

УДК 59.009:57.04

О ВЛИЯНИИ БЕНТОСОЯДНЫХ ВИДОВ НА КОРМОВУЮ БАЗУ ВЫХУХОЛИ РУССКОЙ *DESMANA MOSCHATA* (MAMMALIA, EULIROTYPHLA) В ВОДОЕМАХ ПОЙМЫ НИЖНЕГО ТЕЧЕНИЯ РЕКИ СУРА (СРЕДНЕЕ ПОВОЛЖЬЕ)

В.Н. Подшивалина¹, В.В. Осипов², Л.В. Егоров³

Одним из направлений изучения условий существования русской выхухоли в пойме нижнего течения р. Сура (охранная зона заповедника «Присурский», Среднее Поволжье) является оценка возможного влияния видов-конкурентов, питающихся сходным ресурсом – донными беспозвоночными. В ходе работы решались задачи по качественному и количественному анализу кормовой базы и потенциальных конкурентов (рыб). В результате проведенных исследований выявлено, что уровень биомассы макрозообентоса в литорали и его качественный состав соответствуют пищевым потребностям выхухоли русской. Наиболее предпочитаемые выхухолью корма, в том числе и представляющие наивысшую питательную ценность, составляют основную часть сообщества донных беспозвоночных. Такие характеристики сообщества донных беспозвоночных (индикаторы), как относительно большее участие личинок насекомых в суммарной биомассе, присутствие крупных личинок плавунцов и наличие среднеразмерных особей имаго плавунцов, позволяют предположить достаточность кормовой базы для всех бентосоядов и отсутствие между ними жесткой пищевой конкуренции.

Ключевые слова: макрозообентос, русская выхухоль, рыбное население, кормовая база, конкуренция, пойменные озера, р. Сура, заповедник «Присурский».

Русская выхухоль (*Desmana moschata* (Linnaeus, 1758)) – характерный для пойменных ландшафтов редкий вид насекомоядных млекопитающих (Eulirotyphla), имеющий весьма ограниченное распространение (Бородин, 1963). Реликт третичного периода, известный со среднего олигоцена (Мензбир, 1934). Судя по находкам ископаемых остатков, древний ареал охватывал всю территорию Европы (Бородин, 1963). В настоящее время выхухоль является эндемиком Восточной Европы. Встречается преимущественно в центре европейской части России (Rutovskaya et al., 2017). Имеются сведения об обитании вида в Казахстане и на Украине. В Беларуси считается вымершим видом (Kennerley, Turvey, 2016). С начала XX в. численность вида неуклонно сокращается. Кроме уже известных ранее факторов, определяющих уменьшение численности вида, таких как мелиорация, строительство гидростанций и

расцвет браконьерства в конце прошлого века, на состояние популяций русской выхухоли неблагоприятно влияет изменение климата, приводящее к периодическим засухам и отсутствию паводков (Rutovskaya et al., 2017). Вид внесен в Красную книгу Российской Федерации (2001) (II категория, сокращающийся в численности вид) и Красный список МСОП (IUCN – International Union for Conservation of Nature) (статус – Vulnerable species, «находящийся под угрозой исчезновения вид») (Kennerley, Turvey, 2016). В пойме нижнего течения р. Сура в 2016 г. выявлена относительно крупная популяция выхухоли (около 390 ос.) (Рутовская и др., 2018), ранее считавшаяся утраченной (Хахин, 2009). Здесь сочетаются остепненные и облесенные участки, что, вероятно, благоприятствует ее восстановлению (Рутовская и др., 2018).

Необходимость сохранения реликтовых видов подчеркивается как в современных (Habel,

¹ Подшивалина Валентина Николаевна – доцент кафедры медицинской биологии с курсом микробиологии и вирусологии Чувашского государственного университета им. И.Н. Ульянова, вед. науч. сотр. Государственного природного заповедника «Присурский», канд. биол. наук (verde@mail.ru); ² Осипов Виталий Викторович – науч. сотр. Государственного природного заповедника «Приволжская лесостепь» и Саратовского филиала ФГБНУ ВНИРО, канд. биол. наук (osipovv@mail.ru); ³ Егоров Леонид Валентинович – зам. директора по науке Государственного природного заповедника «Присурский», канд. биол. наук (platyscelis@mail.ru).

Assmann, 2010), так и в более ранних работах (Fryxell, 1962). Несмотря на уникальность вида и его статус как «находящегося под угрозой исчезновения», принимаются не вполне достаточные меры по его сохранению (Rutovskaya et al., 2017). Изучение причин ограниченного распространения и низкой численности весьма актуально для разработки и принятия мер охраны этого ценного реликтового зверя. Ранее проанализированы морфометрические характеристики водоемов поймы нижнего течения р. Сура, ряд гидрохимических и гидрофизических параметров, кормовая база и их влияние на заселенность озер выхухолью (Rutovskaya et al., 2020). Выявлено возможное влияние на популяцию совокупности других факторов. Считается (Барабаш-Никифоров, 1949), что одной из причин низкой численности выхухоли является высокая пищевая конкуренция с другими бентосоядными гидробионтами.

Цель наших исследований состояла в оценке кормовой базы выхухоли русской с точки зрения возможной пищевой конкуренции с бентосоядными рыбами в водоемах поймы нижнего течения р. Сура (охранная зона заповедника «Присурский», Среднее Поволжье).

