View metadata, citation and similar papers at core.ac.uk
brought to you by CORE
provided by Siberian Federal University Digital Repository

Journal of Siberian Federal University. Biology 4 (2014 7) 357-371
~ ~ ~

УДК 595.771-19(282.247.114)(285.2)

# Preliminary Data on Chironomid Fauna (Chironomidae, Diptera, Insecta) of Kharbey Lakes

**Tatiana A. Kondratjeva[a]*, Larisa B. Nazarova[b,c], Olga A. Loskutova[d] and Marina A. Baturina[d]**
*[a]The Federal State Budget Institution "Administration for Hydrometeorology and Environmental Monitoring of the Republic of Tatarstan" 81 Dekabristov Str., Kazan, 420034, Russia*
*[b]Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research Research Unit Potsdam, Telegrafenberg A43, Potsdam, 14473, Germany*
*[c]Kazan (Volga Region) Federal University 18 Kremlyovskaya Str., Kazan, 420008, Russia*
*[d]Institute of Biology, Komi Scientific Centre UB RAS 28 Kommunisticheskaya Str., GSP-2, Syktyvkar, 167982, Russia*

Received 21.09.2014, received in revised form 24.10.2014, accepted 08.11.2014

*The chironomid fauna of two lakes from Kharbey lake system has been studied. A list of chironomid taxa based on identifications of larvae is presented. Chironomid assemblages of Bolshoi Kharbei Lake in different years (1978, 1998, 2009) were compared. Depth and habitat type distribution of larvae has been analyzed.*

*Keywords: chironomids, fauna, Kharbey Lakes, Bolshezemelskaya Tundra.*

© Siberian Federal University. All rights reserved
* Corresponding author E-mail address: tatjana_kondrate@mail.ru

# Предварительные данные по фауне хирономид (Chironomidae, Diptera, Insecta) Харбейских озер

**Т.А. Кондратьева[а]*, Л.Б. Назарова[б,в], О.А. Лоскутова[г], М.А. Батурина[г]**

*[а]Управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды Республики Татарстан*
*Россия 420034, г. Казань, ул. Декабристов, 81*
*[б]Институт полярных и морских исследований*
*Германия, 14473, Потсдам, Телеграфенберг, A43*
*[в]Казанский (Приволжский) федеральный университет*
*Россия, 420008, Казань, ул. Кремлевская, 18*
*[г]Институт биологии Коми НЦ УрО РАН*
*Россия, 167982, Сыктывкар, ГСП-2, ул. Коммунистическая, 28*

*Исследована фауна хирономид двух озёр Харбейской системы. Приведён список выявленных видов хирономид, их распространение, указаны массовые и редкие виды. Проанализированы таксономический состав и структура фауны в разные периоды исследований и распределение личинок по типам биотопов и глубинам озера.*

*Ключевые слова: хирономиды, фауна, Харбейские озера, Большеземельская тундра.*

## Введение

Харбейские озера располагаются на территории Ненецкого автономного округа в восточной части Большеземельской тундры. Подробная гидрологическая характеристика озер дана в статье Е.Б. Фефиловой и др. (2014). Озера Большой Харбей и Головка находятся на значительном (100 км) расстоянии от угледобывающего комплекса, поэтому не испытывают прямого антропогенного воздействия в виде сточных вод и выбросов (Батурина и др., 2012). Поскольку антропогенное воздействие может зачастую скрывать реальную картину воздействия климата на биологические составляющие экосистем (Solovieva et al., 2005; Nazarova, Brooks, 2007; Кондратьева и др., 2008), антропогенно не нарушенные озера Большеземельской тундры являются крайне ценными объектами для исследования влияния современных климатических изменений на арктические водные экосистемы в целом и фаунистическое разнообразие гидробионтов в частности (Nazarova et al., 2005, 2008, 2011).

Для оценки экологического состояния поверхностных вод в их естественном состоянии, а также направления сукцессионных преобразований под влиянием антропогенных факторов необходимо знание всего спектра жизненных стратегий хирономид – одной из важнейших индикаторных групп в составе донных сообществ (Зинченко, 2011). Личинки хирономид – самая распространенная и многочисленная группа в составе зообентоса водоемов и водотоков (Шубина, 2006; Кондратьева, 2013; Кондратьева и др., 2013). В Большеземельской тундре хирономиды многочисленны во всех водоемах и всех донных

биотопах (Зверева, 1967; Зверева и др., 1977; Беляков, Скворцов, 1994; Лоскутова, 2002; Батурина и др., 2012). В то же время фауна личинок хирономид озера Большой Харбей до настоящего времени оставалась недостаточно изученной. Ранее сведения о фауне хирономид озер Харбейской системы были представлены в работе Я.С. Кузьминой (Kuzmina, 2001), однако в этой публикации приведен общий для тундровых озер список хирономид, без выделения хирономид озера Большой Харбей. В течение последующих десяти лет фаунистические наблюдения на Харбейских озерах не проводились.

В связи с этим целью нашей работы было изучение фауны хирономид озер Харбейской системы как основы дальнейших исследований по выявлению тенденций ее изменения.

**Материалы и методы**

Материалом для данного обзора послужили личинки хирономид из 30 проб зообентоса, отобранных на озерах Большой Харбей и Головка в 2009 г. в последнюю декаду июля – начало августа. Пробы отбирали по трем створам – в северной, центральной и южной частях озера. Схема отбора проб приводится в статье Фефиловой и др. (2014). Специальных сборов хирономид не проводили. В составе зообентоса были изучены хирономиды на разных глубинах (от 0,2 до 10 м), грунтах (галечных, песчаных, илистых, глинистых) и створах озера (южном, центральном и северном).

Имеющиеся архивные данные Института биологии позволили составить список хирономид Харбейских озер, определенных Я.С. Кузьминой из сборов О.А. Лоскутовой в 1998-1999 гг. (зообентос и имаго). Сборы хирономид в эти годы осуществлялись в те же сроки, что и в 2009 г. (конец июля–начало августа), на тех же створах и в сопоставимом количестве: в 1998 г. было отобрано 10 проб, в 1999 г. – 30 проб зообентоса, что позволило сравнить списки хирономид, полученные в 90-х гг. и в 2009 г.

