

Зообентос и зоопланктон малых рек бассейна реки Кобры (национальный парк «Койгородский»)

© 2024. О. А. Лоскутова, к. б. н., с. н. с., О. Н. Кононова, к. б. н., н. с.,
М. А. Батурина, к. б. н., с. н. с., В. И. Пономарев, к. б. н., с. н. с., зав. отделом,
Институт биологии Коми научного центра Уральского отделения
Российской академии наук,
167982, Россия, г. Сыктывкар, ул. Коммунистическая, д. 28,
e-mail: loskutova@ib.komisc.ru

Исследованы таксономическая структура, количественное развитие зообентоса и зоопланктона двух малых рек – притоков р. Кобры (бассейн р. Волги), участки которых расположены в пределах национального парка «Койгородский». В составе донной фауны обнаружено 87 видов и таксонов более высокого ранга беспозвоночных, среди которых наиболее разнообразными были ручейники (21), подёнки (21), веснянки (13) и олигохеты (12 видов). Выявлены три редких вида из отрядов подёнок, веснянок и стрекоз. Количественное развитие зообентоса сопоставимо со средними показателями для рек Вятского бассейна и обусловлено доминированием хириноид. В биомассе ведущую роль играли пиявки, моллюски и личинки амфибиотических насекомых. Зоопланктон в реках в период исследований представлен 28 таксонами. В планктонной фауне преобладали коловратки и веслоногие раки. В начале вегетационного сезона планктонные сообщества отличались низким видовым разнообразием и количественным развитием. В июле, в период летней межени, зоопланктон был более разнообразен, по численности доминировали коловратки, биомассу образовывали веслоногие раки.

Ключевые слова: национальный парк, малые реки, фауна, водные беспозвоночные, гидрохимия.

Zoobenthos and zooplankton in small rivers of the Kobra River basin (National park “Koygorodsky”)

© 2024. O. A. Loskutova ORCID: 0000-0002-9059-2745, O. N. Kononova ORCID: 0000-0002-7320-4034,
M. A. Baturina ORCID: 0000-0002-6521-6609, V. I. Ponomarev ORCID: 0000-0002-0863-736X,
Institute of Biology of Komi Science Centre of the Ural Branch
of the Russian Academy of Sciences,
28, Kommunisticheskaya St., Syktyvkar, Russia, 167982,
e-mail: loskutova@ib.komisc.ru

The studies were carried out on two small rivers – tributaries of the Kobra River (the Volga River basin), located on the territory of Koygorodsky National Park. The structure, quantitative development of zoobenthos and fauna of benthic invertebrates were studied. Hydrobiological sampling was carried out in June – July 2021. Standard methods were used for sampling. 87 species and taxa of a higher rank of invertebrates were found in the benthic fauna. The most diverse were caddisflies (21), mayflies (21), stoneflies (13) and oligochaetes (12 species). Quantitative development of the zoobenthos of the Kobra River basin is comparable to the average for the rivers of the Vyatka River basin as a whole and was 19 thous. ind./m² and 74.6 g/m² in the Suran River, and 14.1 thous. ind./m² and 19.2 g/m² in the Mytets River. The chironomids played a leading role in benthic invertebrate communities, and accounted for an average of 26.3–33.4% of the total zoobenthos abundance. Mayfly larvae and leeches dominated in the Suran River by biomass, as well as molluscs and caddisflies – in the Mytets River. The maximum quantitative characteristics were noted on the reaches of both rivers. The development of benthos was much poorer on the riffles. Three rare species from the orders of mayflies, stoneflies and dragonflies were identified.

Zooplankton in the small tributaries of the Kobra River was studied using standard methods: in the Suran River on the early June and in the Mytets River – on the end of the July 2021. Plankton fauna was represented by 28 taxa, rotifers and copepods prevailed. Plankton species diversity, abundance and biomass were lower in the Suran River (the beginning of the vegetation season), which indicated the processes of zooplankton formation. The above indicators were higher in the middle of the summer season in the Mytets River, and indicated the stability of plankton communities.

The presented data significantly expand the understanding of the biodiversity of aquatic ecosystems in the southern taiga zone.

Keywords: national park, small rivers, fauna, aquatic invertebrates, hydrochemistry.

Национальный парк «Койгородский» создан 7 декабря 2019 г. с целью сохранения уникального биологического разнообразия подзоны южной тайги. Национальный парк располагается на юге Республики Коми, на территориях Койгородского и Прилузского административных районов. Исследованные реки – Мытец и Суран – являются основными притоками р. Кобры, впадающей в р. Вятку (бассейн р. Волги). Водосбор р. Мытец занимает больше половины территории национального парка «Койгородский». Чуть менее трети общей площади парка составляет бассейн р. Суран.