Материал и методы

Для изучения потенциального влияния конкурентов на населенность озер выхухолью исследован макрозообентос различных по интенсивности зарастания участков литорали водоемов поймы р. Сура в охранной зоне государственного

природного заповедника «Присурский» в летнюю межень 2018–2019 гг., а также состав и численность рыбного сообщества в августе 2019 г. Обследованы озера с плотностью заселения выхухолью от 0 до 14 нор/км береговой линии (Чебак, Лиса, Малое Щучье, Большое Щучье, Базарское и Башкирское (Рутовская и др., 2018) (рис. 1).

Отбор проб макрозообентоса осуществляли с помощью скребка из литоральной части водоема на глубине около 1 м, в зоне зарослей макрофитов (площадь облова 0,4 м²). В одном водоеме облавливались разные ассоциации, поскольку известно, что мозаичность растительных ассоциаций наряду с другими факторами благоприятствует развитию кормовой базы выхухоли (Хахин, Иванов, 1990). Обработку проб проводили в соответствии с общепринятой методикой (Митропольский, Мордухай-Болтовской, 1975). В лабораторных условиях осуществляли таксономический анализ (Определитель..., 2016) проб макрозообентоса и индивидуальное взвешивание организмов после их предварительного просушивания. Характеристика макрозообентоса как кормового объекта дана по следующим критериям: биомасса сообщества на единицу площади дна (расчет на 1 м²), соотношение основных (пиявки, личинки насекомых, моллюски), второстепенных (взрослые насекомые, олигохеты) и случайных (ракообразные, клещи, пауки) кормовых объектов (Бородин, 1963; Хахин, Иванов, 1990) по биомассе, анализ питательности выявленных кормовых ресурсов (согласно обобщенным данным Бородина Л.П. (1963)).

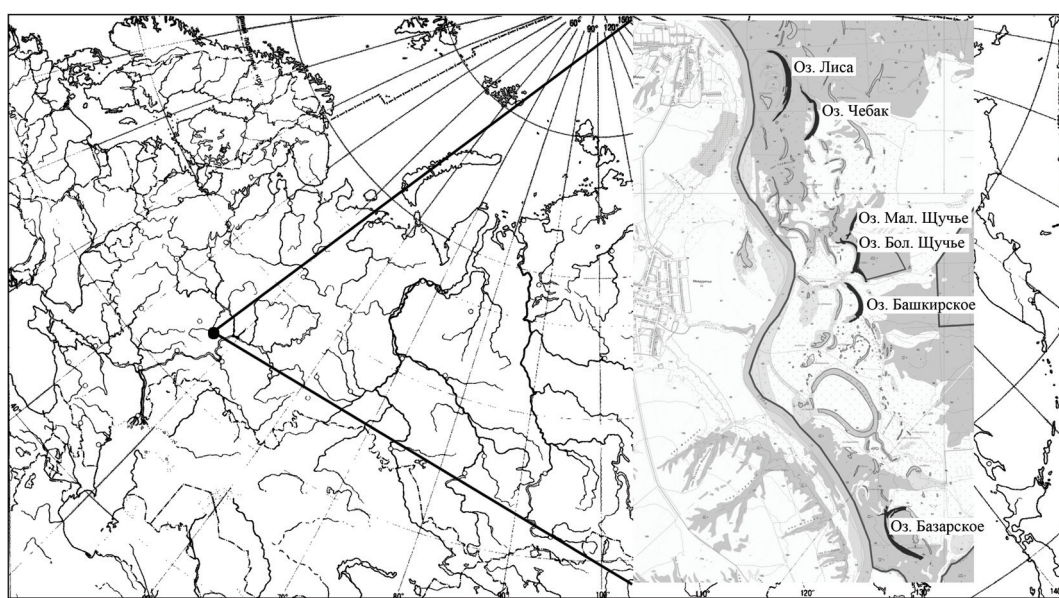


Рис. 1. Расположение исследованных озер в пойме нижнего течения р. Сура

Изучение рыбного населения проводили с точки зрения выявления фауны бентосоядных рыб, их численности для прогноза потенциальной конкуренции с выхухолью русской.

Пойманную рыбу подвергали биологическому анализу, который заключался в измерении длины тела, определении массы тела, пола и стадии зрелости половых продуктов, у части хищных рыб осматривали содержимое желудков. Для отлова рыбы использовали мальковый бредень длиной 6 м и диаметром ячеи 5 мм без мотни, набор жаберных сетей с диаметром ячеи 10, 20, 30 и 40 мм общей длиной 20 м и высотой 1,2 м. Всего было поймано и проанализировано 432 экз. рыб. При исследовании рыбного населения в каждом водоеме определяли среднюю численность рыб на 1 м² (Правдин, 1966).