Отбор проб бентоса на мягких грунтах производили дночерпателем Петерсена (с площадью 0,04 м$^2$). На небольших глубинах и твердых грунтах использовали гидробиологический скребок с длиной лезвия 0,3 м. Пробы промывали через капроновое сито с размером ячеи 230 мкм и фиксировали 4%-ным раствором формальдегида. Пробы разбирали по группам в лабораторных условиях под бинокуляром МБС-9 (Россия). Взвешивание гидробионтов производили на весах WT-250 (Poland).

Фиксированные 4%-ным формалином личинки хирономид обрабатывали по принятой методике (Определитель, 1999). Личинки вываривали в 10%-ном растворе едкого калия в течение 15-30 мин, промывали дистиллированной водой. Затем личинки заключали в консервирующую среду Hydromatrix (Brooks et al., 2007). Для определения видов было изготовлено более 200 препаратов, в которых было просмотрено около 1000 личинок. При идентификации личинок хирономид использовали определитель хирономид Голарктики (Wiederholm, 1983-1989; Макарченко…., 1985 и др.), определитель пресноводных беспозвоночных России (Определитель, 1999), монографию Брукса с соавторами (Brooks et al., 2007). Распространение хирономид дано по Сэтеру и Спису (Sæther, Spies, 2013) и M. Spies (устное сообщение, 2014).

Для выделения видов-доминантов использовали индекс доминирования Палия-Ковнацки (Шитиков и др., 2005). Для оценки сходства фаун применяли коэффициент Съеренсена (Sørensen, 1948). Для сравнения таксономического состава хирономид на разных глубинах использовали метод кластерного

анализа в пакете программ Statistica (Version 6, StatSoft Inc).

**Результаты**

В Харбейских озерах по сборам 2009 г. выявлено 47 видов и личиночных форм хирономид из 5 подсемейств: Tanypodinae (8 видов), Diamesinae (1 вид), Prodiamesinae (1 вид), Orthocladiinae (19 видов), Chironominae (18 видов). Список видов представлен в табл. 1. В озере Большой Харбей было обнаружено 46 видов, в оз. Головка – 18. В оз. Головка был установлен лишь один вид, не зарегистрированный в оз. Большой Харбей.

К числу видов-доминантов в озерах относится *Paratanytarsus austriacus* (Kieffer), существенно преобладающий по средней численности среди других видов, в оз. Головка к нему добавляется *Polypedilum scalaenum* (Schrank) (табл. 2). К субдоминантам в оз. Большой Харбей относятся три вида, в том числе и *P. scalaenum*, в оз. Головка – другие три вида: *Procladius choreus* (Meigen), *Chironomus (Camptochironomus) tentans* Fabricius, *Monodiamesa bathyphila* (Kieffer) (табл. 2). Далеко не всегда часто встречающиеся виды имели высокую численность. Так, средняя численность *M. bathyphila*, встреченного почти в половине проб оз. Большой Харбей и во всех пробах оз. Головка, составляла всего 30 экз/м$^2$. Максимальная численность в отдельных пробах установлена для *P. austriacus* – 6063 и 2400 экз/м$^2$, *Cladopelma lateralis* (Goetghebuer) – 1800 экз/м$^2$, *Hydrobaenus* sp. (Sublette) – 1480 экз/м$^2$ и *Tanytarsus medius* Reiss & Fittkau – 1161 экз/м$^2$.

Биологическое разнообразие поверхностных вод, их специфичность и характерный «облик» определяется в первую очередь наличием или отсутствием в фауне редких таксонов (Зинченко, 2002). В фауне озера Большой Харбей в 2009 г. к редко встречаемым относилось 14 видов и форм хирономид. К видам, встреченным локально, но имеющим значительную численность, относились следующие: *C. lateralis* (1800 экз/м$^2$), *Smittia foliacea* (Kieffer) (400 экз/м$^2$), *Ablabesmyia phatta* (Egger) (320 экз/м$^2$), *C. tentans* (280 экз/м$^2$), *Larsia* sp. (160 экз/м$^2$), *Pseudochironomus* sp. (109 экз/м$^2$). Остальные восемь видов имели численность значительно ниже 100 экз/м$^2$: *Chironomus nudiventris* (Ryser, Scholl & Wülker), *Cricotopus (Isocladius) intersectus* (Staeger), *C. (Cricotopus) trifascia* Edwards, *Dicrotendipes pulsus* (Walker), *Eukiefferiella claripennis* (Lundbeck), *Psectrocladius* sp., *Zalutschia lingulata* (Sæther), *Z. mucronata* (Brundin).

Наибольшим таксономическим богатством личинок хирономид отличаются зоны верхней (до 1 м) и нижней (1-3 м) литорали озера, где встречено 30 и 24 вида соответственно (табл. 3). На глубине более трех метров число видов сокращается. На всех глубинах встречены *P. austriacus, T. medius*, *S. rosenschoeldi*, однако не везде они входили в состав доминантов по численности. Дендрограмма распределения видов хирономид по глубинам (рис. 1) показывает максимальное сходство видового состава в более глубоких зонах озера (3-10 м), меньшее сходство с фауной, обитающей на глубине 1-3 м, наименьшее сходство глубоководной фауны с прибрежной. На всех глубинах озера численно преобладают виды подсем. Chironominae за исключением личинок Smittia в литоральной зоне и *Hydrobaenus* sp. – на глубине 4 м.

Одним из важных факторов, влияющим на распространение личинок хирономид и структуру их сообществ, является субстрат (The Chironomidae, 1995). В озерах формируются ценотические группы хирономид с приуроченностью к грунтам разного типа. В оз. Большой Харбей нами выделено четыре преобладающих типа грунта (табл. 4). Наи-

