

Одним из основных загрязнителей поверхностных вод в районах нефтедобычи является поступление нефти и продуктов бурения в почву и воду. Токсическое влияние таких веществ, как ингибиторы коррозии металлов, используемых при защите нефтепромыслового оборудования, показано на водорослях и дафниях.

Снижение показателей жизнедеятельности растений и животных, содержащихся в пробах тестируемых вод из районов нефтедобычи, свидетельствует о высокой степени загрязнения поверхностных вод в районах нефтедобычи, транспортировки сырья и утилизации отходов бурения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Обзор: Экологическое состояние, использование природных ресурсов охрана окружающей среды. Тюмень, 2001. 214 с.
2. Филимонова М.В. Влияние экологических факторов на синтез низкомолекулярных антиоксидантов и накопление микроэлементов в лекарственных растениях подзоны средней тайги (в пределах Ханты-Мансийского автономного округа): Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Сургут: Сургутский государственный университет, 2006. 23 с.
3. Дмитриева А.Г., Лысенко Н.Л., Рязанова А.В., Король В.М. Содержание хлорофилла и меди в листьях и целом растения элодеа канадской. // Физиология и токсикология гидробионтов. Ярославль, 1989. С. 44-51.
4. Нифонтова М.Г. Современные уровни содержания ^{90}Sr и ^{137}Cs в мохово-лишайниковом покрове предгорных и горных ландшафтов Северного Урала // Экология. 2003. № 1. С. 51-55.
5. Загоскина Н. В. Полифенолы и их роль в защите растений от действия стрессовых факторов // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования: М-лы VI Междунар. симпозиума, 2005. Т. 3. С. 300-302.
6. Вшивцев В.С. Влияние нефтяных углеводородов на фотосинтетические функции и состав жирных кислот мембранных липидов цианобактерии *Anabaena variabilis*: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. МГУ, 1984. 24 с.

Ольга Анатольевна АЛЕШИНА —
доцент кафедры зоологии и ихтиологии,
кандидат биологических наук
Aleshina8@yandex.ru

Виктория Григорьевна КАТАНАЕВА —
доцент кафедры органической
и экологической химии,
кандидат химических наук
Vkatanaeva@utmn.ru

Тюменский государственный университет

УДК 574.663

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ МАКРОЗООБЕНТОСА В СОЛОНОВАТЫХ ОЗЕРАХ ЛЕСОСТЕПНОГО ПРИИШИМЬЯ

DISTRIBUTION AND ORGANIZATION OF MACROZOOBENTHOS IN SALT-WATER LAKES OF ISHIM FOREST-STEPPE REGION

АННОТАЦИЯ. В работе приведены сведения о видовом составе, таксономической структуре и количественном развитии макрозообентоса солоноватых озер лесостепного Приишимья Тюменской области. Выявлены зависимости солёности и химического состава воды с количественными показателями макрозообентоса.

SUMMARY. The paper presents data on species composition, taxonomic structure and quantitative development of macrozoobenthos in salt-water lakes of Ishim forest-steppe area in the Tyumen Region. The dependence of quantitative indices of macrozoobenthos on water salinity and chemical composition was revealed.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА. Макрозообентос, гидрохимические показатели, корреляции, соленые озера.

KEY WORDS. Macrozoobenthos, hydrochemical indices, correlation dependencies, salt-water lakes.

Соленость или минерализация водоемов является одной из важнейших экологических характеристик среды обитания водных организмов. Чем больше солей растворено в воде, тем выше в ней осмотическое давление, к которому крайне чувствительны гидробионты. С изменением солености иной становится плотность и вязкость воды, что существенно сказывается на плавучести гидробионтов и условиях их движения. Повышение степени минерализации воды понижает растворимость газов, что приводит к снижению содержания кислорода в воде, ухудшая тем самым условия дыхания гидробионтов [1], [2].