Возможное влияние бентосоядных рыб в целом и ротана (*Perccottus glenii* Dybowski, 1877) в частности проанализировано по составу фауны имаго и личинок семейств Dytiscidae и Noteridae (Insecta: Coleoptera) в сообществе донных беспозвоночных. Поскольку в некрупных водоемах, заселенных такими бентосоядными рыбами, как ротан, редко встречаются крупные личинки плавунцов *Dytiscus*, а также взрослые плавунцы более мелких видов (вследствие их преимущественного поедания), можно использовать приведенные критерии как свидетельство интенсивного пресса на кормовую базу (Reshetnikov, 2003) и качественные индикаторы наличия конкуренции за пищевой ресурс (Решетников, Марченко, 2010). Таким образом, для оценки возможной конкуренции в каждом сообществе отмечалось наличие личинок жесткокрылых родов *Cybister* и *Dytiscus*, а также имаго семейств Dytiscidae и Noteridae мелких (до 10 мм), имаго Dytiscidae средних (10–30 мм) и крупных (более 30 мм) размеров.

Доминирование таксонов определяли на основе их встречаемости в пробах (Песенко, 1982). Корреляционные зависимости установлены на основе непараметрического критерия Спирмена (STATISTICA 8.0).

Результаты

Возможные пищевые конкуренты выхухоли весьма разнообразны. Степень их конкурентного потенциала значительно отличается. Из числа млекопитающих ближе всего по характеру питания родственник выхухоли – кутора (*Neomys fodiens* (Pennant, 1771)), питающаяся водными брюхоногими моллюсками, насекомыми и их личинками, рачками, рыбой и лягушками (Барабаш-

Никифоров, 1950). Ряд населяющих выхухолевыми водоемы водоплавающих птиц также в значительных количествах использует в пищу личинок насекомых и моллюсков, однако они малочисленны (например, *Anas clypeata* Linnaeus, 1758), а кроме того потребляют и растительные корма (например, *Anas platyrhynchos* Linnaeus, 1758, *Anas querquedula* Linnaeus, 1758, *Anas crecca* Linnaeus, 1758) (Барабаш-Никифоров, 1950; Бородин, 1963). Болотная черепаха *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758) при массовом развитии в водоеме (что наблюдается крайне редко, особенно в исследуемом регионе, где вид встречается единично и не отмечен в озерах поймы (Борисова, Урыкина, 2017)) может к концу лета полностью опустошить фауну водных насекомых, моллюсков, рыб и амфибий (Барабаш-Никифоров, 1950). В состав пищи земноводных (*Rana esculenta* Linnaeus, 1758 и *R. ridibunda* Pallas, 1771) также входят личинки водных насекомых, мелкие брюхоногие моллюски, мелкие рачки, однако по биомассе они в значительной степени уступают наземным формам (Барабаш-Никифоров, 1950). Наиболее значимыми пищевыми конкурентами выхухоли являются бентосоядные рыбы (Бородин, 1963), поскольку, в отличие от перечисленных таксонов со сходным спектром питания, имеют биомассу, превышающую биомассу выхухоли в водоеме (Онуфрениа, Онуфрениа, 2016). Однако вопрос о степени конкуренции изучен недостаточно (Онуфрениа, Онуфрениа, 2016). В связи с этим на примере водоемов Нижнего Присурья проведена попытка оценки возможных конкурентных отношений русской выхухоли и бентосоядных рыб.

Ранее были получены данные по обилию и составу донных беспозвоночных в рационе питания рыб (Барабаш-Никифоров, 1950; Бородин, 1963). В частности, было показано, что из 12 видов пищевых объектов выхухоли 9 поедаются также линем *Tinca tinca* (Linnaeus, 1758) и карасем *Carassius gibelio* (Bloch, 1782), поэтому при значительной плотности эти виды рыб могут составлять серьезную конкуренцию выхухоли (Шурыгина, 1949). Однако не вполне понятно, насколько эта конкуренция сильна при реальных показателях обилия данных видов в выхухолевых водоемах. Как известно, напряженность пищевых отношений определяется низкой биомассой кормовых объектов (Шурыгин, 1952). Кроме того, одним из последствий конкуренции за пищевой ресурс могут быть изменения в сообществах (Попова, Решетников, 2011). На основании вышеизложенного представляется возможной оценка

конкуренции на основе качественного и количественного анализов сообщества макрозообентоса – общего потребляемого ресурса.

В литорали исследованных озер состав макрозообентоса по макрогруппам сходен для обоих годов исследований и в целом типичен для пойменных водоемов лесостепной зоны (Прокин, Решетников, 2013; Подшивалина, 2018), хотя отмечены и редкие для региона (Токинова, Закирова, 2017) виды пиявок *Placobdella costata* (Fr. Müller, 1846), *Alboglossiphonia hyalina* (O.F. Müller, 1774) (Подшивалина, 2019). В состав доминирующих по встречаемости (встречаемость более 0,50) таксонов вошли брюхоногие моллюски *Bithynia tentaculata* (Linnaeus, 1758) и *Viviparus (Contectiana) contecta* (Millet, 1813) (на различных участках) и рачок *Asellus aquaticus* (Linnaeus, 1758) (только в зарослях макрофитов). Обычны (встречаемость 0,25–0,50) в составе донного сообщества различных участков литорали двустворчатые моллюски семейства Sphaeriidae, брюхоногие семейств Viviparidae (*Viviparus viviparus* (Linnaeus, 1758)), Lymnaeidae (*Lymnaea stagnalis* (Linnaeus, 1758)) и Planorbidae (*Anisus* sp.), а также имаго и личинки Coleoptera. В занятой растительностью литорали чаще отмечаются пиявки *Helobdella stagnalis* (Linnaeus, 1758), *Glossiphonia complanata* (Linnaeus, 1758), *Erpobdella octoculata* (Linnaeus, 1758) и *Hemiclepsis marginata* (O.F. Müller, 1774) (встречаемость 0,33, 0,33, 0,25 и