Таблица 1. Хирономиды оз. Большой Харбей

| Подсемейство, вид | Стадия развития | 1970-е гг.* | 1998, 1999 гг. ** | 2009 г. | Распространение **** |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Tanypodinae | | | | | |
| *Ablabesmyia* (*Ablabesmyia*) *monilis* (Linnaeus, 1758) | L | + | □ | □ | PAL (?HOL), OR |
| *A.* (*Ablab.*) *phatta* (Egger, 1864) | IL | □ | + | + | PAL |
| *Apsectrotanypus trifascipennis* (Zetterstedt, 1838) | L | □ | □ | +x | PAL |
| *Arctopelopia* sp. | L | □ | □ | + | n.a. |
| *Larsia* sp. | L | □ | □ | + | n.a. |
| *Macropelopia nebulosa* (Meigen, 1804) | L | □ | □ | x | PAL, OR |
| *Meropelopia* sp. | L | □ | + | □ | n.a. |
| *Procladius* (*Holotanypus*) *choreus* (Meigen, 1804) | L | □ | + | + | PAL (?HOL), OR |
| *P.* (*Holot.*) *ferrugineus* (Kieffer, 1918) | L | □ | + | +x | PAL |
| *Procladius* sp. | L | + | □ | + | n.a. |
| *Thienemannimyia* (*Hayesomyia*) *senata* (Walley, 1925) | L | □ | + | □ | HOL |
| *Th.* (*Thienemannimyia*) *fusciceps* (Edwards, 1929) | P | □ | + | □ | HOL, OR |
| *Th.* (Th.) *geijskesi* (Goetghebuer, 1934) | LP | □ | + | □ | HOL, OR |
| *Thienemannimyia* (*Th.*) sp. | L | + | □ | □ | n.a. |
| Diamesinae | | | | | |
| *Potthastia longimanus* Kieffer, 1922 | L | + | + | + | HOL, OR |
| *Protanypus morio* (Zetterstedt, 1838) | L | □ | + | □ | PAL |
| *Syndiamesa* sp. | L | + | □ | □ | n.a. |
| Prodiamesinae | | | | | |
| *Monodiamesa bathyphila* (Kieffer, 1918) | L | + | + | +x | HOL |
| *M. nitida* (Kieffer, 1918) | I | □ | + | □ | PAL |
| *Monodiamesa* sp. | L | □ | + | □ | n.a. |
| Orthocladiinae | | | | | |
| *Chaetocladius* (*Chaetocladius*) *dentiforceps* (Edwards, 1929) | L | □ | □ | + | PAL |
| *Corynoneura scutellata* Winnertz, 1846 | L | □ | + | + | HOL, AUS, OR |
| *Corynoneura* sp. | L | □ | + | □ | n.a. |
| *Cricotopus* (*Cricotopus*) *algarum* (Kieffer, 1911) | I | + | + | □ | PAL |
| *C.* (*Cric.*) *bicinctus* (Meigen, 1818) | L | □ | □ | +x | worldwide |
| *C.* (*Cric.*) *cylindraceus* (Kieffer, 1908) | L | □ | □ | +x | HOL |
| *C.* (*Cric.*) *fuscus* (Kieffer, 1909) | L | □ | + | □ | HOL |
| *C.* (*Cric.*) *trifascia* Edwards, 1929 | L | □ | □ | + | HOL, OR |
| *Cricotopus* (*Isocladius*) *intersectus* (Staeger, 1839) | L | □ | + | + | HOL |
| *C.* (*Isocl.*) *sylvestris* (Fabricius, 1794) | L | □ | + | + | HOL, NEO, OR |
| *Cricotopus* sp. | P | □ | + | □ | n.a. |
| *Eukiefferiella claripennis* (Lundbeck, 1898) | L | □ | □ | + | HOL, AUS, OR |

Продолжение табл. 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| *Eukiefferiella gracei* (Edwards, 1929) | L | □ | + | □ | HOL |
| *Eukiefferiella* sp. | L | □ | + | □ | n.a. |
| *Heterotrissocladius maeaeri* Brundin, 1949 | L | □ | + | □ | HOL |
| *Hydrobaenus* sp. | L | □ | □ | + | n.a. |
| *Hydrosmittia virgo* (Strenzke, 1950) | L | □ | + | □ | HOL |
| *Limnophyes pumilio* (Holmgren, 1869) | I | □ | + | □ | HOL |
| *Mesocricotopus thienemanni* (Goetghebuer, 1940) | L | + | □ | □ | HOL |
| *Metriocnemus* (*Metriocnemus*) *albolineatus* (Meigen, 1818) | I | □ | + | □ | HOL, OR |
| *M.* (*Met.*) *vudjavricus* Tshernovskij, 1949 *** | L | + | □ | □ | PAL |
| *Nanocladius* (*Nanocladius*) *dichromus* (Kieffer, 1906) | L | + | + | □ | HOL |
| *Orthocladius* (*Euorth.*) *abiskoensis* Thienemann & Krüger, 1937 | L | □ | + | □ | HOL |
| *O.* (*Euorth.*) *thienemanni* Kieffer, 1906 | L | □ | + | □ | HOL, OR |
| *O.* (*Euorth.*) sp. | L | □ | + | □ | n.a. |
| *O.* f.l. *amphibia* Zvereva *** | L | + | □ | □ | |
| *O.* (*Orthocladius*) *oliveri* Soponis, 1977 | L | □ | + | □ | HOL |
| *O.* (*Orth.*) *rhyacobius* Kieffer, 1911 | LI | □ | + | □ | PAL (?HOL) |
| *O.* (*Pogonocladius*) *consobrinus* (Holmgren, 1969) | LI | + | + | + | PAL |
| *Paracladius conversus* (Walker, 1856) | L | □ | + | □ | HOL |
| *Parakiefferiella bathophila* (Kieffer, 1912) | L | + | + | +x | HOL |
| *P. coronata* (Edwards, 1929) | PL | □ | + | □ | HOL |
| *P. triquetra* (Pankratova, 1970) | L | + | + | + | PAL |
| *Paratrissocladius excerptus* (Walker, 1856) | L | □ | + | □ | PAL, AFR, OR |
| *Psectrocladius* (*Allopsectrocladius*) *flavus* (Johannsen, 1905) | L | □ | □ | + | HOL |
| *Ps.* (*Allops.*) *obvius* (Walker, 1856) | L | □ | + | □ | HOL |
| *Ps.* (*Monopsectrocladius*) *calcaratus* (Edwards, 1929) | I | □ | + | □ | HOL |
| *Ps.* (*Psectrocladius*) *octomaculatus* Wülker, 1956 | P | □ | + | □ | PAL |
| *Ps.* (*Ps.*) *psilopterus* (Kieffer, 1906) | L | + | + | □ | HOL |
| *Ps.* (*Ps.*) *sordidellus* (Zetterstedt, 1838) | L | □ | □ | +x | HOL |
| *Pseudorthocladius* sp. | I | □ | + | □ | n.a. |
| *Rheocricotopus* sp. | L | □ | + | □ | n.a. |
| *Smittia edwardsi* Goetghebuer, 1932 | I | □ | + | □ | HOL |
| *S. foliosa* (Kieffer, 1921) | L | □ | □ | + | PAL |
| *Smittia* sp. | L | □ | □ | + | n.a. |
| *Tvetenia* sp. | I | □ | + | □ | n.a. |
| *Zalutschia lingulata* Saether, 1976 | L | □ | □ | + | HOL |
| *Z. mucronata* (Brundin, 1949) | L | □ | □ | + | PAL |
| *Z. tornetraeskensis* (Edwards & Thienemann, 1941) | L | + | □ | □ | PAL |
| *Z. zalutschicola* Lipina, 1939 | L | + | + | □ | HOL |
| *Orthocladiinae* gen. & sp. indet. | L | □ | □ | + | n.a. |
| *Trichocladius inaequalis* Kieffer, 1926 *** | L | + | □ | □ | n.a. |