Озера лесостепной зоны Тюменской области по минеральному составу разнообразны — от соленых до пресных. В условиях слабой проточности и замкнутости озер, незначительной величины выпадающих осадков и довольно интенсивного испарения соленость воды во многих озерах со временем повышается [3]. Проведенный анализ доступных публикаций по изучению адаптивного ответа донных сообществ в озерах юга Тюменской области на изменение общей солености и ионного состава воды на популяционном уровне немногочисленны, особенно в количественном аспекте, обязательном при решении большинства практических задач, в том числе и рыбохозяйственных. В теоретическом аспекте важным является изучение солоноватых водоемов с использованием регионального подхода на биологической основе, с учетом фактора солености и специфики генезиса биологических групп, населяющих эти водоемы [2], [4], [5], [6].

Исходя из вышесказанного, актуальным является изучение особенностей распределения и организации донных сообществ в лесостепных озерах разной солености в пределах Тюменской области. В основные задачи исследований входило: 1) определить видовой состав и таксономическую структуру макрозообентоса, 2) выявить количественное развитие (численность и биомассу), 3) с помощью регрессионного анализа установить возможные зависимости количественных показателей донных сообществ от общей минерализации и концентрации основных ионов воды.

Всего обследовано 19 озер, расположенных на юге Тюменской области в трех административных районах — Казанском, Сладковском и Ишимском. Сбор материала по макрозообентосу осуществлялся в августе 2006 г., одновременно отбирали воду на гидрохимический анализ. Обработку собранного материала проводили стандартными методами с помощью дночерпателя Петерсена с площадью захвата 1/40 м² [7], [8]. Пробы отбирали как в литоральной, так и в профундальной зоне водоемов. Количество станций на разных озерах варьировало от 3 до 5 в зависимости от площади водного зеркала и зарастаемости.

Озера района исследований характеризуются относительным литологическим разнообразием берегов и береговой линии. Берега низкие, слабоизрезанные, преимущественно суглинистые или песчаные, часто болотистые, заросшие макрофитами (тростник, рогоз, камыш, телорез, осока), что затрудняет пути подхода к водоемам. Исследуемые водоемы являются в большинстве бессточными, мелководными

и небольшими по площади. Самые крупные из них — это озера Бузан (300 га) и Б. Кабанье (960 га). Средние глубины не превышают 2,5-2,6 м. Донные отложения в основном представлены мягкими тонкодисперсными илами от светло- и темно-серого до черного цвета, часто со слабым или резким запахом сероводорода. Мощность донных отложений озер в пределах рассматриваемой территории составляет 0,5-1,5 м.

По степени минерализации обследованные озера значительно различались. Общая сумма солей в озерах варьировала от 1,5 до 18,0 г/л. Согласно международной «Венецианской системе», принятой в 1958 г., солоноватыми считаются воды с соленостью 0,5-30‰, которые, в свою очередь, подразделяются на олигогалинные (0,5-5‰), мезогалинные (5-18‰) и полигалинные (18-30‰). Однако при разработке типологии солоноватых водоемов и анализе их фауны многие авторы нередко обращают внимание на некоторое несоответствие результатов, получаемых при классификации вод на гидрохимической основе и на основе фаунистического анализа, так как в водоемах с одинаковой соленостью может развиваться различная фауна [4], [5].

В связи с этим в данной работе была использована классификация водных объектов, предложенная Е.В. Посоховым, с более узкими границами деления водоемов по солености [9]. Согласно классификации, обследованные водоемы были разделены на соответствующие группы (табл. 1).