В книгах [1, 2] содержатся сведения по фауне беспозвоночных рек сопредельной Республике Коми Кировской области. Преимущественно в материалах конференций [3–10] и статьях [11, 12] опубликованы данные о зообентосе рек бассейна р. Вятки. В этих работах приведены в основном результаты мониторинга экологического состояния рек по количественным показателям зообентоса в тех районах области, где происходило уничтожение химического оружия и, в меньшей степени, уделялось внимание фаунистическим исследованиям.

Сведения о планктонной фауне р. Кобры (на участке, расположенном между с. Синегорье и пос. Красная речка) можно найти в работе [13]. Все приведённые литературные данные касаются либо самой р. Вятки, либо ряда её притоков на территории Кировской области. Зообентос и зоопланктон рек Суран и Мытец, участки которых расположены в пределах национального парка «Койгородский», в Республике Коми ранее не изучались.

Цель работы – характеристика структуры, количественного развития и фауны водных сообществ, выявление новых и редких видов в реках национального парка «Койгородский».

Материалы и методы исследований

Изученные участки рек Суран (59°97.192' с. ш., 50°11.585' в. д.) и Мытец (59°47.414' с. ш., 50°15.694' в. д.) расположены на территории национального парка «Койгородский». По морфологическим параметрам оба водотока относятся к малым рекам. Река Суран (правый приток р. Кобры) протяжённостью 57 км, берет своё начало на территории национального парка и течёт по ненаселённому, частично заболоченному лесному массиву. Ширина русла 5–25 м при глубине до 2 м. Пойма реки местами односторонняя, обычно достигает 30–140 м,

чётко очерчена, коренные берега обрывистые, покрытые смешанным лесом, глинистые. Длина р. Мытец (приток р. Федоровки) составляет 74 км, из которых 25 км расположены на территории национального парка, в восточной его части. Ширина реки здесь достигает 5–15 м. В обеих реках перекаты чередуются с плёсами, тип донных отложений сходен – преимущественно глинисто-песчаные с наилком и детритом грунты. По руслам обеих рек встречаются завалы из упавших в воду деревьев.

Сборы бентоса и зоопланктона проводили на реках Суран (01.06.2021 г.) и Мытец (26.07.2021 г.). Всего собрано и обработано 17 проб зоопланктона и 17 проб зообентоса. Одновременно с отбором гидробиологических проб на тех же станциях производили отбор проб на гидрохимический анализ согласно методическим рекомендациям [14]. Количественный химический анализ проб воды выполнен в экоаналитической лаборатории ИБ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН (аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.511257) по аттестованным методикам измерений.

Пробы зоопланктона отбирали посредством фильтрации 100 л воды через планктонную сеть Апштейна с размером ячеек 80 мкм. Камеральную обработку осуществляли в лабораторных условиях по стандартным методикам [14]. Индивидуальный вес организмов зоопланктона рассчитывали по формулам [15]: низших раков – Е.В. Балускиной, Г.Г. Винберга, коловраток – J. Ejsmont-Karabin. Для полноты учёта фауны все найденные в пробах виды независимо от их экологических характеристик относили к зоопланктону [16]. Старшевозрастных копепоидов определяли до вида и учитывали вместе со взрослыми животными того же вида, копепоидов младших возрастов и науплиусов не идентифицировали и учитывали как отдельный таксон. Для определения средних значений количественных показателей рассчитывали медиану [17]. Доминантные комплексы выделяли с использованием индекса доминирования Палия-Ковнацки (D_i). Для оценки биологического разнообразия зоопланктона были использованы индексы Шеннона-Уивера, рассчитанного по численности (H_N) и доминирования Симпсона (D) [18].

При отборе проб бентоса с твёрдых грунтов использовали гидробиологический скребок с длиной лезвия 30 см и мешком из мельничного газа с ячейей 158 мкм. На мягких грунтах пробы отбирали облегчённым дночерпателем Петерсена с площадью захвата 1/40 м². Про-

мывку проб производили через капроновое сито с ячейей 158 мкм. Все гидробиологические пробы фиксировали 4% водным раствором формальдегида. Обработку проб проводили в камеральных условиях стандартными методами [14]. Одновременно с отбором проб измеряли глубину реки, температуру воды, отмечали характер грунта. Для ряда модельных групп макробеспозвоночных – Oligochaeta, Odonata, Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera, Coleoptera – описан полный видовой состав [19]. Для сравнения видовых составов использовали коэффициент общности Чекановского-Съёренсена (I_s) [18].