Продолжение табл. 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| Chironominae | | | | | |
| *Chironomus* (*Chironomus*) *anthracinus* Zetterstedt, 1860 | L | □ | + | □ | HOL |
| *Ch.* (*Ch.*) *nudiventris* Ryser, Scholl & Wülker, 1983 | L | □ | □ | +x | PAL |
| *Ch.* (*Ch.*) *plumosus* (Linnaeus, 1758) | L | □ | + | □ | HOL, NEO |
| *Ch.* (*Ch.*) *reservatus* Shobanov, 1997 | I | □ | + | □ | PAL (Europe) |
| *Ch.* (*Ch.*) *riparius* Meigen, 1804 | L | □ | + | □ | HOL, NEO |
| *Ch.* (*Ch.*) *salinarius* Kieffer, 1915 | L | □ | + | □ | PAL |
| *Ch.* (*Ch.*) *tentans* Fabricius, 1805 | L | □ | □ | +x | HOL, OR |
| *Chironomus* sp. 1 | I | □ | + | □ | n.a. |
| *Chironomus* sp. 2 | LI | □ | + | +x | n.a. |
| *Cladopelma goetghebueri* Spies & Saether, 2004 | L | □ | + | + | HOL |
| *C. viridulum* (Linné, 1767) | L | + | + | □ | HOL,?OR |
| *Cladotanytarsus* (*Cladotanytarsus*) *mancus* (Walker, 1856) | L | □ | □ | +x | HOL |
| *Cladotanytarsus* sp. 1 | L | □ | + | □ | n.a. |
| *Cladotanytarsus* sp. 2 | L | + | + | □ | n.a. |
| *Constempellina brevicosta* (Edwards, 1937) | LP | + | + | □ | HOL |
| *Constempellina* sp. | I | □ | + | □ | n.a. |
| *Corynocera ambigua* Zetterstedt, 1837 | L | + | □ | □ | HOL |
| *Cryptochironomus* (*Cryptochironomus*) *defectus* (Kieffer, 1913) | L | + | + | □ | PAL |
| *Demicryptochironomus* (*Demicr.*) *vulneratus* (Zetterstedt, 1838) | L | □ | + | □ | PAL, OR |
| *Dicrotendipes nervosus* (Staeger, 1839) | L | + | + | +x | HOL, OR |
| *D. pulsus* (Walker, 1856) | L | □ | + | + | PAL (?HOL) |
| *D. tritomus* (Kieffer, 1916) | L | + | + | □ | HOL, NEO |
| *Endochironomus albipennis* (Meigen, 1830) | LI | + | + | + | PAL |
| *E. tendens* (Fabricius, 1775) | L | □ | □ | + | PAL |
| *Fleuria lacustris* Kieffer, 1924 | L | □ | □ | + | PAL |
| *Glyptotendipes* (*Caulochironomus*) *aequalis* (Kieffer, 1922) | I | □ | + | □ | PAL (Europe) |
| *G.* (*Glyptotendipes*) *glaucus* (Meigen, 1818) | L | + | □ | □ | PAL |
| *Microtendipes pedellus* (De Geer, 1776) | LI | + | + | +x | HOL, OR |
| *M. tarsalis* (Walker, 1856) | L | □ | + | □ | PAL (Europe) |
| *Micropsectra apposita* (Walker, 1856) | L | + | □ | □ | HOL |
| *M. curvicornis* Tshernovskij, 1949 *** | L | □ | + | □ | PAL |
| *M. junci* (Meigen, 1818) | L | + | + | □ | HOL |
| *M. recurvata* Goetghebuer, 1928 | L | □ | + | □ | HOL |
| *Parachironomus gracilior* (Kieffer, 1918) | L | + | + | □ | PAL, OR |
| *P. parilis* (Walker, 1856) | L | □ | + | □ | HOL |
| *P. varus* (Goetghebuer, 1921) | L | □ | + | □ | PAL |
| *P. vitiosus* (Goetghebuer, 1921) | L | □ | □ | + | PAL |
| *Paracladopelma camptolabis* (Kieffer, 1913) | L | + | + | □ | HOL |
| *Paratanytarsus austriacus* (Kieffer, 1924) | L | □ | + | +x | HOL |

Окончание табл. 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| *P. dissimilis* (Johannsen, 1905) | L | □ | + | □ | HOL |
| *P. penicillatus* (Goetghebuer, 1928) | I | □ | + | □ | HOL |
| *P. quintuplex* Kieffer, 1922 *** | L | □ | + | □ | PAL |
| *Paratanytarsus* sp. | L | + | + | □ | n.a. |
| *Phaenopsectra flavipes* (Meigen, 1818) | L | □ | + | □ | HOL |
| *Polypedilum* (*Pentapedilum*) *sordens* (van der Wulp, 1875) | L | □ | + | □ | HOL |
| *P.* (*Polypedilum*) *pedestre* (Meigen, 1830) | L | □ | + | □ | PAL |
| *P.* (*Tripodura*) *bicrenatum* Kieffer, 1921 | L | + | + | □ | PAL |
| *P.* (*Tripod.*) *scalaenum* (Schrank, 1803) | L | + | + | +x | HOL, OR |
| *Polypedilum* sp. 1 | L | □ | + | □ | n.a. |
| *Polypedilum* sp. 2 | L | □ | + | □ | n.a. |
| *Pseudochironomus prasinatus* (Staeger, 1839) | L | + | □ | □ | HOL |
| *Pseudochironomus* sp. | L | □ | □ | + | n.a. |
| *Sergentia coracina* (Zetterstedt, 1850) | LP | + | + | □ | HOL |
| *Stempellinella brevis* (Edwards, 1929) | L | □ | + | □ | PAL (?HOL) |
| *S. edwardsi* Spies & Saether, 2004 | LP | + | + | □ | HOL |
| *Stempellinella* sp. | L | □ | □ | + | n.a. |
| *Stictochironomus psammophilus* Tshernovskij, 1949 *** | L | + | □ | □ | PAL |
| *S. rosenschoeldi* (Zetterstedt, 1838) | L | □ | □ | +x | HOL |
| *S. sticticus* (Fabricius, 1781) | LI | □ | + | □ | HOL |
| *Synendotendipes impar* (Walker, 1856) | L | + | □ | □ | PAL |
| *Tanytarsus bathophilus* Kieffer, 1911 | P | □ | + | □ | PAL |
| *T. gregarius* Kieffer, 1909 | L | + | □ | □ | HOL |
| *T. lestagei* Goetghebuer, 1922 | L | □ | + | □ | PAL |
| *T. medius* Reiss & Fittkau, 1971 | L | □ | + | +x | PAL |
| *T. norvegicus* (Kieffer, 1924) | I | □ | + | □ | HOL |
| *T. verralli* Goetghebuer, 1928 | LP | □ | + | □ | PAL |
| *Tanytarsus* sp. | LP | □ | + | □ | n.a. |
| *Tanytarsus siderophilus* Zvereva, 1950 *** | L | □ | + | □ | PAL |
| Всего | | 43 | 97 | 47 | |