0,17 соответственно), имеющие важное значение в рационе выхухоли и редко (встречаемость не выше 0,08) встречающиеся на других участках литорали. Кроме того, заросли населены малощепинковыми червями Naididae – *Stylaria fossularis* Leidy, 1852, *Ripistes parasita* (Schmidt, 1847) и *Slavina appendiculata* (Udekem, 1855) (встречаемость 0,33, 0,25 и 0,17 соответственно). Из насекомых в заросших участках чаще отмечались личинки Trichoptera, Megaloptera и Odonata. Все обнаруженные донные беспозвоночные относятся к числу кормовых объектов выхухоли русской (Бородин, 1963; Хахин, Иванов, 1990), большинство из них – к предпочитаемым ею.

Биомасса макрозообентоса на отдельных участках литорали озер варьирует в широких пределах, ее средние значения выше в населенных выхухолью озерах (21,4–49,5 г/м²) (таблица, рис. 2). Основные (наиболее предпочитаемые) для выхухоли корма в заросшей литорали составляют 98,1–100% (на всех участках литорали 36,1–100%) суммарной биомассы, представляющие наивысшую питательную ценность (брюхоногие моллюски и личинки насекомых) составляют 86,1–99,9% биомассы (на всех участках литорали 37,1–100%).

Личинки насекомых являются не только ценным по питательности для выхухоли ресурсом, но и общим объектом питания с наиболее часто встречающимися бентосоядными рыбами (на-

Биомасса макрозообентоса и показатели его состава, численность рыб и плотность выхухоли в исследованных водоемах поймы нижнего течения р. Сура

Водоем	Средняя биомасса макрозообентоса в зарослях (в литорали), г/м ²	Размерные группы имаго Dytiscidae	Наличие личинок <i>Dytiscus</i> и <i>Cybister</i>	Численность бентосоядных рыб, экз./м ²	Численность рыб – основных пищевых конкурентов, экз./м ²	Плотность выхухоли, нор/км
Оз. Чебак	33,6 (47,1)	–	<i>Cybister</i>	0,81	0,00	13,8
Оз. Лиса	63,0 (49,5)	средние, мелкие	–	1,56	0,03	5
Оз. Малое Щучье	39,9 (36,5)	средние	–	1,28	0,00	1,7
Оз. Большое Щучье	29,3 (21,4)	средние	<i>Dytiscus</i>	0,47	0,00	1
Оз. Базарское	8,4 (18,6)	крупные, средние	<i>Dytiscus</i>	1,17	0,46	0
Оз. Башкирское	1,3 (2,3)	–	–	2,2	1,00	0

Примечание. Прочерк (–) означает, что показатель не выявлен.

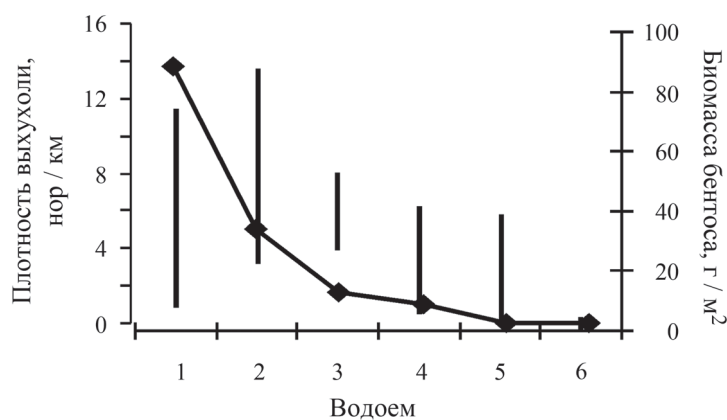


Рис. 2. Биомасса макрозообентоса (вертикальная линия, отражает диапазон колебаний) и плотность выхухоли (кривая) в литорали озер (1 – Чебак, 2 – Лиса, 3 – Малое Щучье, 4 – Большое Щучье, 5 – Базарское, 6 – Башкирское) поймы р. Сура

пример, *T. tinca* и *C. gibelio*). Биомасса личинок насекомых в среднем колебалась в пределах 2,9–10,0% от обилия всего донного сообщества в заселенных выхухолью местообитаниях и составила менее 1% в не заселенных. Крупные личинки из числа Dytiscidae (*Cybister* и *Dytiscus*) как показатель отсутствия конкуренции между бентосоядами обнаружены в озерах Чебак, Большое Щучье и Базарское.

В составе сообществ донных беспозвоночных обнаружены имаго Dytiscidae и Noteridae (Coleoptera), принадлежащие к различным размерным группам: крупные (*Dytiscus marginalis* Linnaeus, 1758, *D. circumcinctus* Ahrens, 1811), средние (*Acilius canaliculatus* (Nicolai, 1822), *Ilybius fenestratus* (Fabricius, 1781)) и мелкие (*Hygrotus impressopunctatus* (Schaller, 1783), *H. inaequalis* (Fabricius, 1777), *H. versicolor* (Schaller, 1783), *Laccophilus poecilus* Klug, 1834, *Laccophilus minutus* (Linnaeus, 1758), *Hyphydrus ovatus* (Linnaeus, 1760), *Noterus clavicornis* (DeGeer, 1774) и *Noterus crassicornis* (O.F. Müller, 1776)). В большинстве водоемов (таблица) (независимо от плотности выхухоли и численности бентосоядных рыб) отмечены плавунцы среднего размера (наряду с другими группами).

