

УДК 574.55.639.313

DOI: 10.36461/2619-1202_2022_01_002

ДИНАМИКА ВИДОВОГО СОСТАВА И БИОМАССЫ ЗООБЕНТОСА ТУРГЕНЕВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА В РЕСПУБЛИКЕ МОРДОВИЯ ЗА РЯД ЛЕТ

А.Ю. Асанов, канд. биол. наук, старш. науч. сотр.

Приволжский научный центр аквакультуры и водных биоресурсов
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, г. Пенза, Россия, pnscavb@pgau.ru

Приводятся результаты исследований видового состава и биомассы зообентоса в 2009–2015 гг. в Тургеневском водохранилище (р. Алатырь) на территории Ардатовского района Республики Мордовия. В видовом составе зообентоса доминировали моллюски, широким видовым составом отличались хирономиды. Наблюдались высокие ежегодные изменения видового состава зообентоса. Биомасса «кормовых» моллюсков обычно преобладала над биомассой «мягкого» бентоса. Биомасса кормового зообентоса значительно колебалась по годам: $10,9 \text{ г/м}^2$ – $183,2 \text{ г/м}^2$. Подобное соотношение в целом наблюдалось и по макрозообентосу в целом (с учетом крупных моллюсков): $13,6$ – $832,0 \text{ г/м}^2$. Средняя общая биомасса зообентоса составила $229,3 \text{ г/м}^2$, биомасса кормового зообентоса – $75,1 \text{ г/м}^2$, что является очень высоким показателем для региона. Подобные колебания показателей зообентоса, кроме климатических условий могут быть обусловлены периодическим выбросами загрязняющих биогенных веществ в р. Алатырь.

Ключевые слова: зообентос, видовой состав, биомасса, Тургеневское водохранилище, Республика Мордовия,

Для цитирования: Асанов, А.Ю. Динамика видового состава и биомассы зообентоса тургеневского водохранилища в республике Мордовия за ряд лет / А.Ю. Асанов // Сурский вестник. – 2022. – 1 (17). – С. 7-12. DOI: 10.36461/2619-1202_2022_01_002

Введение. В Республике Мордовия насчитывается более 200 водоемов комплексного назначения – прудов и водохранилищ. В план проведения ресурсных исследований в 2009 г. на водных объектах Мордовии по предложению начальника мордовского филиала ФГУ «Средневожрыбвод» Лысенкова Е. В. было включено одно из типичных крупных водоемов – Тургеневское водохранилище, построенное в 1977 г. на р. Алатырь в Ардатовском районе республики. Река была зарегулирована стационарной бетонной плотиной у р.п. Тургенево, вследствие чего образовалось водохранилище руслового типа с глубинами в приплотинной части до 7 м и шириной до 150 м. Протяженность водохранилища – 39 км, площадь – 98 га, полезный объем – $4,5 \text{ млн. м}^3$ [1].

Мониторинговые рыбохозяйственные исследования на Тургеневском водохранилище выполнялись нами в составе лаборатория исследований биоресурсов пресноводных водоемов (по Пензенской области и Республике Мордовия) ФГУП Краснодарского филиала ВНИРО [2]. Значительное внимание в исследованиях уделялось изучению кормовой базы водных биологических ресурсов и целью данной работы является изучение динамики ряда показателей зообентоса за период мониторинга.

Материалы и методы исследований. Исследования макрозообентоса в Тургеневском водохранилище в районе г. Ардатов ежегодно проводились в 1–3-ей декадах сентября 2009–2015 гг. Пробы отбирались на участке шириной 85–105 м в левом и правом прибрежье, и центре плеса, глубина отбора проб 1,0–6,5 м. Отбор проб производился дночерпателями ДАК-250. Площадь захвата грунта в 2009, 2010 гг. считали – 250 см^2 , в 2011–2015 гг. – 288 см^2 . Собранный материал промывали в тазу, складывали в пластиковые емкости, фиксировали 4% формалином. Идентификацию организмов осуществляли с помощью бинокля МБС-9, индивидуальную биомассу организмов определяли

на лабораторных весах ВК-300. Всего исследовано 25 проб макрозообентоса. Изменения видового состава зообентоса по годам рассчитывали в процентах по модифицированному нами варианту расчета коэффициента общности Жаккара: $X = 100 - B \times 100 / A1 + A2 - B$, где B – число видов, встречавшихся оба года, $A1$ – число видов исходного года, $A2$ – число видов следующего года [3-5].

