

# Влияние Петровичского водохранилища на структуру речного сообщества макрозообентоса

Т.П. Липинская

Государственное научно-производственное объединение  
«Национально-практический центр НАН Беларуси по биоресурсам»

Результаты настоящей работы являются частью исследования, выполняемого с целью изучения структурно-функциональных характеристик сообществ макрозообентоса в условиях влияния зарегулирования речного стока. Были исследованы сообщества макрозообентоса Петровичского водохранилища (Смолевичский район, Минская обл.), и реки Волма (на входе в водохранилище, на выходе из него и на удалении) в весенний и осенний периоды. Показано изменение таксономической и трофической структуры речного сообщества макрозообентоса в системе «река–водохранилище–река». Установлено: в послеплотинной зоне происходит увеличение доли соскребателей и снижение доли собирателей, хищников; восстановление структуры речного сообщества макрозообентоса происходит на удалении реки от плотины и зависит от степени зарегулирования и сброса воды и степени загрязнения водохранилища.

**Ключевые слова:** макрозообентос, таксономическая и трофическая структура, водохранилище.

## Effect of Petrovichi water body on the structure of river macrozoobenthos communities

T.P. Lipinskaya

State scientific and industrial association «Belarusian NASc national and practical center on bioresources»

Results of the present work are part of a research conducted to study structurally functional characteristics of macrozoobentos communities in the conditions of the influence of regulation of river discharge. Macrozoobentos communities of Petrovichi water body (Smolevichi district, Minsk region) as well as of the Volma river (at the inflow to the water body, at the outflow and at a distance) during spring and autumn were studied. Transformation of taxonomic and trophic structures of river macrozoobentos community within the system “river–water body–river” is demonstrated. It has been found out that in the post dam zone the increase of the share of scrapers and decrease of the share of collectors, predators takes place. The rehabilitation of the river macrozoobentos community takes place at a distance of the river from the dam and depends on the degree of the regulation and the discharge of water as well as on the degree of the water body pollution.

**Ключевые слова:** macrozoobentos, taxonomic and trophic structure, water body.

Водоохранилища – своеобразные водные объекты, новый природно-техногенный компонент ландшафта. Они преобразуют естественный гидрологический режим рек, влияют на окружающую среду [1]. Преобразование естественных водоемов в водохранилища приводит не только к существенным перестройкам в их физико-химическом и гидробиологическом режимах, но, нередко, и к глобальным последствиям, выражающимся в изменениях природы окружающих территорий, климата, социально-экономической деятельности человека [2]. Создание водохранилищ также влияет на нарушение целостности речного континуума, согласно которому речная система рассматривается как некая целостность, где изменения в потоке идут вниз по течению в сторону снижения проточности, увеличения ширины и глубины русла [3].

Потребности практики заставляют изучать режим водохранилищ, разрабатывать стратегию рационального управления ими, принимать ме-

ры по предотвращению негативных факторов сооружений этих водоемов [1].

Сообщество макрозообентоса, благодаря особенностям своей биологии и экологии, способно отражать указанные изменения условий существования, по этой причине оно и было выбрано как объект исследования.

Исследования структурно-фаунистического состояния макрозообентоса как водохранилищ, так и в системе «река–водохранилище–река» в условиях антропогенного воздействия на территории Беларуси не проводились, что и определило актуальность выбранной темы.

Цель данной работы – оценка влияния Петровичского водохранилища на структуру речного сообщества макрозообентоса.

**Материал и методы.** Результаты настоящей работы являются частью исследования, выполняемого с целью изучения структурно-функциональных характеристик сообществ макрозообентоса в условиях влияния зарегулирования речного стока. Материалы были полу-

чены при проведении экспедиционных обследований системы «река–водохранилище–река» (р. Волма и Петровичское вдхр.).

Петровичское водохранилище расположено в Смоленвичском районе на р. Волма за 15 км на восток от г. Смоленичи, около д. Петровичи. Площадь 4,8 км<sup>2</sup>. Максимальная глубина 8,2 м. Образовано в 1978 г. для аккумуляции воды во время весеннего половодья с целью обводнения прилегающих с/х полей, рыбоводства и рекреации. Колебание уровня воды на протяжении года – 3,5 м [4].

Сборы бентоса проводили в весенний (апрель) и осенний (октябрь) периоды 2010 г. на реке Волма (створ 1 – около 2 км выше подпора, створ 2 – в месте подпора реки водохранилищем, створ 5 – после плотины, створ 6 – на удалении от плотины около 1,3 км), а также непосредственно в самом водохранилище (створы 3 и 4) (рис. 1).