Условные обозначения:
Вид определен по: L – личинке, I – имаго, P – куколке;
+ – вид присутствует;
□ – вид отсутствует;
x вид обнаружен в оз. Головка.
* По данным О.С. Зверевой, М.С. Алексевниной (Зверева и др., 1977).
** По данным Я.С. Кузьминой (Kuzmina, 2001) и архивным данным лаборатории ихтиологии и гидробиологии Института биологии КНЦ УрО РАН.
*** nomen dubium.
**** PAL – палеарктическое; HOL – голарктическое; OR – ориентальное; AFR – Африка; NEO – неотропики, NEA – Неарктика, AUS – Австралия, n.a. – не определено.

Таблица 2. Показатели средней численности ($N_{cp.Chir}$, экз/м$^2$) и биомассы ($B_{cp\ Chir}$, г/м$^2$) личинок хирономид, виды-доминанты и субдоминанты, доминирующие виды по средней численности и частоте встречаемости в Харбейских озерах (2009 г.)

| Озеро | $N_{cp.Chir}$<br>$B_{cp\ Chir}$ | Виды-доминанты (D>10) и субдоминанты (1<D<10) | Виды с наибольшей средней численностью, экз/м$^2$ | Виды с наибольшей частотой встречаемости, % |
|---|---|---|---|---|
| Большой Харбей | 2380,6±659,6<br>*1392,3±357,8* | *P. austriacus* (21,9)<br>*T. medius* (4,8)<br>*S. rosenschoeldi* (3,0)<br>*P. scalaenum* (2,3) | *P. austriacus* (477)<br>*T. medius* (139)<br>*Hydrobaenus* sp. (84)<br>*C. lateralis* (78) | *P. austriacus* (69,6)<br>*S. rosenschoeldi* (60,9)<br>*P. scalaenum* (52,2)<br>*M. bathyphila* (47,8) |
| Головка | 3063,3±1751,7<br>*3033,9±1722,5* | *P. austriacus* (17,1)<br>*P. scalaenum* (14,8)<br>*P. choreus* (7,3)<br>*C. tentans* (4,0)<br>*M. bathyphila* (3,2) | *P. austriacus* (312)<br>*P. scalaenum* (270)<br>*C. tentans* (147)<br>*P. choreus* (133) | *M. bathyphila* (100)<br>*P. austriacus* (66,7)<br>*P. scalaenum* (66,7)<br>*P. choreus* (66,7)<br>*T. medius* (66,7) |

Примечание. D – индексы доминирования.

Таблица 3. Средняя численность (экз/м$^2$) доминирующих видов на разных глубинах оз. Большой Харбей (2009 г.)

| Глубина, м | Количество видов | Количество проб | Доминирующие виды (экз/м$^2$) |
|---|---|---|---|
| 0,2-1,0 | 30 | 9 | *P. austriacus* (121); *T. medius* (51); *Smittia* sp. (46); *E. tendens* (32) |
| 1,0-3,0 | 24 | 9 | *C. bicinctus* (90); *Stempellinella* sp. (25); *S. rosenschoeldi* (25); *P. austriacus* (24) |
| 3,0-10,0 | 20 | 8 | *C. lateralis* (300); *Hydrobaenus* sp. (130); *C. tentans* (47); *P. scalaenum* (45); *T. medius* (43) |

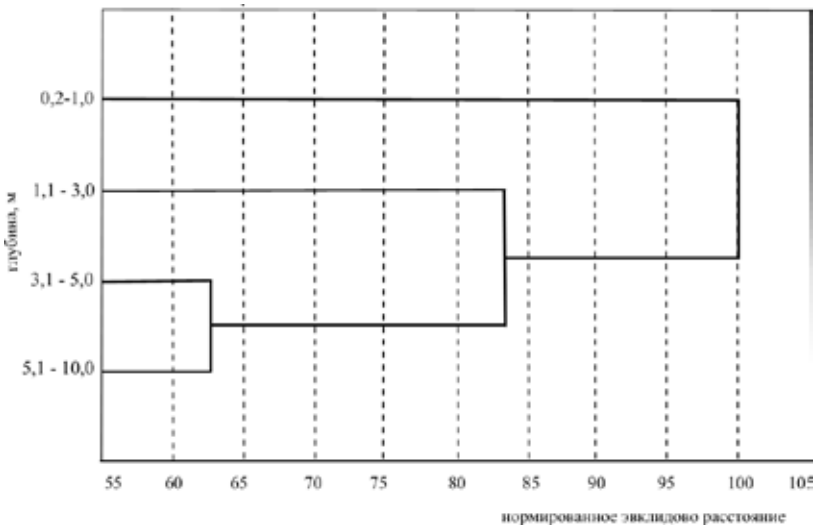


Рис. 1. Дендрограмма сходства таксономического состава личинок хирономид на разных глубинах оз. Большой Харбей

Таблица 4. Доминирующие виды хирономид на преобладающих типах грунта оз. Большой Харбей и Головка (2009 г.)

