

На правах рукописи



НИКИТЕНКО
Елена Викторовна

**МАКРОЗООБЕНТОС ВОДОЕМОВ
ДОЛИНЫ ВОСТОЧНОГО МАНЫЧА**

03.02.10 – гидробиология

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание учёной степени
кандидата биологических наук

Борок – 2014

Работа выполнена в Бюджетном научном учреждении Республики Калмыкия «Институт комплексных исследований аридных территорий» в отделе экологических исследований

Научный руководитель: доктор биологических наук,
Щербина Георгий Харлампиевич

Официальные оппоненты: **Курашов Евгений Александрович**
доктор биологических наук, профессор,
Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки Институт озераведения
Российской академии наук, заведующий
лабораторией гидробиологии

Поздеев Иван Викторович
кандидат биологических наук, Федеральное
государственное бюджетное научное
учреждение "Государственный научно-
исследовательский институт озёрного и
речного рыбного хозяйства", Пермское
отделение, заместитель директора по науке

Ведущая организация: «Государственное бюджетное учреждение
Институт проблем экологии и
недропользования Академии наук
Республики Татарстан», лаборатория
гидробиологии

Защита диссертации состоится «5» июня 2014 г. в 10 часов на заседании диссертационного совета ДМ 002.036.01 при Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН по адресу: 152742, Ярославская обл., Некоузский района, п. Борок.

Тел./факс: 8 (48547) 24042; e-mail: dissovet@ibiw.yaroslavl.ru

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН (<http://www.ibiw.ru>), с авторефератом – в сети Интернет на сайтах ВАК РФ (<http://vak.ed.gov.ru>) и ИБВВ РАН (<http://www.ibiw.ru>).

Автореферат разослан: “ _____ ” _____ 2014 г.

Ученый секретарь

диссертационного совета,

доктор биологических наук



Л.Г. Корнева

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. Калмыкия – самый засушливый регион на юго-востоке Европейской части России, по степени засушливости уступающий лишь пустыням Средней Азии (Габунщина и др., 1998). Степные и полупустынные ландшафты занимают три основные морфоструктуры: Прикаспийская низменность, Ергенинская возвышенность и Кумо-Манычская впадина.

В Калмыкии внутренних водоемов, имеющих рыбохозяйственное значение не так много. К ним относятся: Чограйское водохранилище, Состинские озера, оз. Деед-Хулсун и некоторые другие водоемы. Чограйское водохранилище сооружено в долине Восточного Маныча, которая, в свою очередь, расположена в Кумо-Манычской впадине. Водоохранилище строилось с целью питьевого водоснабжения г. Элиста и 4-х административных районов, промыслового рыболовства, рекреации и мелиорации. Качество воды поступающей в водохранилище за последние годы существенно ухудшилось, и оно утратило свое значение как питьевое. Сложившаяся ситуация в водоемах усугубляется климатическими особенностями региона (аридностью), характером подстилающих почв (солонцеватостью). Сильное испарение и вымывание солей из почв приводит к нарушению экосистем водоемов. В связи с этим, возникла необходимость проведения мониторинговых исследований экосистемы Чограйского водохранилища, в том числе и макрозообентоса. Изучение качественного состава и количественного развития донных организмов, как естественной кормовой базы рыб, имеет большое практическое и теоретическое значение. Поэтому весьма актуальным представляется детальное изучение формирования видового состава и структуры бентофауны водоемов при различных экологических условиях. По уровню количественного развития макрозообентоса в водоеме можно судить о его потенциальной рыбопродуктивности, которая зависит от количества доступного для рыб-бентофагов корма (Поддубный, Баканов, 1980).

В настоящее время наиболее удобным, надежным и информативным индикатором состояния водной среды и антропогенного влияния на нее служат организмы макрозообентоса. Благодаря особенностям своей биологии, они как бы аккумулируют меняющиеся условия среды обитания (Пшеницина, 1986; Попченко, 1988 а). Основные структурные характеристики сообществ донных макробеспозвоночных служат хорошим, а в ряде случаев единственным гидробиологическим показателем загрязнения грунта и придонного слоя воды (Абакумов, 1977; Абакумов, Черногаева, 2001).

Таким образом, в настоящее время значимость исследований макрозообентоса для комплексной оценки водоемов долины Восточного Маныча, на наш взгляд, достаточно очевидна.

Цель исследования – изучить таксономический состав и структуру макрозообентоса водоемов долины Восточного Маныча. Для достижения данной цели были поставлены следующие **задачи**:

1. Определить видовой состав и уровень видового сходства макрозообентоса исследуемых водоемов.
2. Проследить межгодовую и сезонную динамику таксономического состава, количественной и трофической структуры макрозообентоса на разнотипных участках Чограйского водохранилища.
3. Выявить роль макрозообентоса Чограйского водохранилища в питании рыб–бентофагов.
4. Установить влияние биоценоза *Dreissena polymorpha* на качественные и количественные характеристики макрозообентоса Чограйского водохранилища.
5. Дать эколого-фаунистический обзор макробеспозвоночных, обнаруженных в донных сообществах и пищевых комках рыб–бентофагов.
6. Провести сапробиологический анализ донных отложений и придонного слоя воды изученных водоемов по организмам макрозообентоса.

Научная новизна полученных результатов.

Впервые для водоемов долины Восточного Маныча:

- приведен современный таксономический состав макробеспозвоночных (66 таксонов), из которых более 50% для фауны внутренних водоемов Калмыкии указываются впервые;
- дан эколого-фаунистический обзор бентофауны исследуемых водоемов;
- изучена межгодовая и сезонная динамика макрозообентоса Чограйского водохранилища на основных биотопах, глубинах и зонах;
- проведена сапробиологическая оценка грунтов и придонного слоя воды водоемов долины Восточного Маныча по методу Пантле–Букк в модификации Сладечека;
- установлено влияние биоценоза *D. polymorpha* на видовой состав, биомассу и численности макрозообентоса Чограйского водохранилища;
- определена роль макрозообентоса в питании рыб–бентофагов Чограйского водохранилища.

Теоретическая и практическая значимость. Работа вносит существенный вклад в изучение биологического разнообразия водных беспозвоночных Калмыкии, результаты таксономического состава макрозообентоса могут быть использованы при составлении кадастра животных фауны республики. Полученные данные о видовом разнообразии и экологии видов донных макробеспозвоночных, их количественного развития и пространственного распределения в водоемах долины Восточного Маныча дополняют и расширяют современные представления о структуре и функционировании сообществ макробеспозвоночных водоемов Калмыкии. Данные по питанию массовых видов рыб–бентофагов Чограйского водохранилища дополняют сведения о закономерностях трофических взаимоотношений рыб и их объектов питания. Полученные результаты могут быть использованы для оценки пищевой обеспеченности бентосоядных рыб, при прогнозировании и рациональном использовании их запасов, для определения ущерба, наносимого рыбным ресурсам при эксплуатации

водозаборных сооружений, разработке месторождений полезных ископаемых, прокладке и ремонте трубопроводов, строительстве различных объектов и т.д. Результаты исследований по влиянию чужеродных видов, на примере моллюска *D. polymorpha*, могут быть использованы в трофологии при расчете потенциальной рыбопродукции в самых различных водоемах Калмыкии и при оценке влияния массовых инвазионных видов на экосистемы водоемов. Кроме того, полученные данные используются на лекциях и практических занятиях таких дисциплин как «Зоология беспозвоночных», «Фауна Калмыкии», «Большой практикум по зоологии» и других, читаемых на кафедре ботаники и зоологии Калмыцкого государственного университета (КГУ).