Таблица 1

Классификация исследованных водоемов по минерализации

Группа водоемов	Общая минерализация (г/дм ³)	Исследуемые озера
Солоноватые	1,5-2,8 Слабосоленоватые (1,0-3,0 по Посохову)	Большое Кабанье, Никулино, Большое, Нежитово, Смирново, Чебачье, Пресное
	3,1-4,3 Среднесолоноватые (3,0-5,0 по Посохову)	Мироново, Стеганец, Бузан, Большое Зарослое, Малое Яровское, Чащаево
	5,3-8,3 Сильносолоноватые (5,0-10, по Посохову)	Сладкое, Глубокое-Никулинское, Убиенное, Щербаково
Слабосоленые	18,3 (10,0-25,0 по Посохову)	Горькое

Кроме солености, озера отличались по жесткости и по содержанию главных ионов: Mg²⁺, Cl⁻, SO₄²⁻, Ca²⁺, HCO₃⁻, CO₃²⁻ (табл. 2). Активная реакция среды изменялась от слабощелочной (рН=7,8) до щелочной (рН=9,2), в оз. Горькое отмечена сильнощелочная среда (рН=9,7).

Таблица 2

Гидрохимическая характеристика обследованных озер

Озера	Mg ²⁺ мг/дм ³	Cl ⁻ мг/дм ³	SO ₄ ²⁻ мг/дм ³	Ca ²⁺ мг/дм ³	HCO ₃ ⁻ мг/дм ³	CO ₃ ²⁻ мг/дм ³	Na ⁺ +K ⁺ мг/дм ³	жесткость мг-экв/дм ³	Минерализация г/дм ³
Нежитово	88,7	600	505	29,1	243	—	582	8,75	2044

Окончание табл. 2

Б. Кабанье	77,3	351	324	22,2	357	-	375,7	7,47	1507
Большое	3	438	553	23,8	327	-	576	5,44	1979
Смирново	152,4	388	257	47,7	838	18	372	15,23	2207
Чебачье	150,8	603	473	40,4	601	-	652	10,72	2470
Пресное	102	731	415	82,2	684	-	705	12,6	2742
Никулино	65,8	318,3	281	48	447	-	370	7,86	1545
Мириново	9,4	850	707	54,2	740	-	861	10	3428
Стеганец	96,7	828	124	60	1546	15	1025	10,9	3694
Бузан	96,7	1121,3	977	35,52	443	-	1204	11,15	3900
Б. Зарослое	49,7	805	1037	24,9	778	-	1291	5,35	3985
М. Яровское	143,0	863	1215	46	709	21	1225	14,23	4261
Чащаево	143,9	1200	864	17	749	-	1278	12,28	4270
Сладкое	62,4	1758	690	14,6	890	17,6	1825	5,85	5276
Убиенное	82,24	2130	2082	14,1	905	24	2816	7,53	8049
Щербаково	268	2325	2332	56,6	684	-	2501	25,4	8171
Глубокое	180	1922	1540	58	366	-	1862	17,7	5737
Горькое	21,87	4160	1044	12,9	845	116	19758	2,45	18275

В собранных пробах макрозообентоса было зарегистрировано 35 видов и таксонов более высокого ранга. Данное количество видов свидетельствует об относительно небольшом таксономическом разнообразии бентофауны. Таксономический состав макрозообентоса в обследованных водоемах по группам солености представлен в табл. 3.

Таблица 3

Таксономический состав зообентоса обследованных водоемов

Таксоны	Слабо солончатые	Средне солончатые	Сильно солончатые	Слабо соленые
Nematoda	+	+	-	-
Oligochaeta:				
<i>Tubifex tubifex</i> (Muller)	+	+	-	-
Hirudinea:				
<i>Protoclepsis n.det</i>	+	+	-	-
<i>Glossiphonia complanata</i> (Linne)	+	-	-	-
<i>Erpordella n.det.</i>	+	-	-	-
Mollusca:				
<i>Euglesa n.det</i>	+	-	-	-
<i>Lymnae auricularia</i> (Linne)	+	+	-	-
<i>L. stagnalis</i> (Linne)	+	+	-	-
<i>L. terebra</i> (Wester)	-	+	-	-
<i>Planorbis planorbis</i> (Linne)	+	+	-	-
<i>Opisthorchus baudonianus</i> (Gassier)	-	+	-	-

