

Личинки ручейников в реках национального парка «Югыд ва» (Республика Коми)

© 2016. В. Н. Шубина, д.б.н., в.н.с.,

Институт биологии Коми научного центра Уральского отделения РАН,
167982, Россия, Республика Коми, г. Сыктывкар, ул. Коммунистическая, д. 28,
e-mail: vshubina@ib.komisc.ru

Личинки древнего отряда насекомых – ручейников (Trichoptera) – в реках парка «Югыд ва» – основная группа зообентоса и главный объект питания рыб. Фауна ручейников парка насчитывает 59 видов и форм 17 семейств, относящихся к двум подотрядам: Annulipalpia и Integripalpia. Массовое развитие получают немногие виды ручейников. Наибольшее число видов – 19 – принадлежит семейству Limnephilidae, остальные 16 семейств имеют по 1–5 видов. Трихoptерофауна парка характеризуется как голаркто-палеарктическая с присутствием северных и сибирских видов. Степень сходства фауны ручейников парка водотоков Северного и Приполярного Урала составляет по Сёренсену 69,7% и обусловлена генетической близостью этих территорий, общностью гидрологического, гидрохимического, термического режимов рек. Общий экологический характер фауны ручейников парка «Югыд ва» определяют холодолюбивые реофильные и близкие к ним виды, предъявляющие высокие требования к кислородному режиму и чистоте вод и предпочитающие стабильные твердые грунты с растительными обрастаниями. В осенне-летний период в питании основных рыб водотоков парка – хариуса и молоди сёмги – установлено 34 вида ручейников, из них по массе, как правило, в пище рыб преобладают один-три вида ручейников, которые доминируют в это время и в бентосе.

Ключевые слова: река, зообентос, ручейники, фауна, вид, семейство, биомасса.

Larvae of caddis flies (Trichoptera) in rivers of the Yugyd Va National Park (Republic of Komi)

V. N. Shubina,

Institute of Biology of the Komi Science Centre of the Ural Division RAS,
28 Kommunisticheskaya st., Syktyvkar, Komi Republic, Russia, 167982,
e-mail: vshubina@ib.komisc.ru

Fauna formation of caddis flies (Trichoptera) in the Yugyd Va National Park, which is located on west slopes of the Northern and sub-Polar Urals, depends on the geographical location of the park (high latitude, natural border between Europe and Asia), severe climate, serious geographical history of the area, and various ecological environmental factors in mountain rivers. Now, water fauna is strongly impacted not only by natural processes but also anthropogenically.

Larvae of the ancient insect order – caddis flies – are the principle group of bottom invertebrates and the main nutrition source for fish in rivers of the Yugyd Va National Park. They take 35–50% total zoobenthos biomass in open water period. In winter typical species of caddis flies continue growth and development under ice: biomass of these hydrobionts at pupa stage attains 90% total bottom population biomass towards end winter-early spring.

Fauna of caddis flies counts 59 species and varieties of 17 families and two suborders: Annulipalpia (21 species and varieties of 7 families) and Integripalpia (38 species and varieties of 10 families). The highest number of species (19) belongs to Limnephilidae family, the least 16 families have 1–5 species each. Trichoptera fauna of the park is of a holarctic-paleartic type with some northern and Siberian species. The similarity degree of Trichoptera fauna between water streams in the Northern and sub-Polar Urals comprises 69.7% (by Syerensen) and is conditioned by the genetic similarity of the areas, common hydrologic, hydrochemical, and thermal river regimes.

Ecologically, Trichoptera fauna in the Yugyd Va National Park is dominated by cryophilous rheophilic and similar species which are highly sensitive to oxygen regime and water purity, and prefer stable solid grounds with vegetation. But here you can meet some species with a relatively broad ecological plasticity to several factors as they have to adapt to unstable hydrological conditions in mountain rivers. The majority of caddis flies in the park are oligosaprobies being highly sensitive to oxygen regime and water purity. Only few species are mesosaprobies which inhabit slightly polluted waters.

In autumn-summer period, nutrition diet of the major fish species in water streams of the park, i.e. grayling and salmon, 35 species of caddis flies were found. One-three species of Trichoptera prevail in fish food by weight and they also dominate in benthos at that time of the year.

Keywords: river, zoobenthos, Trichoptera, fauna, species, family, biomass.

Для национального природного парка «Югд ва», расположенного на западных склонах Северного и Приполярного Урала, характерна хорошо развитая речная сеть, представленная существенной частью водосбора притоков крупной североευропейской р. Печора: Подчерье (длина водотока 178 км), Щугор (300 км), Вангыр (112 км), Косью (130-километровый участок от истока), Кожим (186 из 202 км), верховья Большой Сыни [1]. Реки парка – семужье–нерестовые (лососевые) реки высшей рыбохозяйственной категории, в них происходит нерест производителей и нагул молоди крупнейшей в мире популяции печорской семги *Salmo salar* (Linnaeus, 1758). Здесь обитают и другие ценные виды рыб: сиг-пыжьян *Coregonus lavaretus pidschian* (Gmelin, 1758), европейский хариус *Thymallus thymallus* (Linnaeus, 1758), сибирский хариус *Thymallus arcticus* (Pallas, 1776), голец-палия *Salvelinus lepechini* (Gmelin, 1788) и др.