Ихтиофауна пойменных озер представлена лимнофильными видами (относительно неприхотливыми к среде обитания), характерными для исследованного региона (Ручин и др., 2016). Всего отмечены 12 видов, из них *C. gibelio*, *T. tinca*, *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758), *Abramis brama* (Linnaeus, 1758), *Leuciscus idus* (Linnaeus, 1758), *Phoxinus phoxinus* (Pallas, 1814), *Misgurnus*

fossilis (Linnaeus, 1758), *Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758, *P. glenii* можно отнести к преимущественно бентосоядным. Соответственно, они могут выступать пищевыми конкурентами выхухоли.

Наиболее высокая доля в уловах среди бентосоядных рыб у *R. rutilus*, занимающего по численности почти половину от всех уловов. *Phoxinus phoxinus*, *Perca fluviatilis* и *Percottus glenii* имели примерно равную долю в уловах – 12,0%. Доля остальных видов существенно ниже. Среди обнаруженных видов наибольшую пищевую конкуренцию выхухоли могут составлять основные пищевые конкуренты: *C. gibelio*, *T. tinca* (Барабаш-Никифоров, 1949) и *P. glenii* (Решетников, Марченко, 2010). При этом *C. gibelio* присутствует практически во всех исследованных водоемах, но высокой численности не достигает. Исключение составляет оз. Башкирское, где он вместе с *Phoxinus phoxinus* весьма обилен (0,3 и 1,2 экз./м² соответственно). *T. tinca* встречался лишь в оз. Базарское и также отличался крайне незначительной численностью (2,3% от всего улова). *Percottus glenii* отмечен в озерах Чебак, Лиса, Базарское и Башкирское. Из них только в Чебаке и Лисе обитает выхухоль, а доля *P. glenii* в уловах на этих водоемах низкая. В оз. Башкирское все наоборот. По данным учетов, выхухоль здесь отсутствует, а *P. glenii* и *C. gibelio* являются доминирующими видами. В оз. Базарское выхухоль не обнаружена, а *P. glenii* сосредоточен только в одном мелководном заливе. В остальной части водоема, преимущественно глубоководной, *P. glenii* нами не обнаружен. Известно, что в глубоких пойменных водоемах, где присутствуют хищные рыбы *Esox lucius* Linnaeus, 1758 и *Perca fluviatilis*,

численность *Percottus glenii* низкая (Решетников, Марченко, 2010).

Обсуждение результатов

Уровень биомассы макрозообентоса в литорали исследованных водоемов, в том числе в незаезленном оз. Базарское, соответствует условиям стабильного существования выхухоли (Хахин, Иванов, 1990). Низкие значения (4,3 (максимальное) и 2,3 (среднее) г/м²) биомассы донных беспозвоночных в оз. Башкирское, как показывает практика (Хахин, Иванов, 1990), также позволяют зверькам прокормиться, но небольшими семьями (1–4 учетные норы). Кормовая база в количественном отношении хорошо развита и достаточна для существования в водоеме разных групп бентосоядов.

По относительно большему участию личинок насекомых в суммарной биомассе, присутствию крупных личинок Dytiscidae в составе макрозообентоса литорали и по наличию среднеразмерных особей имаго Dytiscidae и Noteridae можно предположить достаточность кормовой базы для всех бентосоядов и отсутствие между ними жесткой пищевой конкуренции в исследованных озерах. Наиболее доступные и питательные компоненты кормовой базы, выедаемые в первую очередь, обильны (в зависимости от участка литорали составляют 82,4–99,9% суммарной биомассы) даже в озерах, не заселенных выхухолью. Отсутствие выхухоли в озерах Башкирское и Базарское может быть связано с низкой биомассой макрозообентоса. Однако в озерах Большое Щучье и Малое Щучье при невысокой численности бентосоядных рыб, отсутствии *P. glenii* и развитой кормовой базе плотность выхухоли также невысока (таблица).

При анализе влияния различных биотических факторов (биомасса суммарная и отдельных групп макрозообентоса, численность бен-

тосоядных рыб в целом и отдельно по видам) на заселенность водоемов выхухолью достоверная корреляция (критерий Спирмена) выявлена только между плотностью выхухоли и суммарной биомассой макрозообентоса ($r = 0,812$, $p = 0,049$).

Таким образом, уровень биомассы макрозообентоса в разнотипных участках литорали исследованных пойменных водоемов нижнего течения р. Сура, а также его качественный состав соответствуют пищевым потребностям выхухоли. Наиболее предпочитаемые корма, в том числе и представляющие наивысшую питательную ценность, составляют основную часть сообщества донных беспозвоночных. Подтверждена отмеченная ранее (Подшивалина, 2018) тенденция прямой зависимости плотности размещения зверька от биомассы донных беспозвоночных. Численность бентосоядных рыб, являющихся основными пищевыми конкурентами, не оказывает существенного влияния на плотность выхухоли в водоеме. Вероятно, несмотря на значительное сходство состава потребляемых пищевых ресурсов, эти компоненты сложившейся зрелой экосистемы характеризуются слабо перекрывающимися экологическими нишами. Выхухоль русская исконно населяет пойменные уголья – ландшафты, характеризующиеся значительной сезонной и многолетней изменчивостью. Несмотря на то, что вид практически не изменился с олигоцена, ему, вероятно, присуща высокая пластичность, необходимая для существования в постоянно меняющейся среде.