В районе отбора гидробиологических проб у г. Ардатов ширина водохранилища около 100 м. Правое побережье водоема мелководно и заилено, левое – глинистое с резким свалом глубин, средняя часть – песчано-илистая с глубинами до 6,5 м. Скорость течения на данном участке низкая – 0,07 м/с, прозрачность в сентябре 0,7–0,8 м.



Рисунок 1 - Отбор проб зообентоса на Тургеневском водохранилище (РМ).

Результаты исследований. За период исследований в сентябре 2009–2015 гг. нами зафиксировано 52 таксона представителей макрозообентоса, при ежегодных колебаниях 7–16 таксонов (табл., рис. 1). Также по годам наблюдались очень высокие изменения видового состава 65–100 %. В видовом составе, за исключением 2010 г., в наибольшей степени в пробах были представлены моллюски – 21 таксон (12 двустворчатые, 9 брюхоногие) (рис. 2). Далее по числу отмеченных видов располагались хирономиды – 14 таксонов, затем олигохеты – 5 таксонов, поденки – 3 таксона. Веснянки, вислокрылки, мокрецы, нематоды, плавунцы, ручейники, стрекозы были представлены по одному виду. Чаще других по годам в пробах присутствовали: моллюски *Unio pictorum* (5 лет), хирономида *Cryptochironomus defectus* (4 года), круглые черви *Nematodes sp.* (4 года). Наибольшее видовое разнообразие отмечалось в 2009 и 2015 гг., наименьшее в жарком и маловодном 2010 г., очевидно из-за отсутствия моллюсков, единственным представителем которых оказался *Procladius sp.*

Высокую биомассу показывали крупные моллюски *Anodonta stagnalis*, *Unio pictorum*, *Unio tumidus*, *Pseudanodonta complanata*, которые из-за отсутствия крупных рыб (потребителей) не учитывались при расчетах кормовой базы (табл.). Среди представителей «кормового» бентоса в отдельные годы высокие биомассы показывали представители моллюсков: *Viviparus sp.*, *Viviparus viviparus* *Sphaerium sp.*; олигохет: *Tubifex tubifex*; хирономид: *Chironomus plumosus*.

Биомасса «кормовых» моллюсков в Тургеневском водохранилище за исключением 2010 и 2015 гг. преобладала над биомассой «мягкого» бентоса. Биомасса кормового зообентоса значительно колебалась по годам: от 10,9 г/м² в 2012 г. до 183,2 г/м² в 2014 г. (рис.3). Подобное соотношение в целом наблюдалось и по макрозообентосу в целом: от 13,6 г/м² в 2010 г. до 832,0 г/м² в 2015 г. По группам организмов как правило преобладали моллюски – до 97% в 2011 г., лишь в 2010 г. они в пробах не отмечались вообще. Доля олигохет и хирономид в целом за период наблюдений примерно равна, доля других групп донных организмов крайне мала.

В среднем за период исследований общая биомасса зообентоса в Тургеневском водохранилище составила 229,3 г/м², биомасса кормового зообентоса – 75,1 г/м². В 1984 г. средняя биомасса здесь оценивалась на уровне 146,3 г/м², в которой также доминировали моллюски [6]. Средняя биомасса кормового зообентоса на территории РМ составляла: в р. Мокша – 36,2 г/м², р. Сура – 32,3 г/м²,

в Лямбирском водохранилище (Саранское море) – 67,5 г/м² [7–9]. На Сурском и Городском водохранилищах на р. Сура в Пензенской области биомасса кормового бентоса была ниже – 10,3 и до 17,6 г/м² соответственно [10]. На водоемах Белгородской области – Белгородском и Староскольском водохранилищах общая биомасса зообентоса составляла 114,2 и 360,5 г/м²[11].