Окончание табл. 3

Trioptera:				
<i>Phryganea n.det</i>	+	+	-	-
<i>Cyrnus flavidus</i> McLachlan	-	+	-	-
Ephemeroptera_ (куколка)	+	-	-	-
Chaoboridae:				
<i>Chaoborus sp.</i>	+	+	+	-
Heleidae:				
<i>Mallochohelea inermis</i> (Kieffer)	+	+	+	+
<i>M. munda</i> (Loew)	-	-	-	+
<i>Mallochohelea sp.</i>	-	+	+	-
<i>Sphaeromias pictus</i> (Meigen)	+	+	+	-
Chironomidae:				
<i>Chironomus ex. gr. plumosus</i> Linne	+	+	+	-
<i>Ch.dorsalis</i> Meigen	+	+	+	-
<i>Ch.heterodontatus</i> Konstantinov	+	-	+	-
<i>Ch.cingulatus</i> Meigen	+	-	-	-
<i>Ch.tentans</i> Fabricius	-	-	+	-
<i>Fleuria lacustris</i> Kieffer	+	+	+	+
<i>Cryptochironomus defectus</i> Kieffer	+	+	+	-
<i>Ch.obreptans</i> Walker	-	-	+	-
<i>Camptochironomus pallidivittatus</i> (Malloch)	-	+	-	-
<i>Polypedilum gr.nubeculosum</i> Meigen	-	+	-	-
<i>Procladius choreus</i> Meigen	+	+	+	-
<i>P. ferrugineus</i> Kieffer	+	-	+	+
<i>Tanypus punctipennis</i> Meigen	+	+	-	-
<i>T.villipennis</i> (Kieffer)	-	-	+	-
<i>Guttipeloplia guttipennis</i> (Van der Wulp)	-	+	-	-
Gammaridae:				
<i>Gammarus sp.</i>	+	+	+	-

В пробах макрозообентоса слабосолоноватых озер было обнаружено 24 вида и таксона более высокого ранга. Количество таксонов варьировало от 5 до 9, наименьшее число — 2, обнаружено в оз. Смирново. Причина низкого разнообразия в первую очередь связана с высоким содержанием сероводорода в придонном слое воды, концентрация которого достигала 70 мг/дм³. Известно, что для водного населения он вреден как косвенно — через снижение концентрации кислорода, идущего на окисление, так и непосредственно. Терпимее к нему относятся немногочисленные виды, живущие среди гниющего ила [10]. В видовом отношении наиболее богато представлены хирономиды — 9 видов, что составляет 45% от общего таксономического состава макрозообентоса. Встречаемость их достигала 100%. Среди хирономид наиболее часто встречался *Chironomus ex. gr. plumosus* (86%). Высокую встречаемость среди макрозообентоса имели и мокрецы (70%), представленные 2 видами: *Mallochohelea inermis* и *Sphaeromias pictus*. Остальные таксоны встречались реже.

В среднесолоноватых водоемах также было зарегистрировано 24 вида и таксона более высокого ранга. В каждом водоеме количество таксонов варьировало от 5 до 13. Минимальный качественный состав отмечен в оз. Стеганец, где в пробах были встречены по одному таксону мокрецы (*S. pictus*), хирономиды (*Ch. ex gr. plumosus*) и Nematoda. По-видимому, данные представители являются наиболее устойчивыми к токсическому загрязнению, так как на берегу этого озера систематически проводится дезинфекция домашнего скота. В видовом отношении наиболее богато представлены хирономиды — 8 видов, что составляет 36% от общего таксономического состава макрозообентоса. Максимальную встречаемость имели хирономиды (100%) и мокрецы (100%), значительно реже попадались хабориды (50%). Среди хирономид наиболее часто встречался *Ch. ex gr. plumosus*.