Результаты и обсуждение

Гидрохимия. По большинству химических показателей вода в исследованных реках была сходна с пресными водами данной территории. По показателям общей минерализации (количеству содержащихся в воде растворённых веществ) исследованные реки можно отнести к гидрокарбонатным водам группы кальция. Наибольших значений (до 300 мг/дм³) минерализация достигала в зимнюю межень – период наивысшей доли подземного питания рек. В летнюю межень она составляла 100–150 мг/дм³ [20]. Цветность воды р. Мытец была невысока (46±9°), вода прозрачная (>30 см). Большая цветность (118±12°) и низкая прозрачность воды (13,2±0,1 см) были отмечены для р. Суран. Водородный показатель (рН) в реках составил 7,4–7,6; электропроводность, мкСм/см – 103±5 (р. Суран) и 234±12 (р. Мытец); взвешенные вещества, мг/дм³ – 7,9±1,4 (р. Суран) и 3,9±0,7 (р. Мытец).

Обычная скорость течения в реках – около 0,2 м/сек. Температура воды в период исследований не превышала 13,2–13,6 °С. Отмеченная по берегам и руслу рек высшая водная растительность представлена кубышкой жёлтой, рдестами, водными мхами.

Зоопланктон. Планктонная фауна в р. Суран в период исследований состояла из девяти таксонов. Наиболее разнообразно были представлены коловратки и веслоногие раки (по четыре таксона), среди ветвистоусых раков был отмечен только *Acroperus harpae* (Baird). Все таксоны, за исключением *Euchlanis deflexa* Gosse, *Proales* sp. и *Bdelloida* ранее находили и в русле р. Кобры [13]. Количественное развитие зоопланктона на исследованном отрезке реки было низким и в среднем составляло 1,2 тыс. экз./м³ и 0,004 г/м³. Наиболее многочисленными в планктонных сообществах

были коловратки (64%), биомассу образовывали веслоногие раки (71%). Доминировали (10≤D_i≤100) в планктоне *Euchlanis dilatata* Ehrenberg и неполовозрелые формы веслоногих раков. Видовое разнообразие зоопланктона (H_N составил 1,8) и уровень доминирования (D=0,4) свидетельствовали о продолжающихся процессах формирования зоопланктона, что характерно для малых рек в начале вегетационного сезона [21].

В русле р. Мытец установлено 22 вида и формы, в том числе восемь веслоногих раков, три ветвистоусых рака и 11 коловраток. Среди найденных таксонов только четыре вида – *Eucyclops (Eucyclops) serrulatus* (Fischer), *Chydorus sphaericus* (O. F. Müller), *E. dilatata* и *E. lyra* Hudson были отмечены ранее для бассейна р. Кобры [13]. Веслоногие раки в р. Мытец представлены подсем. Eucyclopinae, ветвистоусые – сем. Chydoridae. Все они – обитатели рипали, как заросшей водными макрофитами, так и открытой. Коловратки, как и низшие раки, в большей степени состояли из фитофильных и обитающих в придонном слое воды форм.

Количественное развитие зоопланктона в водах р. Мытец было выше, чем в р. Суран: показатели численности варьировали от 0,09 до 7,15 тыс. экз./м³, биомассы – от 0,002 до 0,047 г/м³. Наиболее многочисленными в планктонных сообществах, как и в р. Суран, были коловратки (67%), биомассу образовывали веслоногие раки (84%). Доминировали в планктоне *E. dilatata* и неполовозрелые формы Cyclopoida. Планктонные сообщества отличались высоким видовым разнообразием (H_N составил 2,7) и низким уровнем доминирования (D=0,4), что свидетельствует об их стабильном состоянии.

Зообентос каждой из исследованных рек бассейна р. Кобры был достаточно разнообразным и включал по 24 группы гидробионтов. В обеих реках в состав донной фауны входили представители мейобентоса – Nematoda, Cladocera, Ostracoda, Copepoda, Tardigrada, Hydracarina, Collembola; и макробентоса – Oligochaeta, Hirudinea, Mollusca, Ephemeroptera, Plecoptera, Coleoptera, Trichoptera, Megaloptera, Chironomidae, Ceratopogonidae, Athericidae, Tabanidae, Psychodidae [19]. Только в р. Суран отмечались двукрылые сем. Limoniidae и Pediciidae и клопы (Heteroptera), исключительно в пробах из р. Мытец были встречены гидры и двукрылые Simuliidae и Tipulidae. В изученных нами реках не были обнаружены представители Porifera, Gordiacea, Isopoda,

Amphipoda и Lepidoptera, которые встречались в зообентосе исследуемого региона ранее, но достаточно редко [9], и их находки ожидаемы при дальнейших исследованиях.