Таблица – Динамика биомассы зообентоса в Тургеневском водохранилище по годам, г/м².

Таксоны	Годы						
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
1	2	3	4	5	6	7	8
Класс Oligochaeta (олигохеты)							
Enchytraeidae (Vejdovský, 1879)	-	-	-	0,460	-	-	-
Limnodrilus sp.	6,010	5,245	-	-	-	-	-
Tubifex newaensis (Michaelsen, 1903)	-	-	0,034	0,034	-	-	-
Tubifex tubifex (O. F. Müller, 1774)	-	-	-	-	10,879	-	34,315
Tubifex sp.	-	-	-	-	-	14,582	-
Отряд Diptera (двукрылые) Семейство Chironomidae (хирономиды)							
Chironomus behningi Goetghebuer, 1928	-	-	-	-	2,846	-	-
Chironomus nigrifrons (Linevith et Erbaeva, 1971)	-	-	-	-	-	0,008	-
Chironomus plumosus (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	23,262	30,322
Chironomus sp.	7,438	7,879	-	-	-	-	1,5
Chironominae gen 1	-	-	0,092	0,61	-	-	0,139
Chironominae gen 2	-	-	0,543	0,55	-	-	0,208
Cricotopus sp.	0,005	-	-	-	-	1,157	-
Cryptochironomus defectus (Kieffer, 1913).	0,072	0,158	-	-	0,347	0,008	-
aff. Clapodelma sp.	0,033	-	-	-	-	-	-
Palpomyiini gen. sp.	-	0,123	-	-	-	-	-
Paratanytarsus sp.	0,006	-	-	-	-	-	-
P. ferrugineus (Kieffer, 1918)	-	-	-	-	0,067	-	-
Polypedilum convictum (Walker, 1856)	-	-	-	-	0,069	-	-
P. nubeculosum (Meigen, 1818)	0,486	0,121	-	-	-	-	-
Тип Mollusca Класс Gastropoda (брюхоногие моллюски)							
Aplexa sp.	-	-	-	0,651	-	-	-
Bithynia curta (Locard, 1893)	-	-	-	-	-	-	1,620
Bithynia tentaculata (Linne, 1758)	-	-	0,833	-	-	-	1,505
Bithynia sp.	0,723	-	-	-	-	-	-
Lymnaea tumida (Heeld, 1836)	-	-	-	-	-	1,62	-
L. stagnalis (Linnaeus, 1758)	-	-	-	8,431	-	-	-
Planorbis comeus (Linnaeus, 1758)	-	-	16,634	-	-	-	-
Viviparus sp.	-	-	-	-	18,53	87,724	15,80
Viviparus viviparus (Linnaeus, 1758)	60,233	-	-	-	-	-	-
Тип Mollusca Класс Bivalvia (двусторчатые моллюски)							
Anodonta cygnea (Linné, 1758)	-	-	-	-	-	-	507,04
Amesoda solida (Normand, 1844)	-	-	-	-	-	-	3,588
Pisidium inflatum (Muehlfeld in Porro, 1838).	2,170	-	-	-	-	-	-
P. sp.	-	-	-	-	0,116	0,693	-
Procladius sp.	0,011	0,011	-	-	-	-	-
Pseudanodonta complanata (Rossmäessler, 1835)	-	-	-	-	32,984	-	-
Rivicoliana boettgeriana (Bourguignat in Servain, 1882)	72,800	-	-	-	-	-	-
Rivicoliana rivicola (Linne, 1818)	-	-	-	-	-	-	28,47
Sphaerium nitidum (Clessin in Westertund, 1876)	-	-	-	-	-	-	1,157
Sphaerium nucleus (Studer, 1820)	-	-	0,601	-	-	-	-
S. sp.	-	-	-	-	13,08	51,617	-
Unio pictorum (Linnaeus, 1758)	-	-	196,97	3,194	543,67	65,043	141,18
U. tumidus (Phillipsson, 1788)	-	-	-	-	-	-	65,158
Отряд Trichoptera (ручейники)							
Trichoptera sp.	-	-	-	0,017	-	-	-