| Тип грунта | Глубина,м | Число таксонов | Число проб | Средняя численность личинок, экз/м$^2$ | Виды и таксоны с наибольшей средней численностью, экз/м$^2$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Галька | 0,2-2,8 | 27 | 8 | 992,7±264,3 | *E. tendens* (116); *S. foliacea* (80); *C. bicinctus* (79); *P. austriacus* (46) |
| Песок | 0,5-9,8 | 27 | 10 | 1865,9±548,3 | *P. austriacus* (117); *Smittia sp.* (627); *C. bicinctus* (35); *T. medius* (31) |
| Глина | 0,7-5,2 | 20 | 7 | 1176,0±389,5 | *H. nivoriundus* (296); *A. phatta* (64); *P. scalaenum* (56); *T. medius* (46) |
| Ил | 4-6,4 | 16 | 5 | 1693,3±498,3 | *C. lateralis* (600); *S. rosenschoeldi* (127); *T. medius* (107); *P. choreus* (67) |

большее число видов хирономид обнаружено на галечных и песчаных грунтах, наименьшее – на илистых. Галечные грунты, иногда с моховыми обрастаниями, встречаются в оз. Большой Харбей на глубинах от уреза воды до 2,8 м, песчаные – на всех обследованных глубинах. Изредка на песке встречаются моховые и водорослевые обрастания либо макрофиты. Наибольшего развития на галечных и песчаных грунтах достигают виды подсем. Chironominae и Orthocladiinae (табл. 4). Однако на галечных грунтах наблюдалась наименьшая средняя численность хирономид (993 экз/м$^2$), а на песчаных – наибольшая (1866 экз/м$^2$). На галечных грунтах по числу видов преобладали Orthocladiinae – 53,6 % и Chironominae – 33,3 %. На песчаных грунтах встречено одинаковое число видов из этих подсемейств, составившее 38,5 % всей фауны каждое. На глине по численности доминируют представители разных подсемейств, по частоте встречаемости – исключительно хирономины. На илистых донных отложениях, встреченных на глубине 4-6,4 м, доминируют также хирономины, за исключением одного вида таниподин – *P. choreus*.

Наибольшая численность личинок и куколок хирономид характерна для южного створа озера (табл. 5), где находятся разные глубины (до 10 м) и разнообразные грунты. Доминирующие по частоте встречаемости четыре вида хирономид (*P. austriacus*, *T. medius*, *S. rosenschoeldi* и *P. scalaenum*) встречаются на всех створах и, очевидно, распространены по всей бентали озера.

## Обсуждение

В ранее опубликованных работах по фауне хирономид озер Большеземельской тундры отмечали 78 видов и форм личинок хирономид (Зверева и др., 1964). Позднее для водоемов Большеземельской тундры было установлено 105 видов и форм хирономид, из них 46 видов встречено в Харбейских озерах (Алексевнина и др., 1978). В.П. Беляков и В.В. Скворцов (1994) называют для озер Боль-

Таблица 5. Количество видов, средняя численность и доминирующие виды хирономид на разных створах оз. Большой Харбей (2009 г.)

| Створ | Северный | Центральный | Южный |
|---|---|---|---|
| Число видов | 35 | 62 | 73 |
| Средняя численность, экз/м$^2$ | 100,4±20,8 | 138,3±32,0 | 307,5±92,0 |
| Доминанты | нет | *S. rosenschoeldi* (11,8) | *P. austriacus* (12,9) |
| Субдоминанты | *P. austriacus* (8,4);<br>*C. mancus* (6,9);<br>*E. tendens* (3,0);<br>*C. bicinctus* (2,0);<br>*T. medius* (2,7);<br>*O. consobrinus* (1,9);<br>*S. rosenschoeldi* (1,8) | *P. austriacus* (8,1);<br>*T. medius* (6,8);<br>*P. scalaenum* (5,1);<br>*C. lateralis* (2,6);<br>*P. bathophila* (1,2);<br>*P. choreus* (1,3);<br>*Stempellinella* (1,1) | *T. medius* (4,1);<br>*Hydrobaenus* sp. (3,3);<br>*Ch. dentiforceps* (2,4);<br>*P. bathophila* (2,2);<br>*M. bathyphila* (1,6);<br>*Smittia* sp. (1,1) |

Примечание. В скобках указаны индексы доминирования (D).

шеземельской тундры 44 вида и личиночных формы хирономид, из которых 23 являются общими для приведенного нами списка хирономид Харбейских озер.

Я.С. Кузьмина (Kuzmina, 2001) в своей работе по хирономидам восточной части Европейского Севера России указывала для Харбейских озер по личинкам, куколкам и имаго 100 видов и форм, большинство из которых относились к двум семействам Chironominae (47 %) и Orthocladiinae (41 %). По материалам 1998-1999 гг. 62 вида были новыми по сравнению с приведенным ранее списком (Алексевнина и др., 1978). По данным 2009 г., выявлено дополнительно 26 новых видов и форм хирономид. Общий список для Харбейских озер включает 140 видов и форм комаров-звонцов (табл. 1). Сходство фаун хирономид по коэффициенту Съеренсена (Sørensen, 1948) за разные годы исследований было невысоким и составило: между 1978 и 2009 гг. 0,23, между 1998 и 2009 гг. 0,28. В 2009 г. не обнаружены многие виды хирономид, отмеченные в предыдущие годы, а их место заняли виды, которые прежде не встречались. Так, в 1978 г. род Cricotopus был представлен одним видом (Алексевнина и др., 1978), более поздними исследованиями обнаружено еще 7 видов и форм этого рода. Личинки р. Chironomus вообще не были ранее установлены, позднее было зарегистрировано 8 видов и форм этого рода.

Средняя численность и биомасса водных стадий хирономид в составе зообентоса в разные годы исследований отличались незначительно (табл. 6). В жаркий 1998 г. была установлена самая высокая численность личинок, но самая низкая биомасса. Это связано с более ранним вылетом имаго и появлением молоди нового поколения, которая обеспечила высокую численность комаров при низкой биомассе (табл. 6).