Перечисленные выше реки пересекают три геоморфологические области: горную, полосу увалов западного склона Урала и Печорскую равнину. Парк «Югд ва» находится в своеобразных природных условиях: горная страна, сложный рельеф и геологическое строение, суровый климат, повышенная инсоляция в летний период, большое количество осадков. Реки изобилуют перекатами, порогами и плёсами, имеют горный характер с порожистым руслом, стабильные каменистые грунты с моховыми и водорослевыми обрастаниями, с небольшими намывами песка и гравия на плесах и в прибрежье перекатов, невысокую минерализацию вод (не более 100 мг/л) с гидрокарбонатно-кальциевым составом ионов, слабощелочную реакцию среды – 7,2–8,0. Воды рек отличаются высокой насыщенностью кислородом, малым содержанием органических веществ. Относительно суровый климат исследованной территории обуславливает в течение года низкий термический режим вод в реках Северного и Приполярного Урала: среднемесячная температура в реках Северного Урала в период открытой воды равна 7,8°C (в летнюю межень – 13,8°C), в реках Приполярного Урала – 6,9°C (в летнюю межень – 12,8°C).

Условия среды обитания в горных реках парка «Югд ва» благоприятны для развития в них зообентоса, в составе которого значительную роль играют личинки ручейников (Trichoptera) – прекрасные биоиндикаторы, чутко реагирующие на экологическую ситуацию и сигнализирующие при загрязнении среды о начале самых ранних стадий процесса деградации экосистемы. Ручейники, власокрылые, относятся к древнему отряду насекомых с полным

превращением, имеют стадии: яйца, личинки, куколки и имаго. Большую часть жизни (от яйца до куколки) они проводят на дне водотоков; взрослые насекомые (имаго) – чисто наземные, держатся на берегу среди растительности и под камнями близ реки, где обитают их личинки. Среди личинок ручейников различают виды, живущие свободно, и виды, строящие домики из различного растительного и минерального материала (хвои, стеблей и семян водных растений, палочек, водорослей, раковин погибших мелких моллюсков, песчинок, частиц гравия, мелких камешков). В мире гидроэнтомофауны они считаются лучшими «архитекторами». Их домики отличаются изумительной тонкостью и мастерством исполнения и поражают причудливостью форм и своей конструкцией [2].

Материалы и методы исследования

Материалом для статьи послужила большая коллекция (более 30 тысяч экземпляров) личинок ручейников из 2232 проб бентоса, дрефта донных беспозвоночных и более чем 1000 пищевых проб рыб, собранных в основном автором в 1958–2011 гг. на водотоках, входящих в речную систему парка: Подчерье, Щугор и его притоки – Малый и Большой Патоки, Торговая, Волоковка, Глубник, Седью, Катя-эль (Северный Урал); Вангыр, Косью, Кожим, Большая Сыня (Приполярный Урал). Методика сбора проб бентоса, дрефта донных беспозвоночных и пищевых проб рыб опубликована [3]. При отборе биологических проб для каждой исследованной реки получены сведения о морфологии русла, грунтах, осуществлены замеры скорости течения, глубины реки, определена температура и реакция среды воды. Первичная обработка гидробиологических проб и пищевых проб рыб осуществлена с помощью бинокуляра МБС-1 и МБС-10 с последующим подсчётом и взвешиванием организмов на торсионных весах ВТ-100. Масса личинок ручейников приведена без веса домика.

Видовая принадлежность ручейников установлена автором по определителям Лепнёвой С. Г. [4]. Названия видов выверены по фаунистическим спискам монографии [5] и «Определителю ...» [6]. При анализе материала, систематизации и обобщении видового состава ручейников приняты во внимание современные научные литературные сведения. Для определения сходства фаун ручейников в реках парка использован коэффициент общности Сёренсена в процентах [7]. Индексы совпадения видов ручейников в пище рыб рассчитаны по методу А. А. Шорыгина [8].

Цель данной работы – изучить видовой состав и закономерности формирования фауны ручейников, населяющей реки парка «Югд ва». Кроме того, ставилась цель получить сведения о количественных и экологических характеристиках личинок ручейников, об использовании этих гидробионтов в пищу массовыми представителями речной ихтиофауны парка – европейским хариусом и молодьёу сёмги.

Результаты и их обсуждение

Личинки ручейников входят в число важнейших донных речных гидробионтов парка «Югд ва». В период открытой воды на их долю приходится в реках парка Северного Урала – до 50, в реках Приполярного Урала – до 35% от общей биомассы зообентоса, они составляют главный корм обитающих здесь рыб [9]. В подлёдный период основные виды речных ручейников парка продолжают рост и развитие: в конце зимы – начале весны биомасса этих беспозвоночных в стадии куколки составляет до 90% общей биомассы зообентоса рек. В разные по климатическим условиям годы сезонная динамика численности и биомассы личинок ручейников в реках парка колеблется, однако эти беспозвоночные всегда входят в число основных групп зообентоса исследованных рек, что свидетельствует об их высоких адаптационных возможностях, сложившихся в процессе эволюции.