Авторы искренне признательны за помощь в сборе материала Е.В. Осмелкину и И.В. Алюшину

Работа выполнена при финансовой поддержке Всероссийской общественной организации «Русское географическое общество» (проекты 29/2018-Р и 32/2019-Р).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[REFERENCES]

- Барабаш-Никифоров И.И. Материалы к изучению взаимосвязи животного населения бобровых выхухольевых водоемов // Научн. метод. зап. гл. упр. по заповед. М., 1949. Вып. 13. С. 84–92 [Barabash-Nikiforov I.I. Materialy k izucheniyu vzaimosvyazi zhiivotnogo naseleniya bobrovovykhukholevykh vodoemov // Nauchn. metod. zap. gl. upr. po zapoved. M., 1949. Vyp. 13. S. 84–92].
- Барабаш-Никифоров И.И. Бобр и выхухоль как компоненты водно-берегового комплекса. Воронеж, 1950. 106 с. [Barabash-Nikiforov I.I. Bobr i vykhukhol' kak komponenty vodno-beregovogo kompleksa. Voronezh, 1950. 106 s.]
- Бирштейн Я.А. Понятие «реликт» в биологии // Зоол. журн. 1947. Т. 26 (4). С. 313–330 [Birshitejn Ya.A. Ponyatie «relikt» v biologii // Zool. zhurn. 1947. T. 26 (4). S. 313–330].
- Борисова Н.В., Урыкина Л.П. О новых находках

- европейской болотной черепахи – *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758) (Reptilia, Chelonii, Emydidae) – в Чувашской Республике // Естественнонаучные исследования в Чувашии: материалы докладов региональной научно-практической конференции. Чебоксары, 2017. Вып. 4. С. 80–82 [Borisova N.V., Urykina L.P. O novykh nakhodkakh evropejskoj bolotnoj cherepakhii – *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758) (Reptilia, Chelonii, Emydidae) – v Chuvashskoj Respublike // Estestvennonauchnye issledovaniya v Chuvashii: materialy dokladov regional'noj nauchno-prakticheskoj konferentsii. Cheboksary, 2017. Vyp. 4. S. 80–82].
- Бородин Л.П. Русская выхухоль. Саранск, 1963. 304 с. [Borodin L.P. Russkaya vykhukhol'. Saransk, 1963. 304 s.].
- Вежновец В.В., Зайдыков И.Ю., Наумова Е.Ю., Сысова Е.А. Особенности биологии двух видов копепод (Crustacea, Copepoda, Calanoida) как возможные причины изменения их ареалов // Российский журнал биологических инвазий. 2012. № 2. С. 16–29 [Vezhnovets V.V., Zajdykov I.Yu., Nauмова E.Yu., Sysova E.A. Osobennosti biologii dvukh vidov korepod (Crustacea, Copepoda, Calanoida) kak vozmozhnye prichiny izmeneniya ikh arealov // Rossijskij zhurnal biologicheskikh invazij. 2012. N 2. S. 16–29].
- Кожов М.М. О распространении современной байкальской фауны вне Байкала // Труды Карельского филиала АН СССР. 1956. Вып. 5. С. 39–46 [Kozhov M.M. O rasprostranenii sovremennoj bajkal'skoj fauny vne Bajkala // Trudy Karel'skogo filiala AN SSSR. 1956. Vyp. 5. S. 39–46].
- Красная книга Российской Федерации. Животные. М., 2001. 863 с. [Krasnaya kniga Rossijskoj Federatsii. Zhivotnye. M., 2001. 863 s.]
- Мензбир М.А. Очерк истории фауны Европейской части СССР: (от начала третичной эры). М.; Л., 1934. 223 с. [Menzbir M.A. Oчерk istorii fauny Evropejskoj chasti SSSR: (ot nachala tretichnoj ery). M.; L., 1934. 223 s.]
- Митропольский В.И., Мордохай-Болтовской Ф.Д. Макробентос // Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. М., 1975. С. 158–170 [Mitropol'skij V.I., Mordukhaj-Boltovskoj F.D. Makro-bentos // Metodika izucheniya biogeotsenozov vnutrennikh vodoemov. M., 1975. S. 158–170].
- Онуфрения А.С., Онуфрения М.В. Русская выхухоль в бассейне Оки // Тр. Окского государственного природного биосферного заповедника. Рязань, Вып. 37. 2016. 204 с. [Onofreniya A.S., Onofreniya M.V. Russkaya vykhukhol' v bassejne Oki // Tr. Okskogo gosudarstvennogo prirodnogo biosfernogo zapovednika. Ryazan', Vyp. 37. 2016. 204 s.]
- Определитель зоопланктона и зообентоса пресных вод Европейской России. Т. 2. Зообентос / Под ред. В.П. Алексеева, С.Я. Цалолыхина. М.; СПб., 2016. 457 с. [Opredelitel' zooplanktona i zoobentosa presnykh vod Evropejskoj Rossii. T. 2. Zoobentos / Pod red. V.P. Alekseeva, S.Ya. Zalolikhina. M.; SPb., 2016. 457 s.]
- Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М., 1982. 288 с. [Pesenko Yu.A. Printsipy i metody koli-chestvennogo analiza v faunisticheskikh issledovani-yakh. M., 1982. 288 s.]
- Подшивалина В.Н. Макрозообентос озер поймы нижнего течения реки Сура как кормовой объект выхухоли русской *Desmana moschata* Linnaeus, 1758 // Научные труды государственного природного заповедника «Присурский». 2018. Т. 33. С. 199–203 [Podshivalina V.N. Makrozoobentos ozer pojmy nizhnego techeniya reki Sura kak kormovoj ob'ekt vykhukholi russkoj *Desmana moschata* Linnaeus, 1758 // Nauchnye trudy gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika «Prisurskij». 2018. T. 33. S. 199–203].
- Подшивалина В.Н. Фауна пиявок (Annelida: Hirudinea) в водоемах заповедника «Присурский» и его охранной зоны (Нижнее Присурье) // Научные труды государственного природного заповедника «Присурский». 2019. Т. 34. С. 200–206 [Podshivalina V.N. Fauna piyavok (Annelida: Hirudinea) v vodoemakh zapovednika «Prisurskij» i ego okhran-noj zony (Nizhnee Prisur'e) // Nauchnye trudy gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika «Prisurskij». 2019. T. 34. S. 200–206].
- Попова О.А., Решетников Ю.С. О комплексных индексах при изучении питания рыб // Вопросы ихтиологии. 2011. Т. 51, № 5. С. 712–717 [Popova O.A., Reshetnikov Yu.S. O kompleksnykh indeksakh pri izuchenii pitaniya ryb // Voprosy ikhtiologii. 2011. T. 51. N 5. S. 712–717].
- Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М., 1966. 226 с. [Pravdin I.F. Rukovodstvo po izucheni-yu ryb. M., 1966. 226 s.]
- Прокин А.А., Решетников А.Н. Фауна водных макробеспозвоночных пойменных озер Хоперского заповедника // Тр. Хоперского государственного заповедника. Воронеж, 2013. Вып. VIII. С. 137–157 [Prokin A.A., Reshetnikov A.N. Fauna vodnykh makrobespozvonochnykh pojmennykh ozer Kholderskogo zapovednika // Tr. Kholderskogo gosudarstvennogo zapovednika. Voronezh, 2013. Vyp. VIII. S. 137–157].
- Решетников А.Н., Марченко Н.Ф. Опосредованное отрицательное влияние рыбы ротана на состояние популяций выхухоли в результате снижения продуктивности стариц // Проблемы мониторинга природных процессов на особо охраняемых природных территориях: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию Хоперского государственного природного заповедника. Воронеж, 2010. С. 88–90 [Reshetnikov A.N., Marchenko N.F. Oposredovannoe otritsatel'noe vliyanie ryby rotana na sostoyanie populyatsij vykhukholi v