Ранее (Зверева и др., 1977) было показано, что условия литорали в оз. Большой Харбей обеспечивают наибольшее качественное разнообразие хирономид, но обилия видов не наблюдается. Наибольшее видовое разнообразие было отмечено в зоне нижней литорали с глубинами 1-3 м (26 видов). С продвижением в открытую часть озера число видов личинок убывает, на глубинах 6-9 м отмечено только 6 видов. Сходная тенденция была установлена и нашими исследованиями. Зона литорали отличалась наибольшим видовым разнообразием (табл. 3), на глубине выше 3 м

Таблица 6. Численность и биомасса хирономид оз. Большой Харбей в разные годы исследований

| | 1968* | | 1969* | | 1998 | | 1999 | | 2009 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | N | % | N | % | N | % | N | % | N | % |
| Численность, тыс. экз/м$^2$ | – | – | – | – | 3,7±1,2 | 37 | 2,5±0,6 | 20 | 2,4±0,7 | 20 |
| Биомасса, г/м$^2$ | 1,6 | 0,04 | 1,5 | 0,03 | 1,2±0,3 | 0,02 | 2,2±0,4 | 0,05 | 1,4±0,4 | 0,03 |

Примечание. «–» – данные отсутствуют; * – по: Батурина и др., 2012.

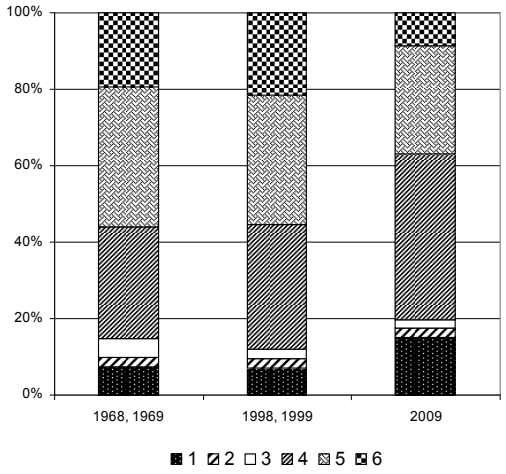


Рис. 2. Структура населения хирономид в оз. Б. Харбей по количеству видов из разных подсемейств и триб в разные годы. Условные обозначения: 1 – Tanypodinae, 2 – Prodiamesina, 3 – Diamesina, 4 – Orthocladiinae, 5 – Chironomini, 6 – Tanytarsini

фауна личинок хирономид была более бедной. В наиболее глубоководной части озера (6-10 м) встречено 14 видов и форм, максимальной численности в отдельных пробах здесь достигали *Stictochironomus rosenschoeldi* (680 экз/м$^2$), *Polypedilum scalaenum* (320 экз/м$^2$), *Camptochironomus tentans* (280 экз/м$^2$).

Соотношение числа таксонов из различных подсемейств и триб хирономид в 1968-1969 и 1998-1999 гг. было очень близким, в 2009 г. увеличилась доля видов подсем. Tanypodinae и Orthocladiinae, уменьшилась доля видов трибы Tanytarsini (рис. 2).

Из приведенного списка видов и форм 46 видов имеют голарктическое распространение, 33 – палеарктическое, 27 – более широкий ареал распространения, для остальных 34 таксонов точное распространение не установлено (табл. 1).

Сравнивая фауну хирономид Харбейских озер с озерами других регионов северной части России, видно, что она существенно отличается. Так, в Хибинских озерах Зеленцовым выявлено 97 видов хирономид, относящихся к 6 подсемействам (Зеленцов, 2009). При этом общих видов для этих систем озер всего 20. В Харбейских озерах, в частности, не обнаружены виды подсем. Podonominae. Также отмечено, что доля видов подсем. Orthocladiinae ниже (37 %) по сравнению с Хибинскими озерами (64 %), но при этом выше доля видов подсем. Chironominae – 48,6 и 24,7 % соответственно.

Для более северных регионов, таких как острова арктической части России, указывается 105 видов хирономид (Крашенинников, 2013). При этом общих для Харбейских озер и озер Арктических островов видов всего 11. В последних преобладают виды подсем. Orthocladiinae – 76 % от общего числа видов.

## Заключение

Обобщенные литературные данные по фауне хирономид озера Большой Харбей, а также результаты, полученные при определении личинок хирономид из сборов зообентоса

2009 г., позволили идентифицировать 140 видов и форм хирономид. Из них Tanypodinae – 14 видов и форм, Diamesinae – 3, Prodiamesinae – 3, Orthocladiinae – 52, Chironominae – 68. При этом в 2009 г. выявлено 47 видов и форм хирономид из 5 подсемейств: в озере Большой Харбей было обнаружено 46 видов, в озере Головка – 18. В оз. Большой Харбей наиболее высока численность четырех видов хирономид из подсем. Chironominae: *P. austriacus*; *T. medius*; *S. rosenschoeldi* и *P. scalaenum*. Они встречаются на всех исследованных створах и, очевидно, распространены по всей бентали озера. Наиболее богатая фауна хирономид обнаружена на галечных и песчаных грунтах мелководья.

**Благодарности**

Авторы статьи выражают искреннюю признательность Мартину Спайсу (Staatliche Naturwissenschaftliche Sammlungen Bayerns, Zoologische Staatssammlung Muenchen, Germany) за его неоценимую помощь в приведении списка видового состава хирономид в соответствие с современной номенклатурой.

Исследования выполнены при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации (в рамках федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 гг.), проекта фундаментальных исследований, выполняемых совместно организациями УрО и СО РАН (12С4-1011) «Влияние глобального изменения температуры на биохимическое качество водных беспозвоночных как кормовой базы рыб» и проекта УрО РАН «Оценка экологического состояния горных и равнинных водоемов Полярного Урала и Большеземельской тундры, прогноз их изменения в условиях интенсивного промышленного освоения» (12-4-7-004-АРКТИКА).

**Список литературы**

1. Алексевнина М.С., Преснова Е.В. (1978) Хирономиды тундровых озер. Фауна и флора водоемов Европейского Севера. Л.: Наука, с. 72–74.
2. Батурина М.А., Лоскутова О.А., Фефилова Е.Б., Хохлова Л.Г. (2012) Зообентос озера Большой Харбей (Большеземельская тундра): современное состояние и ретроспективный анализ. Известия Коми научного центра УрО РАН 4 (12): 21–29.
3. Беляков В.П., Скворцов В.В. (1994) Макро- и мейозообентос, их продукция. В: Особенности структуры экосистем озер Крайнего Севера (на примере озер Большеземельской тундры). СПб.: Наука, с. 183–202.
4. Власова Т.А. (1976) Гидрологические и гидрохимические условия биологического продуцирования в озерах Харбейской системы. В: Продуктивность озер восточной части Большеземельской тундры. Л.: Наука, с. 6–25 .
5. Зверева О.С., Гецен М.В., Изъюрова В.К. (1964) Система реликтовых озер в Большеземельской тундре. Доклады академии наук СССР 165 (3): 677–679.
6. Зверева О.С. (1966) Личинки Chironomidae периферийных водоемов бассейна р. Усы. В.: Гидробиологическое изучение и рыбохозяйственное освоение озер Крайнего Севера СССР. М.: Наука, с. 89–103.
7. Зверева О.С., Алексевнина М.С., Преснова Е.В. (1977) Распределение личинок хирономид в озерах Большеземельской тундры. В: Биологические ресурсы Белого моря и внутренних водоемов Европейского Севера. Сыктывкар, с. 49–51.