Основные положения, выносимые на защиту. На примере Чограйского водохранилища показано, что:

1. Увеличение видового богатства и трансформация структуры донных сообществ, связаны с вселением в водоем моллюска *D. polymorpha*;
2. Переход густеры и плотвы на питание *D. polymorpha* привел к увеличению их максимальных размеров.

Апробация работы. Основные результаты диссертационной работы были представлены на 12 конференциях: 4 Международная заочная науч. конф. «Проблемы сохранения и рационального использования биоразнообразия Прикаспия и сопредельных регионов» (Элиста, 2006); Международная науч. конф. «Естественные и инвазийные процессы формирования биоразнообразия водных и наземных экосистем» (Ростов-на-Дону, 2007); XIII и XV Международная мол. школа-конференция «Биология внутренних вод» (Борок, 2007, 2013); XXI и XXII Межреспубликанская науч.-практ. конф. «Актуальные вопросы экологии охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий» (Краснодар, 2008, 2009); Международная школа-конференция «Дрейссениды: эволюция, систематика, экология» (Борок, 2008); Международная науч.-практ. конф. «Современные проблемы водохранилищ и их водосборов» (Пермь, 2009, 2013); Региональная науч.-практ. конф. с международным участием «К единству России: аспекты регионального и национального взаимодействия» (Элиста, 2009); III Республиканская науч.-практ. конф. «Молодежь и наука: традиции и инновации в исследованиях молодых ученых Калмыкии» (Элиста, 2009); Всероссийская науч.-практ. конф. с международным участием «Экология, эволюция и систематика животных» (Рязань, 2010); Всероссийская науч.-практ. конф. «Экологическая безопасность и природопользование: наука, инновации, управление» (Махачкала, 2013).

Личный вклад автора. Диссертационная работа основана на полевых материалах, собранных автором во время комплексных экспедиций проводимых Бюджетным научным учреждением «Институт комплексных исследований аридных территорий» (БНУ РК «ИКИАТ») и выездов организованных автором самостоятельно. Определение видового состава групп макробеспозвоночных и статистическая обработка выполнены автором в «ИБВВ РАН» и БНУ РК «ИКИАТ». Доля личного участия автора в совместных публикациях пропорциональна числу соавторов.

Публикации. По теме диссертации опубликовано 18 работ из них 2 в изданиях, рекомендованных ВАК.

Структура и объём работы. Диссертация состоит из введения, 6 глав, выводов, списка литературы и приложения. Работа изложена на 189 страницах, содержит 31 таблицу, 56 рисунков и 6 приложений. Список литературы включает 225 источника, из которых 30 – на иностранных языках.

Благодарности. Выражаю свою глубокую признательность моему научному руководителю Г.Х. Щербине за неоценимую помощь и консультацию при обработке материала и написании диссертации, за помощь в освоении методов сбора и обработке проб макрозообентоса и питанию рыб, за опыт в освоение определения донной фауны. Благодарю сотрудников лаборатории экологии водных беспозвоночных «ИБВВ РАН».

Я очень признательна всем сотрудникам БНУ РК «ИКИАТ» за чуткое и внимательное отношение к моей работе и в особенности отделу экологических исследований за помощь при сборе полевого материала.

Особую благодарность выражаю преподавателям и сотрудникам кафедры ботаники и зоологии КГУ.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Основная часть главы посвящена истории гидрологических, гидрографических, гидробиологических исследований, проведенных в водоемах Кумо-Манычской впадины, как до строительства Чограйского водохранилища, сооруженного в долине Восточного Маныча, так и в годы после его сооружения. Дан литературный обзор о предложениях по восстановлению водного пути между Азовским и Каспийским морями и строительству водохранилищ в Кумо-Манычской впадине. Подробно приводится история изучения гидробионтов, в том числе макрофитов, планктона, ихтиофауны, макробеспозвоночных для всех исследованных водоемов.

ГЛАВА 2. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

В главе описываются особенности месторасположения Калмыкии, ее территориальные границы, площадь, дается описание климата и характеристика гидрографической сети в целом и акцентируется внимание на исследованных водоемах. Показано расположение изучаемых водоемов на территории Калмыкии (рис.1).

Для каждого водного объекта приводятся основные его характеристики (биотопы, зоны, участки, глубины, минерализация, прозрачность, характер и источники питания и др.), основные из которых вынесены в таблицу 1.

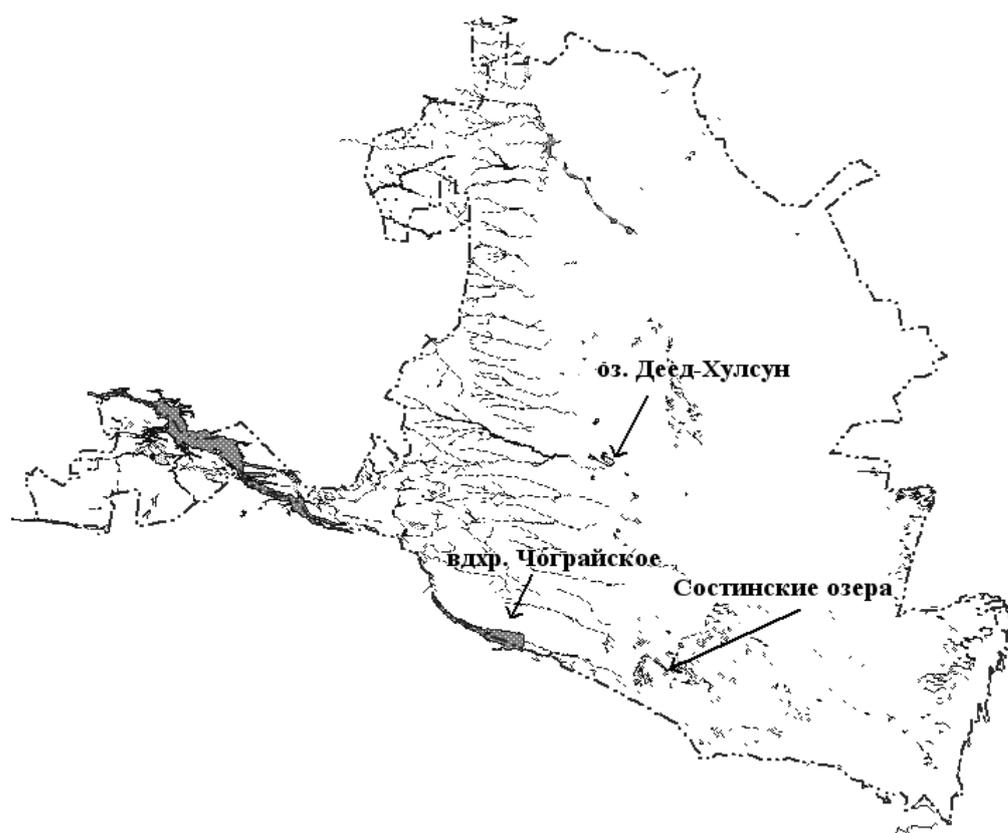


Рис. 1. Расположение объектов исследования на территории Республики Калмыкия (Фрагмент водохозяйственной карты Республики Калмыкия М 1:500000, 2003 г.)