- rezul'tate snizheniya produktivnosti starits // Problemy monitoringa prirodnykh protsessov na osobo okhranyaemykh prirodnykh territoriyakh: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoj 75-letiyu Khoperskogo gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika. Voronezh, 2010. S. 88–90].
- Рутовская М.В., Глушенков О.В., Бережной М.А., Еськова К.А., Попов И.А., Соболева А.С. Современное состояние популяции русской выхухоль в пойменных озерах охранной зоны Алатырского участка заповедника «Присурский» // Научные труды государственного природного заповедника «Присурский». 2018. Т. 33. С. 204–208 [Rutovskaya M.V., Glushenkov O.V., Berezhnoj M.A., Es'kova K.A., Popov I.A., Soboleva A.S. Sovremennoe sostoyanie populyatsii russkoj vykhukholi v pojmennykh ozerakh okhrannoj zony Alatyrskogo uchastka zapovednika «Prisurskij» // Nauchnye trudy gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika «Prisurskij». 2018. T. 33. S. 204–208].
- Ручин А.Б., Артаев О.Н., Клевакин А.А., Мореева О.А., Осипов В.В., Лёвин Б.А., Ильин В.Ю., Михеев В.А., Ермаков А.С., Янкин А.В., Варгот Е.В., Алюшин И.В. Рыбное население бассейна реки Суры: видовое разнообразие, популяции, распределение, охрана: монография. Саранск, 2016. 272 с. [Ruchin A.B., Artaev O.N., Klevakin A.A., Moreeva O.A., Osipov V.V., Lyovin B.A., P'in V.Yu., Mikheev V.A., Ermakov A.S., Yankin A.V., Vargot E.V., Alyushin I.V. Rybnoe naselenie bassejna reki Sury: vidovoe raznoobrazie, populyatsii, raspredelenie, okhrana: monografiya. Saransk, 2016. 272 s.].
- Сечин Ю.Т. Методические указания по оценке численности рыб в пресноводных водоемах. М., 1986. 50 с. [Sechin Yu.T. Metodicheskie ukazaniya po otsenke chislennosti ryb v presnovodnykh vodoeмах, М., 1986. 50 s.].
- Токинова Р.П., Закирова А.П. Состав и распределение пиявок (Clitellata: Hirudinida) в пресноводной фауне Татарстана // Российский журнал прикладной экологии. 2017. № 1 (9). С. 32–37 [Tokinova R.P., Zakirova A.P. Sostav i raspredelenie piyavok (Clitellata: Hirudinida) v presnovodnoj faune Tatarstana // Rossijskij zhurnal prikladnoj ekologii. 2017. N 1 (9). S. 32–37].
- Хахин Г.В., Иванов А.А. Выхухоль. М., 1990. 191 с. [Khakhin G.V., Ivanov A.A. Vykhukhol'. М., 1990. 191 s.].
- Хахин Г.В. Русская выхухоль в опасности: динамика численности и проблемы охраны. М., 2009. 104 с. [Khakhin G.V. Russkaya vykhukhol' v opasnosti: dinamika chislennosti i problemy okhrany. М., 2009. 104 s.].
- Шорыгин А.А. Питание и пищевые взаимоотношения рыб Каспийского моря. М., 1952. 286 с. [Shorygin A.A. Pitaniye i pishchevye vzaimootnosheniya ryb Kaspijskogo morya. М., 1952. 286 s.].
- Шурыгина К.И. Опыт изучения питания выхухоль с использованием гидробиологических методов исследования // Научно-методические записки Главного управления по заповедникам. Вып. 13. М., 1949. С. 63–78 [Shurygina K.I. Opyt izucheniya pitaniya vykhukholi s ispol'zovaniem gidrobiologicheskikh metodov issledovaniya // Nauchno-metodicheskie zapiski Glavnogo upravleniya po zapovednikom. Vyp. 13. М., 1949. S. 63–78].
- Fryxell P.A. The “relict species” concept // Acta Biotheoretica. 1962. Vol. 15. P. 105–118. [https://doi.org/10.1007/BF01556962].
- Habel J.C., Assmann T. (eds.). Relict Species. Phylogeography and Conservation Biology. 2010. Berlin Heidelberg. 449 p. [https://doi.org/10.1007/978-3-540-92160-8].
- Kennerley R., Turvey S.T. *Desmana moschata*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T6506A22321477 [https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-2.RLTS.T6506A22321477. en. Downloaded on 15 January 2020].
- Reshetnikov A.N. The introduced fish, rotan (*Perccottus glenii*), depresses populations of aquatic animals (macroinvertebrates, amphibians, and a fish) // Hydrobiologia. 2003. Vol. 510 (1–3). P. 83–90 [https://doi.org/10.1023/B:HYDR.0000008634.92659.b4].
- Rutovskaya M.V., Onufrenya M.V., Onufrenya A.S. Russian desman (*Desmana moschata*: Talpidae) at the edge of disappearance // Nature Conservation Research. 2017. Vol. 2 (1). P. 100–112. [https://doi.org/10.24189/ncr.2017.020].
- Rutovskaya M.V., Aleksandrov A.N., Podshivalina V.N., Soboleva A.S., Glushenkov O.V. Habitat conditions of *Desmana moschata* (Talpidae, Eulipotyphla, Mammalia) in the buffer zone of the Prisurskiy State Nature Reserve (Russia) // Nature Conservation Research [Заповедная наука]. 2020. 5(2) [https://dx.doi.org/10.24189/ncr.2020.011].