В сильносолончатых озерах зафиксировано 15 таксонов, количество которых в каждом озере изменялось от 5 до 8. Максимальную встречаемость 100% имели хирономиды (100%). Число видов в этой группе составило 10, что соответствует 67% от общего числа таксонов в макрозообентосе. Наиболее часто среди хирономид встречались *Procladius ferrugineus* (100%), *P. Choreus* (75%) и *Ch. ex gr. plumosus* (75%). В этой же группе были обнаружены виды, не встреченные в других озерах: *Chironomu tentans* и *Ch. obreptans*. Высокую встречаемость имели мокрецы — 70%.

В пробах слабосоленого оз. Горькое отмечено 4 вида — представители хирономид (*Fleuria lacustris*, *P. choreus*) и мокрецов (*Mallochohelea inermis* M. *munda*).

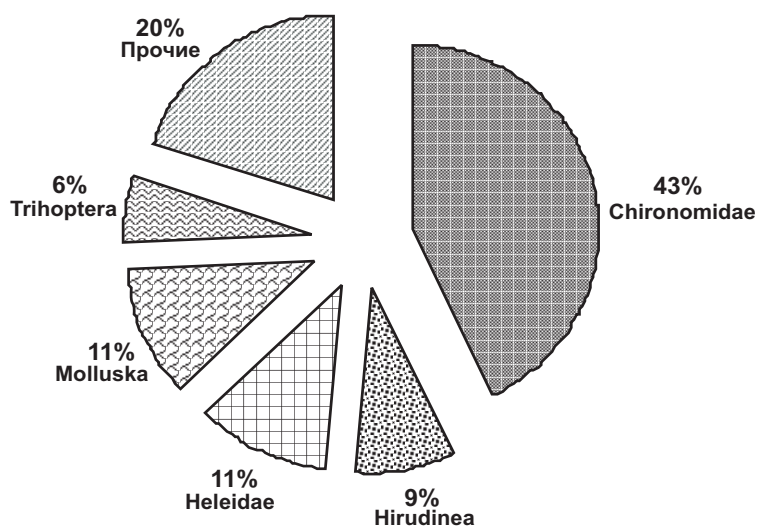


Рис. 1. Долевое участие основных таксономических групп в макрозообентосе озер

Таким образом, в слабо- и среднесолоноватых озерах было отмечено одинаковое количество таксонов — 24. Рассчитанный коэффициент Серенсена для этих групп водоемов составил 71%, что характеризует высокую степень сходства донных сообществ в диапазоне солёности 1,5–4,3 г/дм³. Качественный состав снижается в группе сильносолончатых водоемов в диапазоне солёности 5,3–8,3 г/дм³ до 15 таксонов. Коэффициент фаунистического сход-

ства составил 48-52%. Многие авторы отмечают соленость порядка 5-8‰ как разделяющую группы организмов морского и пресноводного происхождения, или как узкую зону их стыка [2], [4]. Это объясняется тем, что с увеличением общей концентрации солей меняется соотношение ионов. Преодоление этого барьера требует кардинальной перестройки ряда физиологических процессов у водных организмов, в связи с чем этот барьер в подобных случаях должен четко разделять фаунистические комплексы, различающиеся по способности адаптироваться к изменению солености.

Встречаемость таксономических групп в исследованных водоемах варьировала в пределах от 5% до 100%. Высокую встречаемость имели хирономиды и мокрецы. В качественном отношении наиболее богато представлено семейство хирономид — 15 видов, что соответствует 43% общего таксономического состава макрозообентоса. На рис. 2 показано долевое участие основных таксономических групп макрозообентоса в обследованных солоноватых озерах.

Для выявления структурообразующего вида в каждом озере было проведено ранговое распределение видов по индексу значимости \sqrt{rv} . В большинстве солоноватых озер доминировал *Ch. ex gr. plumosus* (рис. 2) Доминанты менялись в тех водоемах, где в придонных слоях было обнаружено значительное содержание сероводорода.