Таблица 1. Краткая характеристика объектов исследования

	Цограйское водохранилище (год создания – 1969)			Состинские озера		оз. Деэд-Хулсун
	2009	2010	2012	Киркита	Замокта	
Год исследования	2009	2010	2012	2009	2009	2012
Площадь (км ²)*	93.2	123.8	112.1	3.66	1.2	16.2
Общая минер. (г/л)*	Н.Ч. – 2.3 С.Ч. – 2.6	Н.Ч. – 1.3 С.Ч. – 1.4	Н.Ч. – 1.9 С.Ч. – 2.8	2.8	2.5	9.7
Кач. состав воды*	Хлоридно-сульфатно-натриевый	Сульфатно-натриево-кальциевый	Сульфатно-натриево-кальциевый	Натриево-сульфатно-хлоридный	Натриево-сульфатно-хлоридный	Хлоридно-сульфатно-натриевый
Глубина max (м)	7.5	8.0	8.0	4.5	2.5	3.0
Глубина средняя (м)	3.0	3.0	3.0	2.0	1.0-1.5	1.5

Примечание: Н.Ч. – нижняя, С.Ч. – средняя части водохранилища; *По данным С.С. Улановой (2010, 2012)

ГЛАВА 3. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Сбор материала по макрозообентосу водоемов Калмыкии был начат с 2005 г., однако в основу настоящей работы положены сборы макрозообентоса

проведенные в Чограйском водохранилище, оз. Деед-Хулсун и Состинских озерах в период 2009, 2010 и 2012 гг. В главе имеются картосхемы озер и водохранилищ с указанием расположения станций. Кроме того, проводился сбор ихтиологического материала в Чограйском водохранилище с целью изучения питания рыб–бентофагов. Водные объекты, характер работ, периоды сбора и объем собранного и обработанного материала приведены в таблице 2.

Таблица 2. Объем и характер собранного материала

Водный объект	Вид материала	Период сбора наблюдений (год)	Число станций	Объем собранного материала
Оз. Деед-Хулсун	Пробы макрозообентоса (количественные)	2012	9	27 проб
Состинские озера (Замокта и Киркита)	Пробы макрозообентоса (количественные)	2009	4	24 пробы
Чограйское водохранилище	Пробы макрозообентоса (количественные)	2009	8	72 пробы
		2010	20	180 проб
		2012	20	180 проб
	Пищевые комки рыб–бентофагов (лещ, плотва, густера)	2010		19 экз.
		2012		107 экз.

Общее число собранных и обработанных количественных проб на исследуемых водоемах составило 483. Пробы отбирали дночерпателем ДАК-100 (площадь захвата грунта 1/100 м²), по два подъема. На каждой станции было отобрано по три пробы. Помимо количественных проб нами проводились и качественные сборы (33 пробы) с помощью скребка в прибрежных зонах исследуемых водоемов.

Во всех изучаемых водоемах отобранный грунт промывали через сито из газа № 33, с размером ячеек 200–210 мкм, затем выбирали живыми и фиксировали моллюсков в 70% спирте, а остальных макробеспозвоночных в 8%-ом формалине. После трехмесячной выдержки (Боруцкий, 1934; Баканов, 1979), приступали к их обработке. Камеральную обработку материала проводили согласно общепринятым методикам (Плохинский, 1970; Методика изучения..., 1975; Соколова, Баканов, 1982, Лакин, 1990). Организмы, по возможности, определяли до вида.

Для характеристики состояния донных макробеспозвоночных учитывали число видов, частоту встречаемости (P , %), численность, (N , экз./м²), биомассу (B , г/м²), индекс видового разнообразия Шеннона (H , бит/экз., бит/мг), индекс видового сходства Чекановского–Серьенсена, индекс сапробности Пантле–Букк в модификации Сладечека (S). Трофическую структуру оценивали по относительной численности и биомассе животных. Выделенные нами трофические группы приняты согласно классификации Э.Ю. Извековой (1975), А.В. Монакова (1998), Г.Х. Щербины (2009). Количественный уровень

кормности водоемов определяли по рыбохозяйственной шкале (Пидгайко и др., 1968).

При сборе материала по питанию рыб использовали активные орудия лова (невод) и пассивные (ставные сети). Выборку рыбы из сетей производили через каждые 3 часа. Сбор, хранение, полевую и цифровую обработку материала по питанию бентосоядных рыб проводили согласно существующей методике (Методическое пособие..., 1974) с некоторыми дополнениями (Щербина, 2009). Массу хирономид восстанавливали по ширине головной капсулы (личинки) или ширине анального сегмента (куколки), массу остальных донных макробеспозвоночных – по таковому из бентосных проб, собранных одновременно с материалом по питанию рыб. Длину потребленной дрейссены восстанавливали по размеру уголка раковины (ПУР) (Щербина, 2009), а сырую и сухую массу дрейссены – по таблице зависимости массы раковины от ее длины (Львова, 1980). При расчете среднего и частного индекса потребления, мы исключали рыб с пустыми кишечниками. Всего было собрано 31 экз. леща, 81 экз. густеры и 14 экз. плотвы. Исследовано 126 кишечников бентосоядных рыб, из которых 78 содержали пищу.

Представление данных в графическом виде и их статистическая обработка выполнены в программах Microsoft Excel и STATISTICA 6.0. Средние арифметические величины даны с их стандартными ошибками ($M \pm m$).

ГЛАВА 4. МАКРОЗООБЕНТОС ВОДОЕМОВ ДОЛИНЫ ВОСТОЧНОГО МАНЫЧА

4.1. Видовой состав и структура макрозообентоса Состинских озер

Изучение макрозообентоса Состинских озер ранее проводилось Д.С. Петрушкиевой (2002), по данным которой хирономиды (Chironomidae) озер были представлены личинками крупных видов: *Chironomus plumosus*, *Cryptochironomus polytomus*, *C. gr. defectus*, доминирующими из которых являлись *C. polytomus*. На долю личинок хирономид приходилось – 70.8 % биомассы зообентоса. Из малощетинковых червей (Oligochaeta) указывался лишь один вид – *Tubifex tubifex*, занимавший 1.7 % от общей биомассы. Среднесезонные показатели количественного развития зообентоса были низкие – 32 экз./м² (Петрушкиева, 2002). Ретроспективный анализ литературных данных показал, что полный фаунистический список видов бентоса для этих озер отсутствует.

В ходе исследований, проведенных весной и осенью 2009 г. на озерах Киркита и Замокта, относящихся к системе Состинских озер, в составе макрозообентоса отмечен 21 таксон, из них хирономиды – 8, моллюски – 6, жуки – 3, олигохеты – 2 и по одному виду ракообразных и пиявок. В ходе анализа количественных проб было отмечено 11 видов. 5 видов хирономид встречались с частотой чуть более 30% (*Camptochironomus tentans*, *Cryptochironomus obreptans*, *Dicrotendipes gr. nervosus*, *Glyptotendipes paripes*, *Polypedilum nubeculosum*), а олигохета *Limnodrilus profundicola* с частотой <60%.

В ходе дальнейших исследований было определено, что среднесезонная биомасса макрозообентоса оз. Киркита значительно выше (7.2 ± 1.9 г/м²), чем биомасса донного населения оз. Замокта (0.2 ± 0.1 г/м²). Такую разницу в количественных показателях бентоса между двумя соединяющимися между собой озерами можно объяснить преобладанием в первом биотопа ила, тогда как в оз. Замокта доминирует глинистый биотоп. Но основным фактором, определяющим такие различия в биомассе и численности макрозообентоса озер, на наш взгляд, является систематическое частичное пересыхание оз. Замокта и его не постоянный уровненный режим. Сезонная динамика в обоих водоемах характеризуется увеличением, как численности, так и биомассы от весны к осени. Так в оз. Киркита биомасса макрозообентоса весной составляла 2.3 ± 0.6 г/м², а осенью – 12.2 ± 1.5 г/м². В оз. Замокта биомасса весной была равной 0.27 ± 0.01 г/м², а осенью – 0.13 ± 0.07 г/м².

