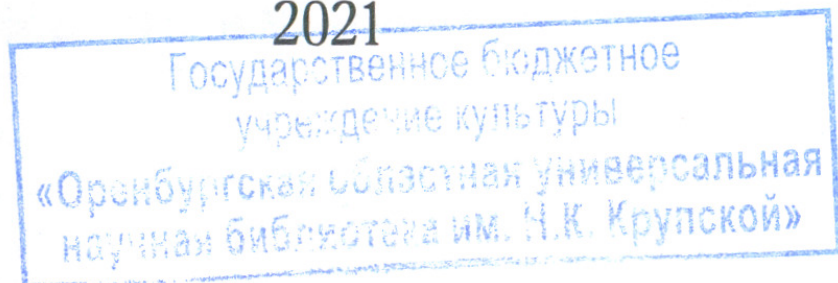
+ Op 26.222.5

+ Op 72.92(ОргМУ)

**РТУТЬ, КАДМИЙ, СВИНЕЦ
В ВОДЕ И ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ
СРЕДНЕГО ТЕЧЕНИЯ РЕКИ УРАЛ:
СОДЕРЖАНИЕ, МИГРАЦИЯ,
ВОЗДЕЙСТВИЕ
НА ДВУСТВОРЧАТЫХ МОЛЛЮСКОВ
Unio Pictorum (Linnaeus, 1758)
И *Anodonta Cygnea* (Linnaeus, 1758)**

а-389173

Оренбург
2021



MP

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	6
-----------------	---

Глава 1.

ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТАЛЛОВ-ЭКОТОКСИКАНТОВ И НЕКОТОРЫХ МЕХАНИЗМОВ АДАПТАЦИИ ДВУСТВОРЧАТЫХ МОЛЛЮСКОВ В УСЛОВИЯХ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ	9
--	---

1.1. Роль донных гидробионтов в жизни водных биоценозов как организмов-биоиндикаторов	9
--	---

<i>1.1.1. Биохимические механизмы адаптации двустворчатых моллюсков к токсическому загрязнению окружающей среды</i>	13
---	----

1.2. Лизоцим – уникальный защитный фактор живых организмов: распространение, характеристика и значение в природе	18
---	----

<i>1.2.1. Классификация лизоцимов: особенности лизоцимов i-типа беспозвоночных</i>	26
--	----

1.3. Тяжелые металлы как загрязнители природных вод	29
--	----

<i>1.3.1. Кадмий: характеристика распространения в окружающей среде и влияния на живые организмы</i>	32
--	----

<i>1.3.2. Свинец: характеристика распространения в окружающей среде и влияния на живые организмы</i>	36
--	----

1.4. Ртуть как один из приоритетных токсикантов	40
--	----

<i>1.4.1. Источники поступления ртути в окружающую среду</i>	43
--	----

<i>1.4.2. Механизмы трансформации и миграции ртути в водных экосистемах</i>	47
---	----

<i>1.4.3. Особенности аккумуляции и биологического действия ртути на живые организмы и гидробионтов в частности</i>	52
---	----

Глава 2.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	62
--------------------------------------	----

2.1. Краткая характеристика объектов исследования и участков отбора проб	62
2.2. Методы определения ртути в исследуемых объектах	66
2.3. Методы определения водородного показателя, температуры, сульфат-ионов, хлорид-ионов, перманганатной окисляемости воды (химического потребления кислорода) в природной воде	68
2.4. Метод определения гранулометрического состава донных отложений М. М. Филатова	70
2.5. Определение физико-химической (ионно-сорбционной) поглотительной способности донных отложений	71
2.6. Определение литической активности двустворчатых моллюсков	74
2.7. Определение общего микробного числа	76
2.8. Моделирование условий для оценки влияния соединений свинца, кадмия и ртути на активность лизоцима двустворчатых моллюсков <i>U. pictorum</i> и <i>A. cygnea</i>	77
2.9. Методы статистической обработки результатов исследования	80

Глава 3.

ЭКОЛОГО-ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НЕКОТОРЫХ КОМПОНЕНТОВ БИОЦЕНОЗОВ СРЕДНЕГО ТЕЧЕНИЯ Р. УРАЛ

3.1. Краткая характеристика некоторых гидрохимических особенностей р. Урал	81
3.2. Малакофауна двустворчатых моллюсков (<i>Bivalvia</i>) среднего течения р. Урал	87

Глава 4.

ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ КАДМИЯ И СВИНЦА В ВОДЕ И ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ СРЕДНЕГО ТЕЧЕНИЯ Р. УРАЛ

100

Глава 5.

ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ РТУТИ В ВОДЕ, ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ И ДВУСТВОРЧАТЫХ МОЛЛЮСКАХ СРЕДНЕГО ТЕЧЕНИЯ Р. УРАЛ	114
---	------------

5.1. Содержание ртути в воде и донных отложениях среднего течения р. Урал	114
5.2. Оценка вклада рН воды, температуры воды, содержания хлорид- и сульфат-ионов в воде, гранулометрического состава и ионно-сорбционной емкости донных отложений в накопление ртути в водотоках	128
5.3. Содержание ртути в тканях двустворчатых моллюсков <i>U. pictorum</i> и <i>A. cygnea</i> среднего течения р. Урал	139

Глава 6.

ВЛИЯНИЕ РТУТИ, КАДМИЯ И СВИНЦА НА ЛИЗОЦИМНУЮ АКТИВНОСТЬ МОЛЛЮСКОВ <i>U. pictorum</i> и <i>A. cygnea</i>	155
--	------------

6.1. Уровень лизоцимной активности в некоторых тканях двустворчатых моллюсков <i>U. pictorum</i> и <i>A. cygnea</i>	155
6.2. Влияние ртути, кадмия и свинца на лизоцимную активность <i>U. pictorum</i> и <i>A. cygnea</i> и бактериальную обсемененность жабр в модельном эксперименте	165

РОЛЬ ВОДЫ, ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ И ДВУСТВОРЧАТЫХ МОЛЛЮСКОВ В ИССЛЕДОВАНИИ СОДЕРЖАНИЯ РТУТИ В ВОДОЕМАХ И ВОДОТОКАХ	209
---	------------

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ	213
--------------------------	------------

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	214
--------------------------	------------

ВВЕДЕНИЕ

Экотоксиканты оказывают множественное влияние на экосистему (Ашихмина Т. Я., Скугорева С. Г., 2015; Давидович В. В., Пивненко Т. Н., 2001; Томилина И. И. и соавт., 2016). Выделена приоритетная группа элементов, в которую входят кадмий, медь, мышьяк, никель, ртуть, свинец и хром, как опасные для здоровья человека и животных (Белеванцев В. И., Рыжих А. П., 2015; Боев В. М. и соавт., 2002; Васецкая О. П., Жминько П. Г., 2015). К числу высокотоксичных для живых организмов относятся кадмий, свинец, ртуть и их соединения (Белеванцев В. И., Рыжих А. П., 2015; Боев В. М. и соавт., 2002; Томилина И. И. и соавт., 2016). Кадмий ядовит для живых организмов даже в невысоких концентрациях, для человека 10 мкг/сутки очень токсичны. Опасность усугубляется еще и тем, что интоксикация может прогрессировать даже после прекращения контакта с кадмием (Муртазалиева М. К., 2008; Страйер Л., 1994; Фершт Э., 1980). Свинец по токсичности стоит после таллия, ртути и кадмия (Beintema J. J., Terwisscha van Scheltinga A. C., 1996). Отравления свинцом чаще всего носят хронический характер с угнетением работы нервной, соединительной и костной тканей (Гремячих В. А., Комов В. Т., 2015; Явербаум П. М., 2006). Ртуть и ее соединения относятся к наиболее высокотоксичным для живых организмов веществам (Попов, А. П., 2002; Титова М. В., Молошаг В. П., 2012; Филков П. В., 2011; Ferreira A. G. et al., 2004; Flemming A., 1922; Sheehan M. C. et al., 2014), так как металл принадлежит к числу тиоловых ядов, приводящих к нарушению работы ферментных систем