Отбор количественных и качественных проб макрозообентоса проводили по стандарту ISO 7828 (в прибрежной зоне, на глубине 0,5–0,7 м, путем протягивания гидробиологического сачка на расстояние 5 метров – для количественной пробы и сбор беспозвоночных во всех представленных биотопах – для качественной пробы). За время исследований собрано и проанализировано 24 пробы, изучено 2323 водных насекомых (без учета качественных проб). Видовой анализ организмов макрозообентоса производили по определителям. Пищевую специализацию видов определяли, используя систему, описанную А.В. Монаковым [5], а также с ис-

пользованием компьютерной программы Asterix 3.0.

Для каждого створа был заполнен протокол описания ландшафта (координаты, погодные условия, ближайший населенный пункт, окружающие земли и др.), гидрологических (тип течения, скорость течения, температура, тип субстрата и его описание, гранулометрическое описание субстрата и т.д.), гидрохимических (растворенный O<sub>2</sub>, pH, электропроводность) и гидробиологических (описание растительности в точках отбора проб и на берегах) параметров. Дополнительно брали пробы для лабораторного определения следующих характеристик: концентрации Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, Fe общее, Cl свободный. Гидрохимический анализ проводили в лаборатории с помощью колориметра (Multiparameter Bench Photometer HANNA HI 83000).

**Результаты и их обсуждение.** На створах системы «река–водохранилище–река» Петровичского вдхр. обнаружен в весенний период 51 вид макробеспозвоночных, а в осенний период – 52. Надо отметить, что определение отдельных систематических групп, таких, как Oligochaeta, Arachnida, Diptera и некоторых других, ограничивалось крупными таксонами. В пробах в весенний период 19 из 51 вида макрозообентоса было обнаружено в самом водохранилище, а в осенний период сбора проб – 17 видов из 52.

На всех створах системы Петровичского вдхр., за исключением створа 3, количество видов и таксонов макрозообентоса более высокого ранга осенью было выше, чем весной (табл.).

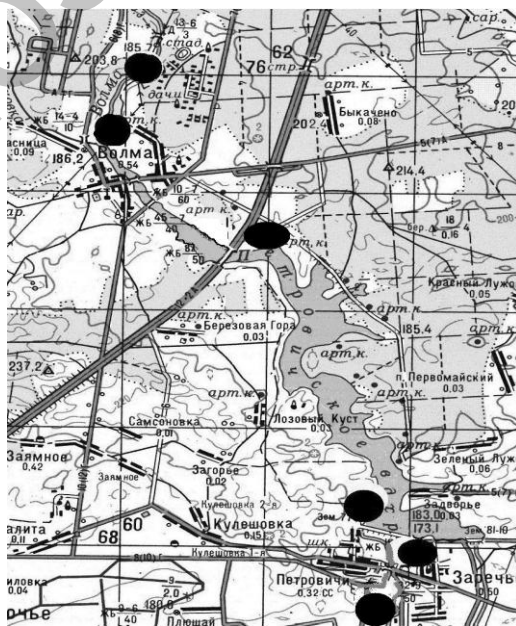
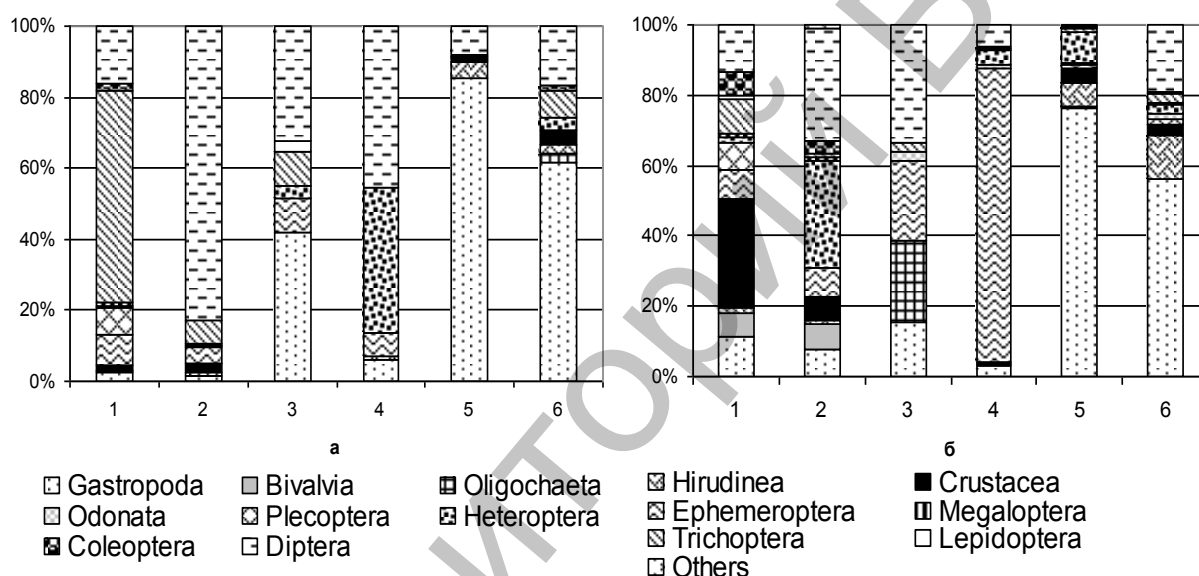


Рис. 1. Карта-схема расположения створов.