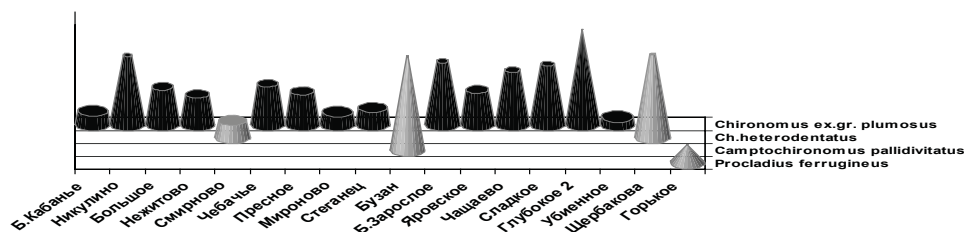


Рис. 2. Доминирующие виды хирономид (Chironomidae) по индексу \sqrt{rv} .

Так, в оз. Бузан при концентрации H_2S в 15 мг/дм^3 доминировал *Camptochironomus pallidivittatus*, в оз. Щербакое и Смирново при концентрации 70 мг/дм^3 — *Ch. heterodentatus*. Степень доминирования в слабосоленоватых водоемах варьировала от 22 до 46% (ср.=31%), в среднесолоноватых — от 23 до 62% (ср.=41%), в сильносоленоватых — от 40 до 62% (ср.=52%). Исключение составило оз. Убинское, которое систематически используется для выращивания ценных видов рыб.

Бентосные сообщества в выделенных группах водоемов отличались не только по таксономической структуре, но и по количественному развитию.

В слабосоленоватых озерах общая численность зообентоса варьировала от 0,12 до 2,8 тыс. экз/м², а биомасса — от 2,0 до 29,0 г/м². Наименьшие показатели отмечены в оз. Смирново, где в придонном слое зафиксирован сероводород. В среднесолоноватых озерах численность изменялась от 0,4 до 2,2 тыс. экз/м², а биомасса — от 2,0 до 64,0 г/м². Наименьшие показатели отмечены в оз. Стеганец, где встречались в основном мокрецы и нематоды с малым индивидуальным весом. В сильносоленоватых озерах численность макрозообентоса варьировала от 0,3 до 9,0 тыс. экз/м², а биомасса — от 12,0 до 41,0 г/м². Наименьшие показатели отмечены в оз. Убинское, что объясняется долговременным разведением промысловых видов рыб. В слабосоленом оз. Горькое количественные показатели зообентоса составили соответственно 2,2 тыс. экз/м² и 9,0 г/м². На рис. 3 представлены средние количественные показатели макрозообентоса в группах солоноватых озер. Согласно рисунку происходит увели-

чение средних показателей численности и биомассы макрозообентоса при повышении солености воды от 1,5 до 8,3 г/дм³. Основу численности и биомассы в донных сообществах составляли хирономиды.

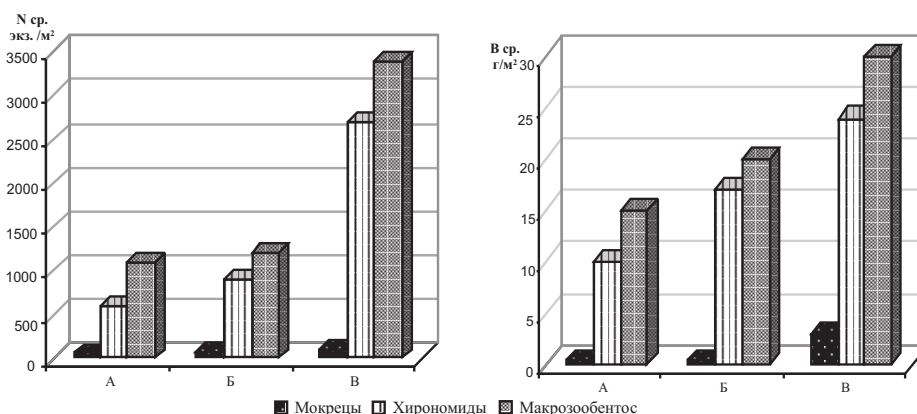


Рис. 3. Средние показатели численности (N, экз./м²) и биомассы (B, г/м²) макрозообентоса: А — слабосоленоватые, Б — среднесоленоватые, В — сильносоленоватые водоемы