Количественное развитие зообентоса рек бассейна р. Кобры (табл.) в целом сопоставимо со средними показателями численности и биомассы бентоса для рек Вятского бассейна (19,3 тыс. экз./м² и 23,8 г/м²) [9]. В наших исследованиях численность донных животных изменялась от 5,3 до 47,9 тыс. экз./м² в р. Суран, от 8,2 до 165,3 тыс. экз./м² в р. Мытец. Биомасса колебалась от 1,8 до 30,3 г/м² в р. Суран и от 2,6 до 40,0 г/м² в р. Мытец. Более высокие показатели численности бентоса в р. Мытец определялись доминированием, кроме личинок хирономид (26,2%), высокой численностью жуков и ракушковых рачков (в сумме 45,1%), что характерно для времени отбора проб в этом водотоке (конец июля). Биомасса зообентоса в реках различалась в пределах ошибки (табл.).

Численность бентоса в реках Вятского бассейна в значительной мере складывалась за счёт хирономид, олигохет и ракообразных, а основу биомассы составляли моллюски, олигохеты и личинки хирономид [9]. В исследованных нами притоках р. Кобры наблюдались отличия в составе доминирующих групп бентоса по численности и биомассе, что, вероятнее всего, связано со временем отбора проб (начало лета и межень). В обоих водотоках ведущую роль в сообществах донных беспозвоночных играли хирономиды. На их долю приходилось в среднем 26,3–33,4% суммарной численности зообентоса. Кроме личинок хирономид в р. Суран (июнь) отмечалась значительная плотность нематод (15,7%), веслоногих ракообразных (15,3%) и личинок подёнок (12,2%), а в р. Мытец (июль) – остракод (24,9%) и жуков (21,5%). По биомассе в р. Суран доминировали личинки подёнок и пиявки, в р. Мытец – моллюски и ручейники.

Максимальные количественные характеристики зообентоса в обеих реках отмечены на плёсах (р. Суран – 27,4 тыс. экз./м² и 22,4 г/м²; р. Мытец – 112,6 тыс. экз./м² и 23,7 г/м²).

К доминирующим по численности таксонам на плёсах р. Суран относились хирономиды и нематоды (в сумме 52,7%), при преобладании подёнок (36,9%) в общей биомассе. На плёсах в р. Мытец основу численности бентоса составляли остракоды, хирономиды и жуки (в сумме 75%), а 64,8% общей биомассы бентоса приходилось на долю моллюсков и ручейников. На перекатах в обеих реках развитие бентоса было значительно беднее: р. Суран – 16,5 тыс. экз./м² и 1,8 г/м², р. Мытец – 17,5 тыс. экз./м² и 12,5 г/м². При этом в обеих реках на перекатах доминировали по численности хирономиды и подёнки, а в р. Мытец наряду с ними и клещи (в сумме 42,4–59,5%). Основу биомассы бентоса на перекатах р. Суран составляли личинки подёнок и ручейников (в сумме 65%), в р. Мытец – моллюски (86,9%).

В составе модельных групп макрозообентоса рек было выявлено 87 видов и таксонов более высокого ранга. Наиболее разнообразный состав видов описан для ручейников (21), подёнок (21), веснянок (13) и олигохет (12 видов). Наименее представлены в составе фауны отряды стрекоз и вислокрылок, включающих соответственно 4 и 3 таксона [19].

В обеих реках высокой встречаемостью (80–100% проб) отличались подёнки *Ephemera vulgata* Linnaeus и р. *Baetis*, жуки *Oulimnius tuberculatus* (Müller) и *Elmis aenea* (Müller), малощетинковые черви *Nais pseudobtusa* Piguët. Кроме этих таксонов в р. Суран часто (в 60–80% проб) встречались олигохеты *Piguetiella blanci* (Piguët), *Uncinaiis uncinata* (Oersted), подёнки *Caenis horaria* (Linnaeus), ручейники *Hydroptila* sp., *Anobolia laevis* (Zetterstedt), *Polycentropus flavomaculatus* (Pictet), *Mystacides azureus* (Linnaeus) и *Halesus tessellatus* (Rambur); в р. Мытец – олигохеты *N. simplex* Piguët, жуки *Platambus maculatus* (Linnaeus), подёнки *Ceratella ignita* (Poda), ручейники *Hydroptila* sp., *Oxyethira* sp., *Oecetis testacea* (Curtis), мухи *Atherix ibis* (Fabricius). В обеих реках встречены веснянки *Taeniopteryx nebulosa* (Linnaeus) и *Nemurella pictetii* (Klapálek).