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8
Отряд Ephemeroptera (поленки)							
<i>Caenis</i> sp.	0,011	0,020	-	-	-	-	-
<i>Cloeon</i> sp.	0,001	-	-	-	-	-	-
<i>Ephemeroptera</i> sp.	-	-	0,023	-	-	-	-
Отряд Odonata (стрекозы)							
<i>Platycnemis pennipes</i> (Pallas, 1771)	0,026	-	-	-	-	-	-
Отряд Plecoptera (весьнянки)							
<i>Plecoptera</i> sp.	-	-	0,034	-	-	-	-
Отряд Diptera (двукрылые)							
<i>Clinohalea unimaculata</i> (Macquart, 1826)	-	-	-	-	-	0,475	-
<i>Ceratopogonidae</i> (Newman, 1834)	-	-	-	-	-	0,012	-
Отряд Megaloptera (большекрылые) Семейство вислокрылки							
<i>Sialis</i> sp.	-	-	-	-	-	1,852	-
Отряд Coleoptera (жесткокрылые, жуки-плавунцы)							
<i>Dytiscus marginalis</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	0,165	-	-	-
Тип Nematoda (круглые черви)							
<i>Nematodes</i> sp.	-	-	0,011	-	0,231	0,162	0,023
Изменения таксонов, %	-	71	100	71	95	65	76

Число таксонов

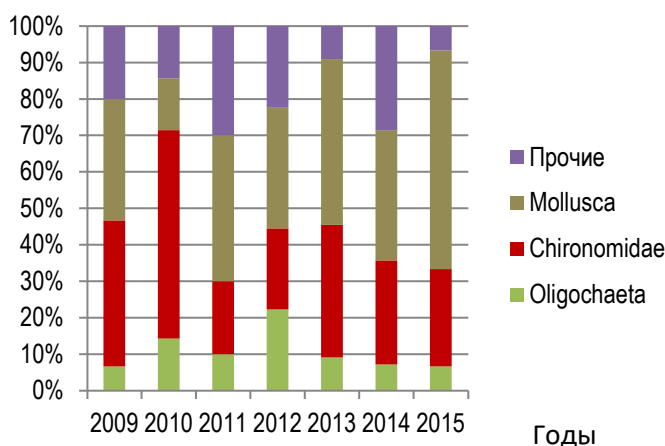
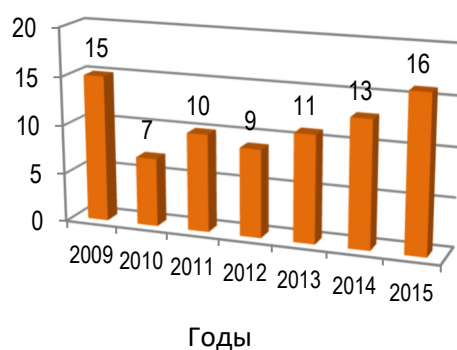
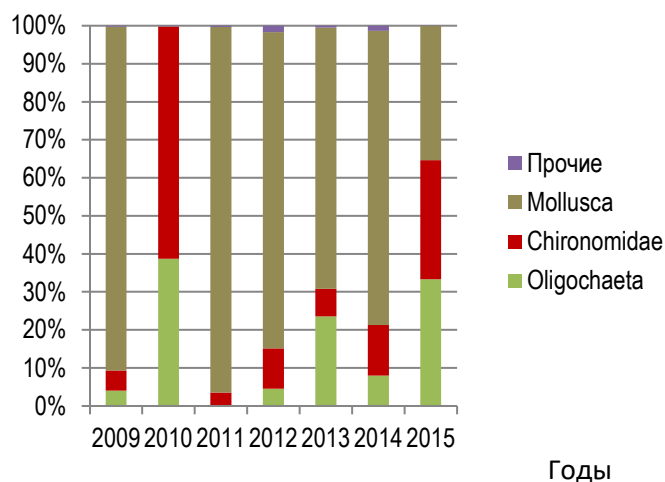
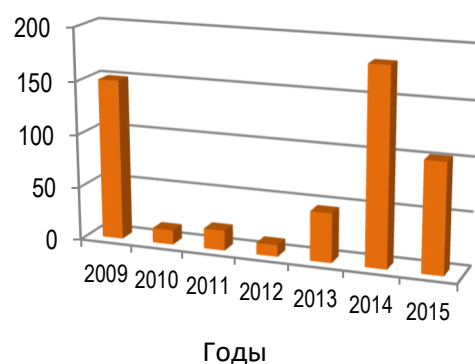