На основании полученных данных был проведен анализ зависимости количественного развития зообентоса от общей минерализации и основных ионов воды. Регрессионный анализ показал наличие достоверных (при $p < 0,05$) линейных связей. Анализируя полученные зависимости, можно отметить следующее. Зависимость количественного развития макрозообентоса в целом по солоноватым озерам от минерализации и основных ионов оказалась в большинстве своем взаимосвязанной. В обследованных озерах проявляется средняя сила связи ($r = 0,54$) численности и слабая ($r = 0,30$) биомассы бентоса с общей минерализацией воды (табл. 3). Из основных ионов тесно с численностью коррелирует Mg^{2+} ($r = 0,71$). С биомассой в равной степени коррелируют ионы Cl^- и HCO_3^- . Необходимо отметить, что с Cl^- связь положительная ($r = 0,42$), а с HCO_3^- — отрицательная ($r = -0,42$). Достаточно высокие коэффициенты корреляции получены для количественных показателей зообентоса с жесткостью воды. Численность его в целом по солоноватым водоемам увеличивалась пропорционально жесткости воды ($r = 0,63$).

Таблица 3

Коэффициенты корреляции количественных показателей макрозообентоса в обследованных озерах с гидрохимическими показателями

Гидрохимические показатели	Численность	Биомасса
Жесткость	$r = 0,63$	$r = 0,14$
Минерализация	$r = 0,54$	$r = 0,30$
Mg^{2+}	$r = 0,71$	$r = 0,40$
Cl^-	$r = 0,52$	$r = 0,42$
SO_4^{2-}	$r = 0,57$	$r = 0,33$
Ca^{2+}	$r = 0,27$	$r = -0,13$
HCO_3^-	$r = -0,01$	$r = -0,42$

Иные результаты получены при проведении регрессионного анализа по группам озер, которые представлены в табл. 4. Связь между общей минерализацией и количественными показателями зообентоса внутри каждой группы озер в большинстве своем оказалась слабая. Более сильная зависимость отмечена для показателей численности в слабосоленоватых ($r=0,74$) и сильносоленоватых ($r=0,37$) водоемах.

Таблица 4

Коэффициенты корреляции количественных показателей макрозообентоса в разных группах озер с гидрохимическими показателями

Водоемы	Численность			Биомасса		
	минерализация	главные ионы	жесткость	минерализация	главные ионы	жесткость
слабосоленоватые	$r=0,74$	Ca^{2+} $r=0,87$	$r=0,35$	$r=-0,30$	HCO_3^- $r=-0,67$	$r=-0,63$
среднесоленоватые	$r=0,21$	HCO_3^- $r=0,67$	$r=-0,60$	$r=0,28$	Cl^- $r=-0,61$	$r=-0,33$
сильносоленоватые	$r=0,21$	Mg^{2+} $r=0,77$	$r=0,75$	$r=-0,18$	Ca^{2+} $r=0,93$	$r=0,84$

Коэффициент корреляции количественных показателей зообентоса с жесткостью воды внутри каждой группы водоемов менялся. Наиболее тесная связь отмечена в диапазоне солености от 5,3 до 8,3 дм³.

В слабосоленоватых водоемах среди рассмотренных ионов на первое место по силе связи с численностью бентоса выходит Ca^{2+} , отмечена положительная высокая корреляция ($r=0,87$). С биомассой наиболее коррелировал ион HCO_3^- , причем биомасса уменьшается пропорционально иону ($r=-0,67$). В среднесоленоватых озерах численность наиболее коррелировала с ионом HCO_3^- ($r=-0,57$), а биомасса — с ионом Cl^- ($r=-0,57$). Зависимость обнаружена отрицательная. В сильносоленоватых озерах среди ионов по силе связи с численностью доминировал ион Mg^{2+} ($r=0,77$), а с биомассой — ион Ca^{2+} ($r=0,93$). Обнаружена положительная зависимость.