Средняя величина индекса сапробности Пантле–Букк составили 2.43 в оз. Замокта и 2.02 в оз. Киркита. Индекс сапробности от весны к осени увеличивался с 2.2 до 2.7 в первом и от 1.8 до 2.2 во втором. То есть, два озера относятся к β -мезосапробным водоемам.

Согласно шкале, разработанной сотрудниками ГосНИОРХа (Пидгайко и др., 1968) оз. Киркита относится к среднекормному и выше среднекормному водоему, тогда как оз. Замокта – к малокормному.

Таким образом, оз. Киркита, имеющее наибольшие средние значения биомассы и численности макрозообентоса, потенциально более рыбопродуктивное, чем оз. Замокта.

4.2. Состояние макрозообентоса оз. Деед-Хулсун в осенний период

Изучение бентоса оз. Деед-Хулсун было проведено сотрудниками Краснодарского филиала ВНИИПРХ и Калмыцкой лабораторией промихтиологии в 1981 и 1995 гг. соответственно (Разработка..., 1981, Оценка запаса..., 1995). Данные исследования показали, что бентос был представлен в основном личинками хирономид, преобладающими из которых были: *Chironomus dorsalis*, *Ch. plumosus* и *Dicrotendipes* gr. *tritonus*. Среднесезонная биомасса макробеспозвоночных составляла 0.9 г/м² (Петрушкиевой, 2002).

Исследования макрозообентоса оз. Деед-Хулсун, проведенные осенью 2012 г. показали, что видовой состав представлен всего 14 видами: хирономиды – 9, моллюски – 3, олигохеты – 2. Причем все виды моллюсков (*Dreissena polymorpha*, *Lytnaea auricularia*, *Planorbis planorbis*) и 3 вида хирономид (*Procladius* gr. *choreus*, *Dicrotendipes nervosus*, *D. gr. tritonus*) встречены нами единично и только в качественных пробах.

Анализ распределения макрозообентоса по зонам озера (приплотинная, средняя и верхняя) показал, что наиболее бедным являлся верхний участок озера. В количественных пробах отмечался лишь *Procladius* gr. *ferrugineus*, где его средняя биомасса составляла 0.07 ± 0.02 г/м², а численность 100 ± 29 экз./м². В средней части озера видовой состав включал 2 вида олигохет (*Tubifex tubifex*, *Limnodrilus hoffmeisteri*) и 4 вида хирономид (*Chironomus plumosus*, *Ch. Dorsalis*, *Parachironomus pararostratus* и *Procladius* gr. *ferrugineus*). Средние значения

биомассы в осенний период в данной зоне составляли 0.13 ± 0.02 г/м², численность 233 ± 60 экз./м². В приплотинной (нижней) части озера отмечен один вид олигохет – *Tubifex tubifex* и 3 вида хирономид (*Cryptotendipes nigronitens*, *Chironomus muratensis*, *Procladius* gr. *ferrugineus*), средняя биомасса которых составляла 0.53 ± 0.13 г/м², численность – 550 ± 60 экз./м². Средние значения биомассы макрозообентоса осенью 2012 г. в оз. Деед-Хулсун составляли 0.24 ± 0.14 г/м², численность – 294 ± 133 экз./м².

Наиболее часто встречаемым видом в озере являлся *P. gr. ferrugineus*, затем следует *Tubifex tubifex*, *Cryptotendipes nigronitens* и *Parachironomus pararostratus*.. Остальные виды встречены нами единично.

Средняя величина индекса сапробности Пантле–Букк в оз. Деед-Хулсун осенью была равной 2.44, что соответствует верхней границе β-мезосапробной зоне, хотя на некоторых станциях величина индекса была выше 2.5, т.е. α-мезосапробной. Значения индекса колебались в пределах от 2.2 до 2.9. Оз. Деед-Хулсун относится к малокормному водоему (Пидгайко и др., 1968) и по шкале трофности С.П. Китаева (2007) – ультраолиготрофное.

Таким образом, можно заключить, что макрозообентос оз. Деед-Хулсун очень беден, как по видовому составу, так по биомассе и численности. Что может быть связано с качеством воды (высокоминерализованная), прессом рыбного населения (чрезмерное зарыбление) и резким колебанием площади и уровня режима, вызванного нестабильным водоснабжением из Черноземельского канала.

4.3. Макрозообентос Чограйского водохранилища

4.3.1. Видовой состав и таксономическая структура

В Чограйском водохранилище, с момента его существования и до начала наших исследований, отмечалось от 13 до 17 видов донных макробеспозвоночных (Круглова, 1971; Круглова, Горис, Рейх, 1972; Круглова, Рейх и др., 1974; Кузьмичев, Ткалич, Оконов, 1977; Москул, Гаврикова, Никитина, 1982; Рейх, Чердынцева, Столович, 1983; Петрушкиева, 2002). В ходе наших исследований проведенных в 2009, 2010 и 2012 гг. видовой состав макрозообентоса водохранилища насчитывал 63 таксона: хирономид – 31, олигохет – 10, моллюсков – 7, личинок жуков – 4, ракообразных, ручейников, цератопогонид и поденок по 2, лимонид, пиявок и личинок бабочек по 1.

По частоте встречаемости в водохранилище в 2009 г. из хирономид доминировали: *Procladius* gr. *choreus* – 76.2%, *P. gr. ferrugineus* – 42.9%, *Dicrotendipes* gr. *nervosus* – 71.4% и олигохета *Limnodrilus profundicola* – 23.8%. В 2010 г. наибольшую частоту встречаемости имели: *Procladius* gr. *ferrugineus* – 41.7%, *P. gr. choreus* – 31.7%, *Polypedilum bicrenatum* – 35.0%, и *Limnodrilus hoffmeisteri* – 28.3%. Часто встречающимися видами в 2012 г. были те же виды, что и в 2010 г.

В Чограйском водохранилище в связи с гидролого-гидрохимическим режимом выделяют три органически связанные между собой части: верхнюю, среднюю и нижнюю (приплотинную).

В ходе проведенных исследований было выявлено, что наибольшее видовое богатство отмечено в средней части водохранилища (рис. 2), что связано с наличием здесь большого разнообразия условий обитания – низкая гидродинамика, разнообразие биотопов, высокая зарастаемость.

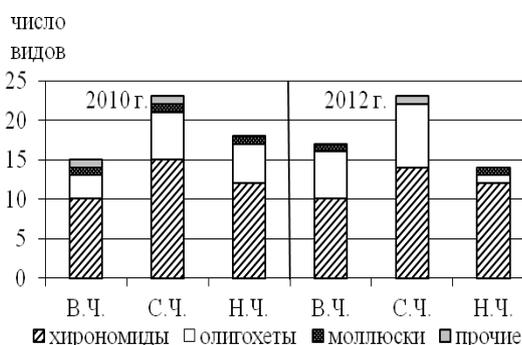


Рис. 2. Распределение числа видов по зонам Чограйского водохранилища
Примечание: В. – верхняя; С. – средняя; Н. – нижняя части водохранилища

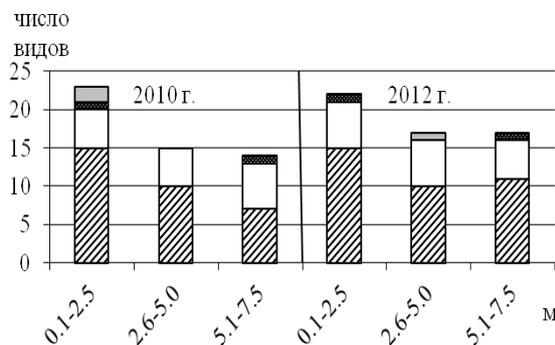


Рис. 3. Распределение числа видов по глубинам Чограйского водохранилища
Примечание: условные обозначения групп, как на рис.2.