**Количество различных таксонов на створах системы «река–водохранилище–река» Петровического вдхр. (числитель – для весны, знаменатель – для осени)**

Створы	Количество таксонов			
	Семейств	Родов	Видов	ЕРТ*
1	19/30	27/36	20/22	15/13
2	15/17	17/19	10/14	8/3
3	12/8	15/9	13/7	4/4
4	8/15	12/23	9/12	2/7
5	10/15	13/24	8/18	1/5
6	14/22	16/25	14/23	6/7

Примечание: ЕРТ \* – количество представителей Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera.



**Рис. 2. Соотношение основных групп макрозообентоса (в %) на створах системы Петровического вдхр. в весенний (а) и осенний (б) периоды.**

В ряду «река–водохранилище» количество видов и таксонов более высокого ранга снижалось, и только на удалении реки от плотины наблюдалось восстановление структуры сообщества, как весной, так и осенью. Об этом можно судить и на основании значения общего количества представителей трех отрядов насекомых Ephemeroptera, Plecoptera и Trichoptera (ЕРТ), которые являются высокочувствительными к различного рода изменению условий среды обитания. В системе Петровического вдхр. максимальное значение ЕРТ (15) весной было на створе 1 (р. Волма), в водохранилище это значение уменьшилось до 4 и 2 (створ 3 и 4 соответственно), и только на удалении от плотины значение ЕРТ достигло 6. Осенью наблюдали сходную картину, но количество предста-

вителей ЕРТ достигло 5 уже в послеплотинной зоне, а на удалении реки – 7.

На рис. 2 графически отображена доля каждой таксономической группы в общей сумме групп на створах системы Петровического водохранилища.

В весенний период по процентному соотношению групп преобладали представители отрядов Trichoptera (1), Diptera (створ 2 и 4), Gastropoda (створ 3, 5, 6). В осенний период преобладали представители отрядов Crustacea (створ 1), Diptera (створ 2 и 3), Ephemeroptera (створ 4) и Gastropoda (створ 5, 6).

Как видно из рис. 2, на створах 5 и 6 р. Волма процентное соотношение и видовой состав макрозообентоса был относительно одинаков в разные периоды сбора проб. Створ 2 является

переходным между рекой и водохранилищем, об этом свидетельствует наличие в пробах представителей как лимнофилов (сем. Tabanidae, роды *Sialis*, *Limnephilus*, *Siphonurus*), так и реофилов (сем. Perlodidae, роды *Halesus*, *Potamophylax*, *Baetis*).

Следует отметить тот факт, что сообщество макрозообентоса с доминированием по относительной численности представителей отряда Trichoptera на створах р. Волма (до водохранилища) меняется после плотины на сообщество с доминированием представителей отряда Gastropoda.

На створах системы Петровичского водохранилища была изучена трофическая структура макрозообентоса в весенний и осенний периоды.

На рис. 3 представлена трофическая структура макрозообентоса на створах системы Петровичского вдхр. весной (а) и осенью (б).

В весенний период наблюдали резкое увеличение собирателей (60,77%) в трофической структуре сообщества макрозообентоса на створе 4, а также увеличение соскребаателей на створе 5. Доля собирателей увеличивалась за счет увеличения количества представителей родов *Radix*, *Planorbis*, *Cloeon*.

На створах р. Волма (до водохранилища) в трофической структуре сообщества макрозообентоса (в весенний период) преобладали хищники (27,29%), количество которых резко снижалось на створах водохранилища и в послеплотинной зоне (4,46 и 3,56% соответственно), и только на удалении от плотины доля их составила 10%. В осенний период наблюдали схожую картину, но доля хищников начинала увеличиваться уже в послеплотинной зоне

(створ 5 – 6,85%). Это могло быть связано с тем, что в весенний период река приносит с тальми водами различные вещества с водосборной территории в водохранилище. Учитывая тот факт, что скорость течения здесь небольшая, то процессы самоочищения происходят очень медленно. На створах реки после плотины в этот период наблюдали превышение ПДК для водных объектов рыбохозяйственного назначения по  $\text{NH}_4^+$  (створ 5 – 0,66 мг/л), наличие которого в воде свидетельствует о процессах гниения. Предположительно, причиной этого был практически полностью перекрытый спуск воды с водохранилища, что привело к низкому уровню воды в послеплотинной зоне (0,5–0,7 м по всей ширине русла), к отсутствию течения и накоплению слоя ила в прибрежной зоне, который местами достигал 30–40 см.