и значительным изменениям в метаболизме организмов (Кубракова М. Е., Куксенко Д. А., 2005; Лавриненко А. В., Ильясова Г. Х., 2010; Петросян В. С., 2003). В окружающую среду ртуть попадает из природных и техногенных источников (Аксентов К. И. и соавт., 2015; Боев В. М. и соавт., 2002; Досон Р., Эллиот Д., 1991). В Оренбургской области также существуют потенциально возможные источники соединений ртути: промышленные предприятия г. Новотроицка, г. Орска, г. Медногорска, г. Оренбурга (Голованова И. Л. и соавт., 2015; Голованова И. Л., 2008; Гордзялковский А. В., 2006; Костюченко К. П., 2010). Даже при строгом соблюдении технологических схем очистки отводимых паров и газов при сжигании топлива (природный газ, фракции нефти) возможна утечка микроколичеств ртути и дальнейшая миграция в окружающей среде по цепям питания. Значительна роль месторождений сульфидных руд, содержащих следовые количества ртути (10–4 %) (Амплиева Е. Е., 2008). Расположенное на территории Оренбургской области месторождение Барсучий Лог, а в Республике Башкортостан: Учалинское, Западно-Озерное, Юбилейное, Подольское (Пенькова Г. А., 2012; Федотова И. В., 2013) и особенно Сибайское, следует отметить особо, так как в добываемой медно-цинковой руде примеси ртути фиксируются постоянно. Поскольку добыча руды на вышеуказанных месторождениях производится в основном комбинированным способом (Пономаренко А. М., 2006), следует ожидать попадания поллютантов в водотоки и водоемы Оренбургской области как в результате выветривания извлеченных рудных масс и атмосферного переноса, так и по причине размывания дождевыми и паводко-

выми водами с последующим привнесением в основное русло рек. В водной среде при определенных условиях – значениях рН воды менее 7,0 и достаточной концентрации растворимых органических веществ (РОВ) (Белеванцев В. И., Рыжих А. П., 2015), – до 90 % всего количества ртути, поступившей в водоем, подвергается процессам метилирования с участием микроорганизмов и биоамплификации (Овсепян А. Э. и соавт., 2016). При этом ее биологическая активность и токсичность для гидробионтов существенно возрастает (Голинская Л. В. и соавт., 2011; Костюченко К. П., 2014; Ковековдова Л. Т., 2006; Филков П. В., 2011).

Особое значение интоксикация ртутью имеет для прикрепленных литоральных организмов-фильтраторов – двустворчатых моллюсков. Для них характерен ряд адаптивных механизмов, среди которых следует выделить лизоцим – первый и главный бактериолитический фермент данных организмов. Факт обнаружения лизоцима у представителей пресноводных моллюсков семейства *Unionidae* был подтвержден исследованиями И. В. Карнауховой (2000), В. В. Минаковой (2005). Однако в доступной литературе отсутствуют сведения о влиянии ртути, кадмия и свинца на активность лизоцима и изменении его бактериолитических свойств в условиях усиливающегося антропогенного воздействия на природные водоемы.

ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТАЛЛОВ-ЭКОТОКСИКАНТОВ И НЕКОТОРЫХ МЕХАНИЗМОВ АДАПТАЦИИ ДВУСТВОРЧАТЫХ МОЛЛЮСКОВ В УСЛОВИЯХ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

1.1. Роль донных гидробионтов в жизни водных биоценозов как организмов-биоиндикаторов

Известно, что донные беспозвоночные и их сообщества являются крайне чувствительными индикаторами загрязнения водных объектов биогенными и токсическими веществами (Алимов А. В., 1967; Кулагина К. В., 2010; Кулько С. В., 2012).

Структурные и функциональные характеристики зообентоса также являются элементом системы мониторинга загрязнения поверхностных вод и позволяют определить экологическое состояние и трофический статус водных объектов; оценить качество поверхностных вод как среды обитания организмов; определить возможный совокупный эффект комбинированного действия загрязняющих веществ; локализовать источник загрязнения; установить типы загрязнителей и проанализировать вероятность возникновения вторичного загрязнения вод исходя из особенностей отдельно взятого водоема или их группы (Безматерных Д. М., 2007; Голованова И. Л., Комов В. Т., 2005).

Рядом исследователей отмечено, что зообентос отличается стабильной локализацией на определенных

Конец ознакомительного фрагмента

Уважаемый читатель!

Размещение полного текста данного произведения невозможно в связи с ограничениями по IV части ГК РФ.

Эту книгу Вы можете почитать в Оренбургской областной универсальной научной библиотеке им. Н.К. Крупской по адресу: г. Оренбург, ул. Советская, 20; тел. для справок: (3532) 77-92-66