Таким образом, анализ полученных зависимостей показывает, что содержание ионов в воде оказывает большее влияние на количественное развитие макрозообентоса, чем общая минерализация воды, что связано с физиологическими механизмами регуляции активного ионного транспорта.

Подводя итоги вышесказанного, можно сделать следующие заключение. Видовой состав макрозообентоса обследованных солоноватых озер не высок и представлен 35 видами и таксонами более высокого ранга. Обеднение таксономического состава отмечается в диапазоне солености 5,3-8,3 г/м³. Преобладающей группой в большинстве озер по численности и биомассе являются хирономиды с доминирующим видом *Ch. ex. gr. plumosus*. В озерах с высоким содержанием сероводорода происходила смена данного вида на другие — *Ch. heterodentatus* и *C. pallidivittatus*. В обследованных водоемах связь между минерализацией и количественными показателями макрозообентоса в большинстве случаев слабая. Выявлены высокие и достоверные (при $p<0,05$) корреляции количественных показателей макрозообентоса с жесткостью и основными ионами воды: Ca^{2+} , HCO_3^- , Cl^- , Mg^{2+} .

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Константинов А.С. Общая гидробиология. М.: Высшая школа, 1986. С. 174-190.
2. Хлебович В.В. Критическая соленость биологических процессов. Л.: Наука, 1974. 236 с.
3. Гвоздецкий Н.А. Физико-географическое районирование Тюменской области. М.: МГУ, 1973. 245с.
4. Старобогатов Я.И., Хлебович В.В. Проблемы типологии солоноватых вод // Гидробиол. журн. 1978. Т. 14. № 6. С. 3-6.
5. Мороз Т.Г., Гильман В.Л. Типизация солоноватых вод на гидробиологической основе // Гидробиол. журн. 1988. Т. 24, Ч. 5. С. 64-67.
6. Романенко В.Д., Арсан О.М. Механизмы адаптации водных животных к изменению ионного состава воды // Экологическая физиология и биохимия водных животных. 2004. № 3. С. 58-78.
7. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений / Под ред. В.А. Абакумова. Л.: Гидрометеиздат, 1983. 204 с.
8. Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов / Гл. ред. Ф.Р. Мордухай-Болтовской. М.: Наука, 1975. 240 с.
9. Посохов Е.В., Никанорова А.М. Справочник по гидрохимии. Л.: Гидрометеиздат, 1989. 391 с.
10. Разуваева А.И. Личинки хирономид водоемов Западной Сибири и их роль в питании рыб // Биологические ресурсы внутренних водоемов Сибири и Дальнего Востока. М.: Наука, 1984. С. 144-163.

Валентина Владимировна ВЕПРЕВА —
аспирант кафедры зоологии и ихтиологии
veprevavv@mail.ru

Сергей Николаевич ГАШЕВ —
зав. кафедрой зоологии и ихтиологии,
доктор биологических наук, профессор
gsn-61@mail.ru

Тюменский государственный университет

УДК 576. 895

ПАЗИТОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ВОДОЕМОВ г. ТЮМЕНИ

PARASITOLOGIC MONITORING OF WATER BODIES IN TYUMEN

АННОТАЦИЯ. В процессе многолетних гельминтологических исследований, имеющих важное эпидемиологическое значение, определен видовой состав трематод карповых рыб и моллюсков в водоемах г. Тюмени. Получены данные по зараженности рыб и моллюсков личинками гельминтов, определено влияние химического состава воды на процесс течения паразитарной инвазии.

SUMMARY. In the course of long-term helminthological researches having the important epidemiological value, the specific structure of Cyprinid fish trematodes and molluscs in Tyumen water reservoirs has been defined. The data on fish and molluscs contamination by helminthes larvae is obtained; the influence of water chemical composition on the process of parasitic invasion is determined.