При этом часть видов макробеспозвоночных, зарегистрированных ранее для рек Вят-

Таблица / Table
Средняя численность и средняя биомасса зообентоса малых рек бассейна р. Кобры
Average abundance and average biomass of zoobenthos in small rivers of the Kobra River Basin

Водоток Watercourse	Средняя численность, тыс. экз./м ² Average abundance, thous. ind./m ²	Средняя биомасса, г/м ² Average biomass, g/m ²
Суран / Suran	19±8	14±6
Мытец / Mytets	75±35	19±7

ского бассейна [22, 23], но пока не обнаруженных в бассейне р. Кобры, предположительно могут присутствовать и в донной фауне рек Суран и Мытец. Так, для рек Вятского бассейна отмечалось присутствие в водной фауне трёх видов стрекоз [22], из них в настоящее время в притоках р. Кобры обнаружено два – плосконожка обыкновенная *Platycnemis pennipes* (Pallas) и дедка золотистый *Stylurus flavipes* (Chapenter), но список стрекоз бассейна пополнили виды бабка пятнистая *Epitheca bimaculata* (Chapentier) и красотка-девушка *Calopteryx virgo* (Linnaeus). Также в современный список семейств двукрылых этой территории включено 9 семейств: **Simuliidae, Chironomidae, Ceratopogonidae, Limoniidae, Athericidae, Tabanidae, Tipulidae, Psychodidae, Pediciidae.** Не обнаружены пока личинки тенниц (Sciomyzidae) и кровососущих комаров (Culicidae), наличие которых отмечалось в других водотоках бассейна [22]. Впервые для притоков р. Кобры описан видовой состав малоцетинковых червей, веснянок и подёнок [49].

Между двумя реками сходство таксономического состава оценивалось как низкое ($I_s=32\%$). Наиболее вероятной причиной этого можно предположить разные сроки отбора проб – меньшее число таксонов в р. Мытец (48), относительно р. Суран (72), определялось за счёт отсутствия ряда видов амфибиотических насекомых, вылетевших к началу июля.

В составе фауны водных макробеспозвоночных, отмеченных в водотоках на территории Койгородского национального парка, выявлено три редких вида насекомых: *Stylurus flavipes* (Chapenter), *Rhabdiopteryx acuminata* Klapálek, *Habrophlebia lauta* Eaton. Находка стрекозы *Stylurus flavipes* отмечается как вторая на территории Республики Коми [24]. Редкий для фауны Республики Коми вид веснянки *Rh. acuminata* отмечался ранее в регионе, но очень локально [25]. К редким для фауны наших водоёмов видам можно отнести и подёнку *H. lauta*, которая встречается в малых реках Республики Коми на камнях и детрите. Кроме этих видов, большой интерес представляет находка в р. Мытец молодых личинок подёнок р. *Eurylophella*. Представители этого рода в фауне России не указывались с момента описания его в водоёмах Карелии как *Eurylophella karelica* (Tiensuu 1935) [26].

Заключение

Рекам национального парка «Койгородский» присуще значительное разнообразие

водной биоты. Полученные нами сведения о редких видах водной фауны, количественные и качественные показатели зоопланктона и зообентоса закладывают основу системы долговременного мониторинга состояния биоразнообразия водных систем национального парка «Койгородский», особо актуального в условиях глобальных изменений климата. Представленные материалы существенно расширяют знания о биологическом разнообразии водных экосистем зоны южной тайги и, в частности, о наименее изученных в этом отношении водных сообществах малых рек в районе водоразделов крупных речных систем бассейнов Каспийского (Волга), Белого (Северная Двина) и Баренцева (Печора) морей. При этом полученная информация о структуре и разнообразии зоопланктона и зообентоса практически незатронутых хозяйственной деятельностью человека водотоков позволяет с новых сторон понять закономерности структурно-функциональной организации водных сообществ и оценить их адаптивный потенциал. Предстоящие в будущем гидробиологические исследования имеют большие перспективы, обещающие интересные и разнообразные находки с позиций последовательной инвентаризации фауны национального парка и решения его уставных задач.

Работа выполнена в рамках темы государственного задания «Разнообразие фауны и пространственно-экологическая структура животного населения европейского северо-востока России и сопредельных территорий в условиях изменения окружающей среды и хозяйственного освоения» (рег. № 12204060025-2).