ABOUT THE BENTHOS FEEDERS' INFLUENCE ON THE DESMANA MOSCHATA (MAMMALIA, EULIPOTYPHILA) FORAGE RESERVE IN THE RESERVOIRS OF THE SURA RIVER FLOOD PLAIN LOWER COURSE (MIDDLE VOLGA REGION)

*V.N. Podshivalina*¹, *V.V. Osipov*², *L.V. Egorov*³

The aspect of the Russian desman *Desmana moschata* habitat conditions' studies in floodplain of the Sura river lower course (State Nature Reserve "Prisursky" buffer zone, Middle Volga Region) is the assessment of the bottom invertebrates feeders' competitive impact on desman population. The qualitative and quantitative analyzes of forage reserve and potential competitors (fish) were done. The macrozoobenthos biomass and composition in littoral zone respond to the food needs of *Desmana moschata*. The most preferred and nutritious by *Desmana moschata* forage prevails in bottom-dwelling community. According to insects' larvae biomass prevail, large predaceous diving beetles larvae presence and middle sized diving beetles and noterids occurrence, we may conclude forage reserve sufficiency and benthos-feeding fish has no severe competitive impact on desman population.

Key words: macrozoobenthos, Russian desman, relict species, fish fauna, forage reserve, competition, floodplain lakes, Sura river, State Nature Reserve "Prisursky".

¹*Podshivalina Valentina Nikolaevna* – dozent kafedry meditsinskoj biologii s kursom mikrobiologii i virusologii Chuvashskogo gosudarstvennogo universiteta im. I.N. Ul'yanova, ved. nauch. sotr. Gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika Prisurskij, kand. biol. nauk (verde@mail.ru); ²*Osipov Vitalij Victorovich* – nauch. sotr. Gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika Privolzhskaya lesostep' i Saratovskogo filiala FGBNU VNIRO, kand. biol. nauk (osipovv@mail.ru); ³*Egorov Leonid Valentinovich* – zam. direktora po nauke Gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika Prisurskij, kand. biol. nauk (platyscelis@mail.ru).