В осенний период в ряду «река–водохранилище» доля соскребаателей увеличивалась, а в послеплотинной зоне – резко снижалась; количество собирателей увеличивалось от подпора реки к водохранилищу (33,98–52,3%) (% от общего числа функциональных групп); процент хищников был наиболее высоким в реке на удалении от плотины (20,09%), а наименьшее количество (2,69%) отмечалось в водохранилище; количество фильтраторов уменьшалось в ряду подпор реки–послеплотинная зона с 13,18% до 0,14% соответственно.

По данным трофической структуры речного сообщества макрозообентоса наблюдали увеличение доли соскребаателей и снижение доли собирателей, хищников и фильтраторов в послеплотинной зоне.

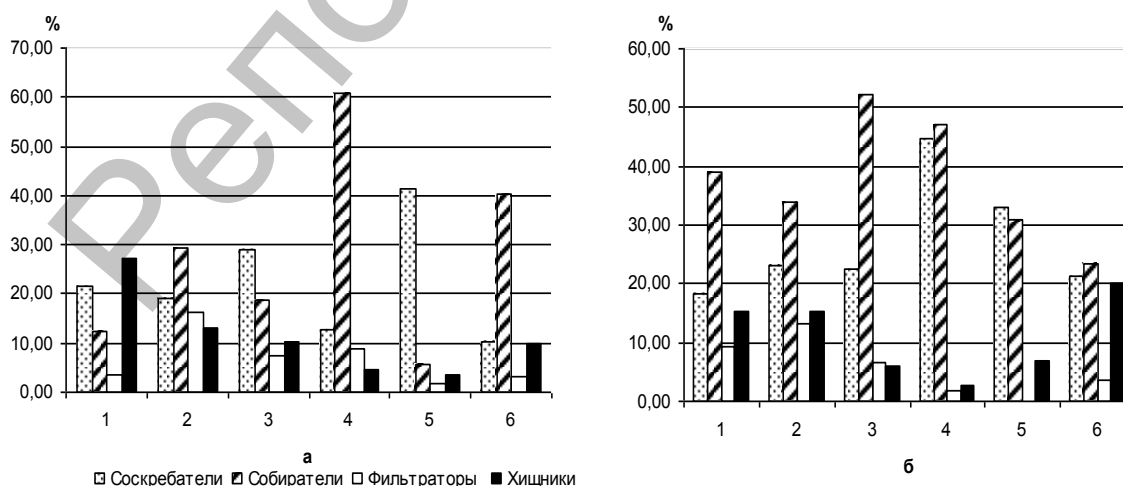


Рис. 3. Трофическая структура макрозообентоса на створах системы Петровичского вдхр. весной (а) и осенью (б).

**Заклучение.** Водохранилище изменяет таксономическую и трофическую структуру речного сообщества макрозообентоса. Восстановление этих структур происходит на удалении реки от плотины и зависит от степени зарегулирования и сброса воды и степени загрязнения водохранилища. Данное явление необходимо учитывать при выборе створов для оценки состояния реки на основании трофической структуры макрозообентоса.

Полученные данные могут быть использованы при прогнозировании возможных изменений в бентосных сообществах водотоков, на которых планируется строительство водохранилищ, а также стать научной основой для разработки систем экологического мониторинга водоемов и водотоков, подверженных антропогенному воздействию.

*Работа выполнена при поддержке БРФФИ НАН Беларуси (грант № Б10М-011 «Влияние зарегулирования реки на структуру бентосных сообществ (на примере Осиповичского и Петровичского водохранилищ»).*

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Авакян, А.Б. Водохранилища, их влияние на природу и хозяйство, принципы создания / А.Б. Авакян // Вестник АН СССР. – 1973. – № 11. – С. 42–51.
2. Гусаков, В.А. Мейобентос Рыбинского водохранилища: монография / В.А. Гусаков. – М.: Товарищество науч. изд., 2007. – 155 с.
3. Vannote, R.L. The river continuum concept / R.L. Vannote [et al.] // Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. – 1980. – № 37. – P. 130–137.
4. Блакітны скарб Беларусі: рэкі, азёры, вадасховішчы / маст.: Ю.А. Тарэеў, У.І. Цярэнцьеў. – Мінск: БелЭн, 2007. – 480 с.
5. Монаков, А.В. Питание пресноводных беспозвоночных / А.В. Монаков. – М., 1998. – 320 с.

*Поступила в редакцию 10.01.2011. Принята в печать 26.02.2011*

*Адрес для корреспонденции:* 220072, г. Минск, ул. Академическая, 27, e-mail: liptan86@mail.ru – Липинская Т.П.