Литература

1. Животный мир Кировской области / Под ред. А.И. Шернина. Киров: Кировский государственный педагогический институт им. В.И. Ленина, 1974. Т. 2. 522 с.
2. Животный мир Кировской области (беспозвоночные животные). Дополнение. Т. 5 / Под ред. Н.М. Алапкиной. Киров: издательство Вятского государственного университета, 2001. 231 с.
3. Кочурова Т.И. Оценка качества воды некоторых рек Кировской области по организмам макрозообентоса // Актуальные проблемы регионального экологического мониторинга: теория, методика, практика: сб. материалов Всеросс. науч. шк. Киров: Вятский государственный гуманитарный университет, 2004. С. 215–217.
4. Кочурова Т.И. Состояние зообентоса р. Вятки и её притоков в окрестностях п. Мирный Оричевского района Кировской области // Актуальные проблемы

регионального экологического мониторинга: научный и образовательный аспекты: сб. материалов Всеросс. науч. шк. Киров: Старая Вятка, 2005. С. 168–171.

5. Кочурова Т.И. Бентофауна реки Вятка и её притоков в зоне защитных мероприятий комплекса объектов хранения и уничтожения химического оружия «Марадыковский» // Вестник ИБ Коми НЦ УрО РАН. 2008. № 6 (128). С. 18–23.

6. Цепелева М.Л., Кочурова Т.И. Мониторинг рек в зоне влияния объекта по уничтожению химического оружия «Марадыковский» // Проблемы региональной экологии в условиях устойчивого развития: сб. материалов Всеросс. науч.-практ. конф. Ч. 2. Киров: ООО «Лобань», 2009. С. 143–147.

7. Цепелева М.Л. Сезонная динамика зообентоса реки Погиблицы // Актуальные проблемы биологии и экологии: материалы докл. XVIII Всеросс. молодёж. науч. конф. Сыктывкар: Коми научный центр УрО РАН, 2011. С. 138–140.

8. Цепелева М.Л. Зообентос р. Елховка (бассейн р. Волга) в районе Кирово-Чепецкого химического комбината // Экология малых рек в XXI веке: биоразнообразие, глобальные изменения и восстановление экосистем: тез. докл. Всеросс. конф. с междунар. участием. Тольятти: Кассандра, 2011. С. 178.

9. Цепелева М.Л. Зообентос малых рек бассейна р. Вятка (Волжский бассейн) в условиях антропогенного воздействия // Экологические проблемы северных регионов и пути их решения: материалы IV Всеросс. науч. конф. с междунар. участием. Апатиты: Изд-во Кольского НЦ РАН, 2012. Ч. 1. С. 246–250.

10. Цепелева М.Л. Сообщества донных беспозвоночных р. Ивкина (Волжский бассейн) // Актуальные проблемы биологии и экологии: материалы докл. XIX Всеросс. молодёж. науч. конф. Сыктывкар: Коми НЦ УрО РАН, 2012. С. 106–108.

11. Цепелева М.Л., Шубина В.Н., Кочурова Т.И. Зообентос реки Погиблицы в районе объекта уничтожения химического оружия «Марадыковский» // Теоретическая и прикладная экология. 2011. № 3. С. 39–46. doi: 10.25750/1995-4301-2011-3-039-046

12. Цепелева М.Л., Шубина В.Н. Оценка качества вод санаторно-курортной реки Ивкина (бассейн р. Вятка) по показателям зообентоса // Теоретическая и прикладная экология. 2012. № 3. С. 36–43. doi: 10.25750/1995-4301-2012-3-036-043

13. Кононова О.Н. Фауна планктонных животных (Rotifera, Cladocera, Copepoda) некоторых рек Кировской области // Известия Самарского научного центра РАН. 2008. Т. 10. № 2. С. 505–513.

14. Методика изучения биогеоценозов внутренних водоёмов / Отв. ред. Ф.Д. Мордухай-Болтовской. М.: Наука, 1975. 240 с.

15. Кононова О.Н., Фефилова Е.Б. Методическое руководство по определению размерно-весовых характеристик организмов зоопланктона европейского

севера России. Сыктывкар: ИБ Коми НЦ УрО РАН, 2018. 152 с.

16. Протасов А.А. Жизнь в гидросфере. Очерки по общей гидробиологии. Киев: Академперіодика, 2011. 704 с.

17. Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высшая школа, 1990. 352 с.

18. Шитиков В.К., Розенберг Г.С., Зинченко Т.Д. Количественная гидрoэкология: методы, критерии, решения. М.: Наука, 2005. Кн. 1. 281 с.