Рисунок 2 – Число видов зообентоса по годам и группам организмов (%)

г/м²Рисунок 3 – Биомасса кормового зообентоса (без крупных моллюсков) по годам (г/м²) и группам организмов (%)

Выводы. Тургеневское водохранилище характеризуется очень высокими показателями макрозообентоса, в котором преобладают как крупные, так и мелкие кормовые моллюски. При этом высока продуктивность и «мягкого» зообентоса – хирономид и олигохет. Это объясняется высокой степенью эвтрофикации водоема, в целом характерной для водных объектов Мордовии. В случае с Тургеневским водохранилищем обращает внимание крайне высокие колебания продуктивности макрозообентоса по годам – в 17 раз. В плане качества отбора проб – это стабильный и удобный водоем, и даже с учетом обработки проб тремя разными гидробиологами подобная разница по годам слишком высока. Очень низкие показатели в 2010–2012 гг. можно объяснить аномально жарким летом и низким уровнем воды в 2010 г., когда моллюсков в пробах практически не оказалось, и последствия наблюдались еще два года. Кроме того, подобное колебание обусловлено периодическими выбросами загрязняющих биогенных веществ в р. Алатырь, которые иногда приводят к заморам рыбы и также могут провоцировать развитие донных организмов. После проведенной расчистки Тургеневского водохранилища биомасса макрозообентоса вероятно снизилась [12].

Автор выражает благодарность участникам исследований на Тургеневском водохранилище: сотрудникам мордовского филиала ФГУ «Средневолжрыбвод» (г. Саранск) – к.б.н. Лысенкову Е.В. и к.б.н. Пьянову М.А. и гидробиологам Пензенской лаборатории Краснодарского филиала ФГБНУ «ВНИРО» (г. Пенза) – к.б.н. Ивановскому А. А., Баязян Ж. А. и к.б.н. Сенкевич В.А.

Литература.