В средней части водохранилища по частоте встречаемости в 2010 и 2012 гг. доминировали: *Limnodrilus hoffmeisteri* (42.4% и 45.5%), *Procladius gr. choreus* (45.5% – 2010 г.) и *P. gr. ferrugineus* (36.4% и 69.7%).

Проанализировав собственные данные по распределению видов макробеспозвоночных по глубинам можно говорить о том, что на глубине от 0.1 до 2.5 м отмечено наибольшее число видов (22–23), что объясняется большой зарастаемостью и максимальной частотой встречаемости друз дрейссены на данных глубинах (рис. 3).

В результате проведенного исследования наибольшее число видов (23) в составе макрозообентоса водоема во все годы исследований отмечено в средней его части, на глубинах от 0.1 до 2.5 м и на биотопе песка. Для макрозообентоса характерна сезонная динамика видового богатства, так в разные годы исследования минимальное число видов отмечено в летний период, что по нашему мнению связано с вылетом доминирующих здесь хирономид и их выеданием лещом.

4.3.2. Количественная структура

В первые годы существования Чограйского водохранилища средняя за сезон биомасса макрозообентоса составляла 4.4 г/м² (Круглова, 1971). Дальнейшие исследования были проведены в 1975–1980 гг. Н.К. Никитиной и Г.А. Москул (Никитина, 1982 а; Никитина, Москул, 1977; Никитина, Москул, 1978; Никитина, 1981; Москул, Гаврикова, Никитина, 1982) в ходе которых средние значения биомассы макрозообентоса в 1975 г. составляли 2.67 г/м². В 1999–2000 гг. по данным Д.С. Петрушкиевой (Петрушкиева, 2002) средняя биомасса макрозообентоса возросла до 6.7 г/м², что может быть связано с появлением и массовым развитием в этот период моллюска *D. polymorpha*. В результате изучения распределения биомассы и численности макрозообентоса

по зонам Чограйского водохранилища было выявлено, что общая его средняя биомасса в верхней части водоема достигала максимальных значений (2009 г. – 3.1 ± 1.8 г/м², 2010 г. – 5.38 ± 0.89 г/м², 2012 г. – 4.99 ± 3.8 г/м²), что может быть связано в первую очередь с небольшими глубинами данного участка (до 3 м), преобладанием здесь биоценоза дрейссены и ее зарастаемостью (рис. 4). Доминировали по биомассе в 2009 и 2010 гг. хирономиды, составляя 75.1% и 79.9% соответственно. В средней зоне водохранилища общая биомасса не превышала 3.1 ± 1.4 г/м² в 2009 г., а в 2010 г. и 2012 г. – 1.6 ± 0.50 г/м² и 1.5 ± 0.89 г/м². Данные по биомассе макрозообентоса нижней (приплотинной) зоны приведены только для 2010 и 2012 гг., в которых наблюдалось незначительное увеличение средних значений общей биомассы с 1.43 ± 0.32 г/м² в 2010 г. до 1.92 ± 0.39 г/м² в 2012 г. Доля биомассы хирономид в данной зоне повышалась с 32.2% в 2010 г. до 61.6% в 2012 г. и незначительно снижалась таковая олигохет и моллюсков.

Средняя численность макрозообентоса, как и биомасса, наибольшая в верхней части водохранилища: 1567 ± 791 экз./м² в 2009 г., 1692 ± 424 экз./м² в 2010 г. и 1220 ± 504 экз./м² в 2012 г.

Таким образом, в ходе исследований была отмечена максимальная численность и биомасса в верхней зоне водохранилища, что связано в первую очередь с небольшими глубинами, доминированием здесь биоценоза *Dreissena polymorpha* и значительным зарастанием данного участка.

В ходе анализа данных, по распределению количественных характеристик (биомассы и численности) макрозообентоса по биотопам Чограйского водохранилища было установлено, что на песках различной степени заиленности отмечено наибольшее среднее значение биомассы (2009 г. – 5.27 ± 1.48 г/м², 2010 г. – 5.13 ± 0.88 г/м² и 2012 г. – 4.26 ± 2.8 г/м²) (рис. 5). На данных биотопах в 2009 и 2010 гг. доля биомассы хирономид составляла 79.1 и 71.9 % соответственно. Биомасса олигохет в годы исследований увеличилась с 0.14 ± 0.07 г/м² в 2009 г. до 0.7 ± 0.2 г/м² в 2012 г.

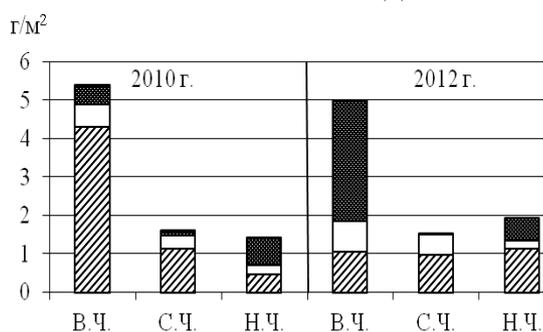


Рис. 4. Распределение средних значений биомассы макрозообентоса по зонам Чограйского водохранилища

Примечание: условные обозначения групп, как на рис. 2.

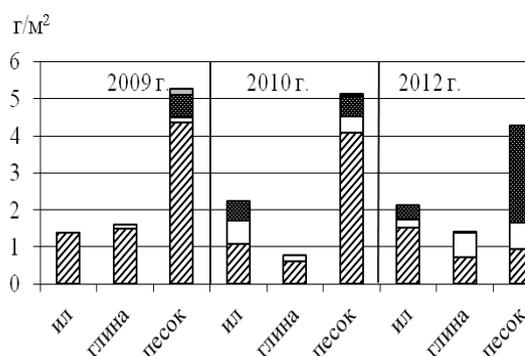


Рис. 5. Распределение средних значений биомассы макрозообентоса по биотопам Чограйского водохранилища

Данные значения по распределению численности макробеспозвоночных по биотопам имеют динамику аналогичную распределению средних значений биомассы, за исключением 2012 г., когда на заиленном песке по численности

доминировали олигохеты – 52.0%, доля хирономид составляла 44.4%, моллюски – 3.6% общей численности, тогда как по биомассе дрейссена доминировала (61.5%). Самыми продуктивными по средним значениям численности являлся биотоп песка в 2009 г. – 2439 ± 1343 экз./м², в 2010 г. – 2033 ± 517 экз./м², в 2012 г. – 1208 ± 410 экз./м².

Таким образом, наиболее продуктивным в водохранилище был биотоп песка, где отмечалась максимальная средняя биомасса и численность макрозообентоса, что объясняется доминированием на данном биотопе биоценоза дрейссены. Наиболее бедными, как в количественном, так и в качественном отношении был биотоп глины.