8. Зеленцов Н.И. (2009) Фауна хирономид Хибинских озер (Diptera, Chironomidae) Кольского полуострова. Евроазиатский энтомологический журнал Т.8. Приложение 1: 89–92.
9. Зинченко Т.Д. (2002) Хирономиды поверхностных вод бассейна Средней и Нижней Волги (Самарская область). Эколого-фаунистический обзор. Самара: ИЭВБ РАН, 174 с.
10. Зинченко Т.Д. (2011) Эколого-фаунистическая характеристика хирономид (Diptera, Chironomidae) малых рек бассейна Средней и Нижней Волги (Атлас). Тольятти: Кассандра, 258 с.
11. Кондратьева Т.А., Соколова В.А., Пестрякова Л.А., Назарова Л.Б., Дикман Б. (2008) Зоопланктон озер Вилюйской низменности. Ученые записки КГУ. Серия: естественные науки 150 (1): 114–120.
12. Кондратьева Т.А. (2013) Экологические модификации гидробиоценозов Куйбышевского водохранилища в пределах Республики Татарстан. Вода: химия и экология 5: 8–14.
13. Кондратьева Т.А., Захаров С.Д., Выборнова И.Б. (2013) Оценка загрязнения нефтепродуктами и тяжелыми металлами экосистемы озера Средний Кабан. Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе 1: 7–12.
14. Крашенинников А.Б. (2013) Предварительные данные по фауне и распространению комаров-звонцов (Diptera, Chironomidae) островов Российского сектора Арктики. Вестник Пермского университета. Сер. Биология 1: 32–36.
15. Лоскутова О.А. (2002) Бентос озерно-речных систем восточноевропейской тундры. Труды Коми научного центра УрО Российской АН 169: 44–56.
16. Макарченко Е.А. (1985). Хирономиды Дальнего востока СССР. Подсемейства Podonominae, Diamesinae и Prodiamesinae (Diptera, Chironomidae). Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 200 с.
17. Фефилова Е.Б., Батурина М.А., Кононова О.Н., Лоскутова О.А., Хохлова Л.Г., Дубовская О.П. (2014) Многолетние изменения в сообществах гидробионтов в Харбейских озерах. Журнал Сибирского федерального университета. Биология 7 (3): 240-266.
18. Шитиков В.К., Розенберг Г.С., Зинченко Т.Д. (2005) Количественная гидроэкология: методы, критерии, решения. Кн. 1. М.: Наука, 281 с.
19. Шубина В.Н. (2006) Зообентос лососевых рек Урала и Тимана. СПб: Наука, 401 с.
20. Brooks S. J, Langdon P.G., Heiri O. (2007) The identification and use of Palaearctic Chironomidae larvae in paleoecology. QRA. Technical Guide, № 10. London: Quaternary Research Association, 265 p.
21. The Chironomidae: Biology and Ecology of non-biting midges (1995) (Eds. Armitage P., Cranston P.S., Pinder L.C.V.) London: Chapman and Hall, 572 p.
22. Kuzmina Y. (2001) Distribution, phenology and habitat characteristics of Chironomidae (Diptera) of the norhteastern parth of the European Russia. Norv. J. Entomol. 48: 199–212.
23. Nazarova L., Kumke Th., Pestrjakova L., Hubberten H.-W. (2005) Chironomid fauna of Central Yakutian Lakes (Northern Russia) in palaeoenvironmental investigation. Chironomus 18: 25–27.
24. Nazarova L.B., Brooks S.J. (2007) Chironomid larvae (Diptera: Chironomidae) as palaeoclimatic proxy. Advances in Current Biology 127 (6): 601–613.
25. Nazarova L., Pestryakova L.A., Ushnickaja L.A., Hubberten H.-W. (2008) Chironomids (Diptera: Chironomidae) of Central Yakutian lakes and their indicative potential for palaeoclimatic investigations. Contemporary Problems of Ecology 1 (3): 335–345.

26. Nazarova L., Herzschuh U., Wetterich S., Kumke Th., Pestjakova L. (2011) Chironomid-based inference models for estimating mean July air temperature and water depth from lakes in Yakutia, northeastern Russia. Journal of Palaeolimnology 45: 57–71. DOI : 10.1007/s10933-010-9479-4.
27. Sæther O. A., Spies M. (2013) Fauna Europaea: Chironomidae. In: Beuk P., Pape T. (eds): Fauna Europaea: Diptera Nematocera. Fauna Europaea version 2.6. https://owa.awi.de/owa/redir.aspx?C=6owyPOuhW0qRneX8Spd6kGnZOCZOHNEI-vhqiDo4eOYBSLJuIbK4T3n6sDhGvXt212RhCWW3ouY.&URL=http %3a %2f %2fwww.faunaeur.org %2fhttp://www.faunaeur.org/ [online since April 2013].
28. Solovieva N, Jones V.J., Birks H.J.B, Appleby P.G., Nazarova L. (2008) Diatom responses to 20th century climate warming in lakes from the northern Urals, Russia. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology 259: 96–106.
29. Sørensen T. (1948) A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content and its application to analyses of the vegetation on Danish commons. Biol. Skr., 5, 34 p.
30. Frolova L. A., Nazarova L. B., Pestryakova L. A., Herzschuh U. (2013) Analysis of the Effects of Climate-Dependent Factors on the Formation of Zooplankton Communities that Inhabit Arctic Lakes in the Anabar River Basin. Contemporary Problems of Ecology 6(1): 1–11.
31. Wiederholm T. (ed.). (1983 – 1989) Chironomidae of the Holarctic region. Keys and diagnoses. Part 1. Larvae. Ent. Scand. Suppl. 19, 457 p.