1. Рыболовство в Республике Мордовия с древнейших времен и до наших дней / [Е.В. Лысенков, В.В. Гришаков, М.В. Пьянов, А.Ю. Асанов, Т.Н. Охотина, Е.И. Керманова] под. ред. Е.В. Лысенкова. 2 изд. – Саранск, 2020. – 144 с.
2. Асанов, А.Ю. О деятельности Пензенской лаборатории Краснодарского филиала ФГБНУ «ВНИРО» / А.Ю. Асанов // Символ науки. – 2017. – № 05. – С. 55–62.
3. Абакумов, В.А. Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем / В.А. Абакумов – Санкт-Петербург: Гидрометеиздат, 1992. – 318 с.
4. Jaccard P. Distribution de la flore alpine dans le Bassin des Dranses et dans quelques regions voisines // Bull. Soc. Vaudoise sci. Natur. 1901. V. 37. Bd. 140. S. 241–272.
5. Rajski C. Entropy and metric spaces // C. Cherry (ed.). Information Theory. London: Butterworths, 1961. P. 41–45.
6. Каменев, А.Г. Биологические ресурсы рек Мокши и Суры, Макрозообентос / А.Г. Каменев – Саратов: изд-во. Сарат. ун-та, 1987. – 164 с.
7. Асанов, А.Ю. Динамика видового состава и биомассы зообентоса реки Мокша в Мордовии за ряд лет / А.Ю. Асанов // Сурский вестник. – 2020. – № 4 (12). – С. 3–8.
8. Асанов, А.Ю. Динамика видового состава и биомассы зообентоса реки Сура на территории Мордовии за ряд лет / А.Ю. Асанов // Сурский вестник. – 2021. – 3 (15). – С. 3–8. DOI: 10.36461/2619-1202_2021_03_001
9. Асанов А. Ю., Сенкевич В. А., Лысенков Е. В. Водные биологические ресурсы Лямбирского водохранилища (Саранского моря) / А.Ю. Асанов, В.А. Сенкевич, Е.В. Лысенков // Междунар. науч. журн. «Символ науки». 2016. № 4. Ч. 3. С. 8–13.
10. Asanov, A. Y. Biological resources of water bodies in the Volga region, formed by water retaining structures as exemplified by the Gorodskoye water reservoir in Penza region / A. Y. Asanov, A. A. Galiullin, E. A. Kalinichev // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : Volga Region Farmland 2021 (VRF 2021), Penza, 16–18 ноября 2021 года. – Penza: IOP Publishing Ltd, 2022. – P. 012028. – DOI 10.1088/1755-1315/953/1/012028.
11. Жарикова, В.Ю. Экологическая обстановка на водных объектах Тамбовской и Белгородской областей / В.Ю. Жарикова, П.П. Головин, А.И. Ильин, Л.Н. Юхименко, С.С. Ускова, И.Ю. Краснова, Д.В. Горячев, К.В. Жариков // Рыбное хозяйство – 2014. – № 4. – С. 36–38.
12. Асанов, А.Ю. Рыбохозяйственное значение малой реки Труев Приволжья после расчистки русла / А. Ю. Асанов // Вопросы рыболовства. – 2020. – Том 21, №1. – С. 20–30.

DYNAMICS OF SPECIES COMPOSITION AND BIOMASS OF ZOOBENTHOS OF TURGENEV RESERVOIR IN THE REPUBLIC MORDOVIA FOR A NUMBER OF YEARS

A.Yu. Asanov, *candidate of biological sciences, senior researcher*

Volga Scientific Center for Aquaculture and Aquatic Bioresources;
FSBEI HE Penza State Agrarian University, Penza, Russia, pncavb@pgau.ru.

The results of studies of the species composition and biomass of benthos in 2009-2015 in the Turgenev reservoir (Alatyr River) on the territory of the Ardatov district of the Republic of Mordovia are presented. The species composition of zoobenthos was dominated by mollusks, and chironomids were distinguished by a wide species composition. High annual changes in the species composition of zoobenthos were observed. The biomass of "feed" mollusks usually prevailed over the biomass of "soft" benthos. The biomass of feed zoobenthos has varied significantly over the years: 10.9 g/m² - 183.2 g/m². A similar ratio was generally observed for macrozoobenthos as a whole (taking into account large mollusks): 13.6 - 832.0 g/m². The average total biomass of zoobenthos was 229.3 g/m², the biomass of feed zoobenthos was 75.1 g/m², which is a very high indicator for the region. Such fluctuations in the indicators of zoobenthos, in addition to climatic conditions, can be caused by periodic emissions of polluting biogenic substances into the Alatyr river.

Keywords: zoobenthos, species composition, biomass, Turgenev storage, Republic of Mordovia