Анализируя данные по биомассе и численности и ее динамике в годы исследований, было выявлено, что общая средняя биомасса с 2009 по 2012 гг. особо не изменилась. Так, в 2009 г. она составляла 2.86 ± 0.78 г/м², в 2010 г. – 2.66 ± 0.37 г/м², а в 2012 г. – 2.60 ± 1.06 г/м². Распределение биомассы макробеспозвоночных по группам изменилось существенно. Так, в 2009 г. на долю хирономид приходилось 86.0% от общей биомассы, в 2010 г. – 70.7%, а в 2012 г. – 40%. То есть, отмечено резкое снижение биомассы хирономид и увеличение доли олигохет с 3.2% в 2009 г. до 15.0% в 2010 г. и до 20.4% в 2012 г. Средняя численность составных частей макрозообентоса изменялась в сторону уменьшения хирономид и увеличения численности олигохет. Общеизвестно, что при вселении *Dreissena polymorpha* во многие водоемы прозрачность воды возрастает, в связи с большой ее фильтрационной способностью, в результате которой на дно осаждаются продукты жизнедеятельности моллюска (фекалии и агглютинаты), которые, по-видимому, и способствуют увеличению доли олигохет (Дрейссена..., 1994). При исследовании сезонной динамики количественных характеристик макрозообентоса было выявлено, что максимальная биомасса во все годы исследования была отмечена в осенний период, минимальная в летний (рис. 6), что связано с вылетом доминирующих видов хирономид и их выеданием личинок.

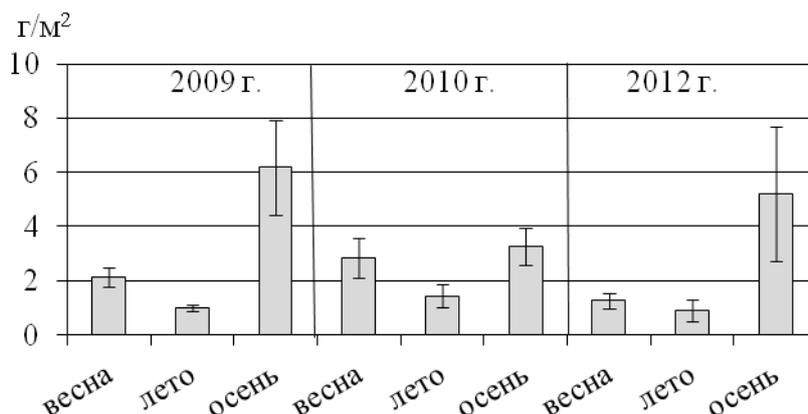


Рис. 6. Сезонная динамика средней биомассы макрозообентоса Чограйского водохранилища

4.3.3. Трофическая структура макрозообентоса

Исследования трофической структуры макрозообентоса показали, что весной и летом 2009 г. наибольшая доля биомассы (33% и 29%) принадлежала фильтраторам+собирателям, летом доминировали хищники-активные хвататели (28%), осенью – собиратели+хвататели (33%) и фитодетритофаги-фильтраторы (32%). В 2010 г. по биомассе во все сезоны года доминировали фильтраторы+собиратели: весной – 35%, летом – 39% и осенью – 26%. В 2012 г. весной и летом по биомассе преобладали собиратели+хвататели, занимая 41 и 36%, осенью – фитодетритофаги-фильтраторы 44% (рис. 7).

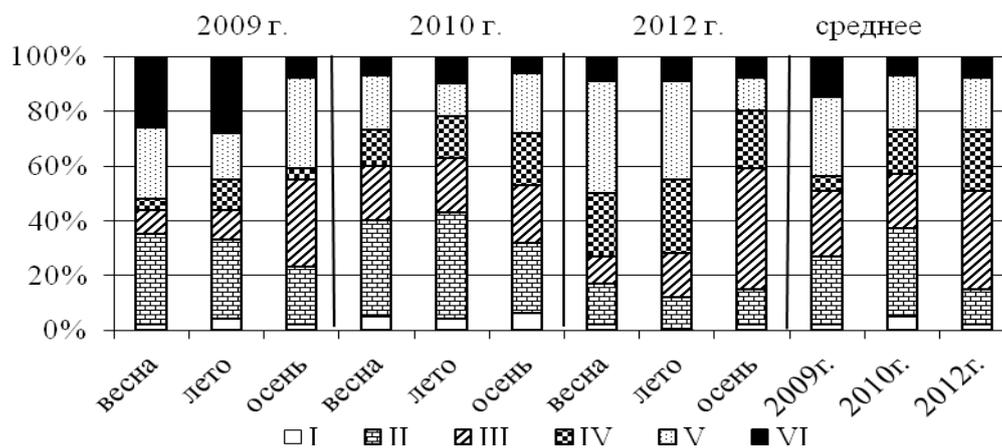


Рис.7. Сезонная динамика биомассы (%) трофической структуры макрозообентоса в годы исследований

Примечание: I – детритофаги-собиратели; II – фитодетритофаги-фильтраторы+собиратели; III – фитодетритофаги-фильтраторы; IV – детритофаги-глотатели; V – всеядные собиратели+хвататели; VI – хищники-активные хвататели (по Э.И. Извековой (1975)).

Таким образом, в ходе анализа сезонной и годовой динамики трофической структуры макрозообентоса Чограйского водохранилища явно доминирующих трофических групп не обнаружено, что свидетельствует о стабильности донных сообществ данного водоема (Константинов, 1972).

4.3.4. Роль *Dreissena polymorpha* в экосистеме водохранилища

В Чограйском водохранилище в составе биоценоза *D. polymorpha* нами обнаружено 31 вид макробеспозвоночных, из которых наиболее широко представлены хирономиды (23 вида). В 2009 г. в биоценозе дрейссены было отмечено 18 видов, в 2010 г. – 16, в 2012 г. – 14. Средняя численность дрейссены в Чограйском водохранилище в 2009 г. была равной 9 ± 7 экз./м², что составляло 0.7% общей численности макрозообентоса. В 2010 и 2012 гг. средняя ее численность увеличилась до 3.8% и 3.1% соответственно. Наибольшая частота встречаемости дрейссены отмечена в 2010 г. – 20.3%.

Частота встречаемости биоценоза *D. polymorpha* во все годы исследования была наибольшая на биотопе песка на небольших глубинах (0.1-2.5 м) в верхней части водохранилища в 2009 г. (16.6%). Максимальная биомасса макрозообентоса в биоценозе *D. polymorpha* отмечалась в 2009 г. и составляла 19.3 г/м² (без учета моллюска), а в 2010 г. и 2012 г. – 4.8 и 5.7 г/м² соответственно.

Таким образом, наибольшее видовое богатство, биомасса и численность макрозообентоса Чограйского водохранилища отмечались в биоценозе *D. polymorpha*, что можно объяснить тем, что ее продукты жизнедеятельности (агглютинаты и фекалии) представляют собой легко усвояемую пищу для многих макробеспозвоночных – детритофагов-собирателей и детритофагов-глотателей (Львова и др., 1980; Дрейссена, 1994; Монаков, 1998 и др.). Кроме того многие беспозвоночные используют друзы дрейссен в качестве убежищ, тем самым становятся менее доступными для бентосоядных рыб.

4.3.5. Роль донных макробеспозвоночных в питании рыб–бентофагов

К основным потребителям макрозообентоса Чограйского водохранилища относятся: плотва, густера, лещ, линь, сазан, карась, младшие размерные группы окуня и др. Мы исследовали питание леща, плотвы и густеры Чограйского водохранилища.