19. Loskutova O., Baturina M., Valuyskih Yu. List of meio- and macrozoobenthos groups and species list of macrozoobenthos model groups in the two small rivers of the Cobra river basin (European part of Russia, Komi Republic, National park “Koygorodsky”) // Mendeley Data. 2023. Version 1 [Электронный ресурс] <https://data.mendeley.com/datasets/5ntnb5r8ww/1> (Дата обращения: 05.12.2023). doi: 10.17632/5ntnb5r8ww.1

20. Атлас Республики Коми по климату и гидрологии. М.: Дрофа; ДиК, 1997. 116 с.

21. Крyлов А.В. Зоопланктон равнинных малых рек. М.: Наука, 2005. 263 с.

22. Материалы комплексного экологического обследования участков территории, обосновывающего придание этой территории правового статуса особо охраняемой природной территории федерального значения – национальный парк «Койгородский» в Республике Коми. Т. 1. Эколого-экономическое обоснование национального парка «Койгородский». Сыктывкар, 2018. 176 с.

23. Шихова Т.Г., Митрофанова И.Ю. Пресноводные моллюски верхнего участка Вятско-Камского междуречья // Биология внутренних вод. 2019. № 3. С. 63–72. doi: 10.1134/S0320965219040156

24. Татаринов А.Г., Кулакова О.И. Стрекозы / Фауна европейского северо-востока России. Т. 10. СПб.: Наука, 2009. 213 с.

25. Лоскутова О.А. Веснянки / Фауна европейского северо-востока России. Т. 9. СПб.: Наука, 2006. 224 с.

26. Ozoliņš D., Jēkabsone J., Skuja A., Timm H. New records of a poorly studied mayfly species, *Eurylophella karelica* Tiensuu, 1935 (Ephemeroptera, Ephemerellidae), in the Baltic Ecoregion // Check List. 2017. V. 13. No. 4. P. 349–353. doi: 10.15560/13.4.349

References

1. Animal world of the Kirov region / Ed. A.I. Shernin. Kirov: Kirovskiy gosudarstvennyy pedagogicheskiy institut im. V.I. Lenina, 1974. V. 2. 522 p. (in Russian).

2. Animal world of the Kirov region (invertebrates). Addition. V. 5 / Ed. N.M. Alalykin. Kirov: izdatelstvo Vyatskogo gospeduniversiteta, 2001. 231 p. (in Russian).

3. Kochurova T.I. Assessment of water quality of some rivers of the Kirov region by zoobenthos organisms // Actual problems of regional environmental monitoring: theory, methodology, practice: Sbornik materialov Vser-

ossiyskoy nauchnoy shkoly. Kirov: Vyatskiy gosudarstvennyy gumanitarnyy universitet, 2004. P. 215–217 (in Russian).

4. Kochurova T.I. The state of the zoobenthos of the Vyatka river and its tributaries in the vicinity of Mirny village, Orichesky district, Kirov region // Actual problems of regional environmental monitoring: scientific and educational aspects: Sbornik materialov Vserossiyskoy nauchnoy shkoly. Kirov: Staraya Vyatka, 2005. P. 168–171 (in Russian).

5. Kochurova T.I. Bentofauna of the Vyatka River and its tributaries in the zone of protective activities of the complex of objects of storage and destruction of chemical weapons “Maradykovsky” // Vestnik IB Komi NTs UrO RAN. 2008. No. 6 (128). P. 18–23 (in Russian).

6. Tsepeleva M.L., Kochurova T.I. Monitoring of rivers in the zone of influence of the facility for the destruction of chemical weapons “Maradykovsky” // Problems of regional ecology in the conditions of sustainable development: Sbornik materialov Vserossiyskoy nauchno-practicheskoy konferentsii. Part 2. Kirov: OOO “Loban”, 2009. P. 143–147 (in Russian).

7. Tsepeleva M.L. Zoobenthos seasonal dynamics in the Pogiblitza River // Actual problems of biology and ecology: Materialy dokladov XVIII Vserossiyskoy molodezhnoy nauchnoy konferentsii. Syktyvkar: Komi NTs UrO RAN, 2011. P. 138–140 (in Russian).

8. Tsepeleva M.L. Zoobenthos of the Elkhovka River (the Volga river basin) in the area of the Kirovo-Chepetsk chemical plant // Ecology of small rivers in the 21st century: biodiversity, global changes and revival of ecosystems: Tezisy dokladov Vserossiyskoy nauchnoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem. Tolyatti: Kassandra, 2011. P. 178 (in Russian).