Пища леща Чограйского водохранилища включала 10 донных беспозвоночных, из которых 8 – личинки и куколки хирономид. Так анализ содержимого кишечника леща показал, что основную роль в его питании весной играли личинки и куколки хирономид, до 100% по массе. Летом на долю хирономид в среднем приходилось 52.6% от общей массы потребленных организмов, а остальную часть пищевого комка леща составляла дрейссена и прочие виды. Частота встречаемости хирономид в среднем составляла 95.4%, дрейссены – 13.6%. Из хирономид массовыми были *Chironomus muratensis*, частота встречаемости которого была 71.1%, *Procladius gr. choreus* – 55.6% и *P. gr. ferrugineus* – 47.0%. Общий индекс потребления у леща в 2010 г. составил 21.3⁰/₀₀₀, весной 2012 г. – 2.6⁰/₀₀₀. Такой низкий индекс потребления у леща объясняется острым недостатком пищи, за счет незначительной биомассы мягкого бентоса.

Плотва Чограйского водохранилища питается дрейссеной, численность которой в кишечнике весной 2010 г. в среднем составляла 11±4 экз./особь, а летом 2012 г. – 7±4 экз./особь. По биомассе дрейссена в кишечнике плотвы, выловленной летом 2012 г., составляла 1159.4±677.2 мг/особь, тогда как весной 2010 г. – 245±137 мг/особь. У плотвы общий индекс потребления весной 2010 г. был равен 10.7⁰/₀₀₀, а летом 2012 г. – 53.8⁰/₀₀₀.

Анализ пищи густеры Чограйского водохранилища показал, что в ее составе отмечено 8 видов донных беспозвоночных, из которых 7 приходилось на личинок и куколок хирономид. Чаще всего встречалось до 7–10 экз./особь. Частота встречаемости хирономид составляла 42.5%, тогда как дрейссена отмечалась с частотой 87.9%. Весной 2010 г. по численности в пищевом комке преобладала дрейссена и составляла в среднем 26±8 экз./особь. По массе также доминировали моллюски – 1091.5±786.0 мг/особь, тогда как хирономиды составляли 11.6±7.5 мг/особь. В процентном отношении по численности моллюски занимали 82.1%, а по биомассе 98.9%. Летом 2012 г. по массе также доминировали моллюски и составляли 2370.8±102.5 мг/особь, хирономиды – 2.2±0.7 мг/особь. Это связано с тем, что в пище преобладали более крупные дрейссены, чем весной, хотя размеры исследованных рыб не изменились.

Индекс потребления густеры весной 2010 г. был равен 66.6⁰/₀₀₀, весной 2012 г. – 51.1⁰/₀₀₀, а летом того же года – 125.1⁰/₀₀₀.

Таким образом, установлено, что основу пищи леща Чограйского водохранилища составляли личинки и куколки хирономид, плотвы и густеры – дрейссена. С появлением в водохранилище *D. polymorpha*, плотва практически полностью перешла на ее потребление, в результате чего возросли ее максимальные размеры до 23–27 см, тогда как в начале 1980-х годов ее длина редко достигала 20 см (Позняк, 1987).

ГЛАВА 5. ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ДОННЫХ МАКРОБЕСПОЗВОНОЧНЫХ ВОДОЕМОВ ДОЛИНЫ ВОСТОЧНОГО МАНЫЧА

В главе приводятся данные по распространению всех отмеченных в ходе исследований таксонов (66) макробеспозвоночных, указывается их численность, биомасса, частота встречаемости, распределение по биотопам, глубинам и зонам исследуемых водоемов.

Из 66 обнаруженных нами в составе макрозообентоса таксонов, 34 вида указываются для внутренних водоемов Калмыкии впервые, что составляет 51.5%.

Макробеспозвоночные исследованных водоемов представлены 3 типами: Mollusca, включающий два класса (*Bivalvia* и *Gastropoda*), Annelides, представленный двумя классами (*Oligochaeta* и *Hirudinea*) и Arthropoda – два класса (*Crustacea* и *Insecta*). Класс *Insecta* представлен 5 отрядами, наиболее разнообразен из которого отр. *Diptera*, включающий три семейства (*Ceratopogonidae*, *Limoniidae* и *Chironomidae*). Хирономиды представлены 3 подсемействами: *Tanypodinae*, *Orthocladinae* и *Chironominae*. Наиболее широко в видовом отношении представлено подсемейство *Chironominae* – 26 видов, или 39.4% от общего числа видов макробеспозвоночных. Преобладание данного подсемейства по числу видов закономерно для фауны озер и водохранилищ (Щербина, 2010). Остальные два подсемейства – *Tanypodinae* и *Orthocladinae* представлены 5 и 3 видами соответственно.

Наибольшее видовое богатство макрозообентоса в Чограйском водохранилище отмечено на илах и сильно заиленных песках, где встречались все группы макрозообентоса. Наибольшее число видов отмечено на мелководье Чограйского водохранилища, с максимумом на глубине 2.5 м. Данное преобладание связано с гидродинамическими условиями, характером донных отложений, хорошей прогреваемостью, освещенностью и множеством мест, пригодных для обитания.

ГЛАВА 6. САПРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ГРУНТОВ И ПРИДОННОГО СЛОЯ ВОДЫ ВОДОЕМОВ ДОЛИНЫ ВОСТОЧНОГО МАНЫЧА

Чограйское водохранилище по степени загрязнения, определенной с помощью индикаторных организмов макрозообентоса по методу Пантле–Букк, можно охарактеризовать как α - β -мезосапробный водоем. Так, в ходе

исследований выявлено, что в 2009 и 2012 гг. верхняя часть водохранилища характеризовалась как α -мезосапробная, а в 2010 г. большинство станций относилось к β -мезосапробным. Средняя часть водохранилища, напротив, в 2009 и 2012 г. по степени загрязнения, можно охарактеризовать как β -мезосапробная зона, а в 2010 г. – α -мезосапробная. В нижней части Чограйского водохранилища в 2010 г. участок определен как β -мезосапробный, в 2012 г. – α -мезосапробный.

По средней доле олигохет в общей численности макрозообентоса по индексу Гуднайта–Уитли состояние Чограйского водохранилища в годы исследований оценивалось как «хорошее». Наиболее загрязненным по этому показателю в 2009 г. и 2012 г. был верхний участок, а в 2010 г. – средний. В 2012 г. верхняя зона водохранилища по показателям индексу Гуднайта–Уитли немного превышала 60%, что соответствовало «сомнительному» состоянию.

Величина индекса Шенона–Уивера (d) на большинстве станций Чограйского водохранилища изменялась в интервале от 1 до 3, что соответствовало различной степени загрязнения: от сильного, до слабого. Также отмечались станции с $d < 1$ и характеризовались, как грязные. В верхней зоне водохранилища наименьшие значения индекса Шенона–Уивера, как по биомассе, так и численности отмечались в 2009 г., и были в два раза ниже таковых в 2010 и 2012 гг. Таким образом, можно заключить, что в Чограйском водохранилище чистые воды отсутствуют. В основном они определены как загрязненные, за исключением верхней зоны водохранилища, которая в 2009 г. соответствовала грязным водам.

Таким образом, по большинству использованных нами индексов Чограйское водохранилище можно считать умеренно загрязненным водоемом – α - β -мезосапробным, а озера Деед-Хулсун, Киркита и Замокта – β -мезосапробными.

ВЫВОДЫ

1. В составе макрозообентоса изученных водоемов обнаружено 66 таксонов, из которых более 50% указываются для фауны внутренних водоемов Калмыкии впервые. Наибольшее видовое сходство (0.86) отмечено между двумя Состинскими озерами, наименьшее (0.23–0.24) между оз. Деед-Хулсун и остальными изученными водоемами.
2. Максимальное видовое богатство (63 таксона) отмечено в Чограйском водохранилище, отличающимся биотопическим разнообразием и высокой степенью зарастаемости водоема, минимальное (14 видов) – высокоминерализованное и чрезмерно зарыбляемое оз. Деед-Хулсун.
3. Наибольшая средняя биомасса макрозообентоса за исследованный период зарегистрирована в оз. Киркита (7.6 г/м^2) и Чограйском водохранилище ($2.60\text{--}2.86 \text{ г/м}^2$), наименьшая – в оз. Деед-Хулсун (0.13 г/м^2).
4. Максимальная средняя численность (2750 экз./м^2) и биомасса (6.2 г/м^2) макрозообентоса в Чограйском водохранилище за все годы исследования наблюдались осенью, минимальная (540 экз./м^2 и 0.91 г/м^2) – летом.
5. Установлено, что явно доминирующих трофических групп макрозообентоса в Чограйском водохранилище не отмечено, что свидетельствует о стабильности донных сообществ данного водоема.
6. Максимальное видовое богатство (22–23 вида), среднегодовая численность ($1208\text{--}2439 \text{ экз./м}^2$) и биомасса ($4.26\text{--}5.27 \text{ г/м}^2$) макрозообентоса в Чограйском водохранилище отмечены на песчаных биотопах, которые характеризуются высокой степенью зарастания и доминированием здесь биоценоза *D. polymorpha*.
7. Наибольшее видовое богатство (31 таксон) и биомасса (19.3 г/м^2) мягкого макрозообентоса в Чограйском водохранилище зарегистрированы в биоценозе *D. polymorpha*.
8. Основную роль в питании плотвы и густеры Чограйского водохранилища (99-100%) играет моллюск *D. polymorpha*, в то время как основной пищей леща (53–100%) являются личинки и куколки хирономид, из которых около 70% составлял *Chironomus muratensis*.
9. По методу Пантле–Букк Чограйское водохранилище является α - β -мезосапробным водоемом, озера Деед-Хулсун, Киркита и Замокта – β -мезосапробными.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

Работы, входящие в список ВАК РФ

1. **Никитенко Е. В.** Современное состояние структуры макрозообентоса Чограйского водохранилища // Гидробиологический журнал. 2013. Т.49. №2. С. 39–50.
2. **Никитенко Е. В., Щербина Г. Х.** Эколого-фаунистический обзор макробеспозвоночных Чограйского водохранилища // Вода: химия и экология. 2013. №7. С. 75–80.

Работы, опубликованные в других изданиях

1. **Никитенко Е. В.** Зообентос Чограйского водохранилища как кормовая база промысловых видов рыб // Мат. Всерос. науч.-практ. конф. с международным участием «Экология, эволюция и систематика животных». Рязань: НП «Голос губернии». 2010. С. 113–115.
2. **Никитенко Е. В.** К вопросу изучения макрозообентоса Пролетарского водохранилища (на примере оз. Маныч-Гудило) // Вестник института: науч. изд. / Правительство Респ. Калмыкия, ИКИАТ. Элиста: Изд-во ИКИАТ. 2010. № 1 (20). С. 76–79.
3. **Никитенко Е. В.** К вопросу о макрозообентосе Состинских озер // Мат. Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием «Экологическая безопасность и природопользование: наука, инновации, управление». Махачкала: АЛЕФ. 2013. С. 129–133.
4. **Никитенко Е. В.** Макрозообентос протоки Тахта (р. Волга в пределах Республики Калмыкия) // Мат. III респ. науч.-практ. конф. «Молодежь и наука: традиции и инновации в исследованиях молодых ученых Калмыкии». Элиста: Изд-во Калм. ун-та. 2010. С. 78–81.
5. **Никитенко Е. В.** Направленность формообразования раковин *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771) Чограйского водохранилища // Труды Междунар. науч.-практ. конф. «Современные проблемы водохранилищ и их водосборов»: в 2 т. Т. 2. Управление водными ресурсами речных водосборов. Водная экология. Пермь: Перм. гос. ун-т. 2009. С. 332–335.
6. **Никитенко Е. В.** Распространение дрейссены (*Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771) и *Dreissena bugensis* (Andrusov, 1847)) в водоемах Калмыкии // Докл. XIII междунар. школы-конф. молодых ученых «Биология внутренних вод». Рыбинск: ООО «Рыбинский Дом печати», 2007. С. 143–147.
7. **Никитенко Е. В.** Ретроспективный анализ данных по кормовой базе ихтиофауны реки Восточный Маныч // Вестник института: науч. изд. / Правительство Респ. Калмыкия, ИКИАТ. Элиста: Изд-во ИКИАТ. 2009. № 1 (18). С. 93–100.
8. **Никитенко Е. В.** Сезонная динамика донной фауны Чограйского водохранилища // Вестник института: науч. изд. / Правительство Респ. Калмыкия, ИКИАТ. Элиста: Изд-во ИКИАТ. 2013. № 1 (26). С. 50–55.
9. **Никитенко Е. В.** Сезонная динамика размерно-вещного состава *Dreissena polymorpha* (Pall.) Чограйского водохранилища // Лекции и докл. I

- Международ. школы-конф. «Дрейссениды: эволюция, систематика, экология». Ярославль: ООО «Ярославский печатный двор». 2008. С. 99–103.
10. **Никитенко Е. В.** Состав и структура макрозообентоса Чограйского водохранилища // Вестник института: науч. изд. / Правительство Респ. Калмыкия, ИКИАТ. Элиста: Изд-во ИКИАТ. 2012. № 2 (25). С. 39–45.
 11. **Никитенко Е. В.** Чограйское водохранилище как источник расселения *Dreissena polymorpha* (Pall.) во внутренних водоемах Калмыкии // Мат. XXI междунар. науч.-практ. конф. «Актуальные вопросы экологии охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий». Краснодар: Кубан. гос. ун-т. 2008. С. 94–95.
 12. **Никитенко Е. В., Немгирова Е. В.** Моллюски рода *Dreissena* (*D. polymorpha* и *D. bugensis*) в протоке Цаганок (р. Волга) // Мат. XXII Межресп. науч.-практ. конф. с междунар. участием «Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий». Краснодар: Кубан. гос. ун-т. 2009. С. 38–39.
 13. **Никитенко Е. В., Немгирова Е. В.** Моллюски рода *Dreissena* протоки Тахта (река Волга в пределах Республики Калмыкия) // Мат. регион. науч.-практ. конф. с междунар. Участием «К единству России: аспекты регионального и национального взаимодействия». Элиста: ЗАОр «НПП Джангар». 2009. С. 547–551.
 14. **Никитенко Е. В., Щербина Г.Х.** Размерная структура макрозообентоса Чограйского водохранилища в разные годы // Мат. XV Школы конференции молодых учёных «Биология внутренних вод». Рыбинск: ООО «Рыбинский Дом печати». 2013. С. 293–297.
 15. **Никитенко Е. В., Щербина Г. Х.** Сезонная динамика видового состава и структуры макрозообентоса Чограйского водохранилища // Тр. Международ. нач.-практ. конф. «Современные проблемы водохранилищ и их водосборов»: в 3 т. Т. 2: Геология и водная экология. Пермь: Перм. гос. нац. исслед. ун-т. 2013. С. 172–177.
 16. **Позняк В. Г., Никитенко Е. В.** *Dreissena polymorpha* (Pall.) в Чограйском водохранилище // Тез. докл. междунар. науч. конф. «Естественные и инвазийные процессы формирования биоразнообразия водных и наземных экосистем». Ростов-на-Дону: Изд-во ЮНЦ РАН. 2007. С. 86–89.