9. Tsepeleva M.L. Zoobenthos of small rivers of the Vyatka river basin (the Volga river basin) under anthropogenic impact // Ecological problems of northern regions and ways for their solution: Materialy IV Vserossiyskoy nauchnoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem. Part 1. Apatity: Izdatelstvo Kolskogo NTs RAN, 2012. P. 246–250 (in Russian).

10. Tsepeleva M.L. Communities of benthic invertebrates of the Ivkina River (the Volga river basin) // Actual problems of biology and ecology: Materialy dokladov XIX Vserossiyskoy molodezhnoy nauchnoy konferentsii. Syktyvkar: Komi NTs UrO RAN, 2012. P. 106–108 (in Russian).

11. Tsepeleva M.L., Shubina V.N., Kochurova T.I. Zoobenthos of the Pogiblitza River in the vicinity of the chemical weapons decommission plant “Maradikovsky” // Theoretical and Applied Ecology. 2011. No. 3. P. 39–46 (in Russian). doi: 10.25750/1995-4301-2011-3-039-046

12. Tsepeleva M.J.L., Shubina V.N. Assessment of water quality of the Ivkina river near the health resort area (basin of the Vyatka river) as for zoobenthos // Theoretical and Applied Ecology. 2012. No. 3. P. 36–43 (in Russian). doi: 10.25750/1995-4301-2012-3-036-043

13. Kononova O.N. Fauna of planktonic intervertebrates (Rotifera, Cladocera, Copepoda) some rivers of the Kirov area // Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk. 2008. V. 10. No. 2. P. 505–513 (in Russian).

14. Methodology for studying biogeocenoses of inland water bodies / Ed. F.D. Mordukhay-Boltovskoy. Moskva: Nauka, 1975. 240 p. (in Russian).

15. Kononova O.N., Fefilova E.B. Methodological guidelines for the determination of dimensional and weight characteristics of zooplankton organisms in the European North of Russia. Syktyvkar: IB Komi NTs UrO RAN, 2018. 152 p. (in Russian).

16. Protasov A.A. Life in Hydrosphere. Sketches on general Hydrobiology. Kiev: Akademiya, 2011. 704 p. (in Russian).

17. Lakin G.F. Biometrics. Moskva: Vysshaya shkola, 1990. 352 p. (in Russian).

18. Shitikov V.K., Rozenberg G.S., Zinchenko T.D. Quantitative hydroecology: methods, criteria, solutions. Book 1. Moskva: Nauka, 2005. 281 p. (in Russian).

19. Loskutova O., Baturina M., Valuyskiy Yu. List of meio- and macrozoobenthos groups and species list of macrozoobenthos model groups in the two small rivers of the Cobra river basin (European part of Russia, Komi Republic, National park “Koygorodsky”) // Mendeley Data. 2023. V. 1 [Internet recourse] <https://data.mendeley.com/datasets/5ntnb5r8ww/1> (Accessed: 05.12.2023). doi: 10.17632/5ntnb5r8ww.1

20. Atlas of the Komi Republic on climate and hydrology. Moskva: Drofa; DiK, 1997. 116 p. (in Russian).

21. Krylov A.V. Zooplankton of lowland small rivers. Moskva: Nauka, 2005. 263 p. (in Russian).

22. Materials of a complex ecological survey of the territory sections, justifying the granting of the legal status of specially protected natural territory of federal significance to this territory – the National Park “Koygorodsky” in the Komi Republic. V. 1. Ecological and economic justification of the national park “Koygorodsky”. Syktyvkar, 2018. 176 p. (in Russian).

23. Shikhova T.G., Mitrofanova I.Yu. Freshwater molluscs of the Vyatka-Kama watershed // Inland Water Biology. 2019. No. 3. P. 63–72 (in Russian). doi: 10.1134/S0320965219040156

24. Tatarinov A.G., Kulakova O.I. Dragonflies / Fauna of the European North-East of Russia. V. 10. Sankt-Peterburg: Nauka, 2009. 213 p. (in Russian).

25. Loskutova O.A. Stoneflies / Fauna of the European North-East of Russia. V. 9. Sankt-Peterburg: Nauka, 2006. 224 p. (in Russian).

26. Ozoliņš D., Jēkabsons J., Skuja A., Timm H. New records of a poorly studied mayfly species, *Eurylophella karelica* Tiensuu, 1935 (Ephemeroptera, Ephemerellidae), in the Baltic Ecoregion // Check List. 2017. V. 13. No. 4. P. 349–353. doi: 10.15560/13.4.349