Личинки ручейников в реках национального парка обитают на стабильных твёрдых грунтах с моховыми и водорослевыми обрастаниями, любят текущие чистые воды, насыщенные кислородом. Течение воды, определяющее экологическую обстановку для обитания личинок ручейников (формирование грунтов, степень выравнивания всех гидрологических параметров, возможность удержания организмов на субстратах), – один из главных факторов их отбора и распределения по речным биотопам. Личинки ручейников в русле исследованных рек обитают на участках с различными скоростями течения: от тихих плёсов до быстрых перекаатов и порогов, на глубинах от 0,1 до 7,8 м. Например, на р. Щугор на всём протяжении от истоков к устью средняя численность (экз./м²) личинок ручейников на перекаатах в сравнении с плёсами выше (табл. 1).

Наиболее высокие численность и биомасса личинок ручейников установлены на горных и увалистых участках р. Щугор, при выходе реки на равнину эти количественные показатели уменьшаются. Доля ручейников в общей биомассе донного населения реки от истоков к устью сокращается более чем вдвое: от 49% в верхнем течении до 19% – в нижнем. Это вполне закономерно, так как в горных реках доминируют реофильные виды, для обитания которых необходимо течение, обуславливающее главное свойство ручейников – реофилию. В реках парка по отношению к течению личинкам ручейников присуща значительная пластичность: здесь присутствуют типичные реобионты, ручьевые формы, потамобионты.

В распределении ручейников в реках большую роль играют грунты и растительные обрастания на них. На стабильных галечно-валунных грунтах с моховыми обрастаниями в сравнении с таким же типом грунта, но с водорослевыми обрастаниями, количественные показатели развития личинок ручейников выше. На участках рек, где на коренных каменистых грунтах присутствовали подвижные песчаные наносы, а растительные обрастания были незначительны, отмечены минимальные показатели встречаемости, численности и биомассы личинок ручейников.

Среди личинок ручейников исследованных рек парка, по отношению к температуре воды, можно выделить стенотермные холодолюбивые, эвритермные и умеренно теплолюбивые виды. В верхнем течении рек, обладающим более низким температурным режимом воды, холодолюбивая фауна ручейников разнообразнее, чем на других участках рек. В реках парка значительную роль играют эвритермные виды, распространение относительно теплолюбивых видов ручейников из-за низких сумм градусо-дней воды ограничено. Многие виды ручейников, обитающие в водотоках парка, прежде всего на территории гор и увалов Северного и Приполярного Урала, относятся к холодолюбивым, с определённым оптимумом низких температур. Суровые климатические условия в горной полосе Приполярного Урала обуславливают заселение его водотоков узкоспециализированной, холодолюбивой фауной личинок ручейников с высокой требовательно-

Таблица 1

Средняя численность личинок ручейников (экз./м²) на разных участках реки

Элемент русла	Верхнее течение, горы	Среднее течение, увалы	Нижнее течение, равнина
Перекааты	491	393	265
Плёсы	322	340	162

стью к качеству воды и быстрой их реакцией на изменение обстановки в водотоке.

Экологические условия среды обитания гидробионтов – основа для формирования в водоёме определенного видового состава фауны [10]. Хороший газовый режим и химический состав вод, различные скорости течения, преобладание стабильных каменистых грунтов с растительными обрастаниями создают благоприятные условия в реках парка для развития разнообразной фауны ручейников. Помимо широкого спектра экологических факторов среды в реках парка видовой состав ручейников обусловлен географическим положением (высокая широта, стык Европы и Азии), суровым климатом и сложным геологическим прошлым территории, условиями формирования гидрографической сети в четвертичный период.

В современных условиях на видовой состав помимо естественных природных процессов, происходящих в реках, значительное влияние оказывает антропогенный фактор. До образования в 1994 г. парка «Югд ва» на его территории в 70–80 годы прошлого столетия выполнялись различного рода хозяйственные работы. Разведка и промышленная разработка открытым гидромеханизированным способом золотороссыпных месторождений в бассейне р. Кожим, строительство и эксплуатация веток газопровода в бассейнах рек Щугор и Подчерье обусловили поступление в эти реки эрозионного материала в объёмах, превышающих естественную норму в десятки и даже в сотни раз [11, 12]. Повышенное содержание органических и минеральных взвесей в воде, аккумуляция песчано-илистых наносов на коренных каменистых речных грунтах становятся для личинок ручейников негативными экологическими факторами, которые приводят к нарушению поведенческих реакций, к засорению ловчих аппаратов, к занесению песчаными наносами личинок, обитающих на грунте [13]. В результате гибнут ручейники и их кладки, из-за травм отмирает значительная часть личинок младших возрастных стадий, идёт снижение продукционного потенциала ручейников, вплоть до полного их исчезновения в очагах загрязнения. Так, в районе разработок россыпных месторождений на водотоках бассейна р. Кожим на галечно-валунных грунтах с небольшими растительными обрастаниями и с песчаными наносами численность и биомасса личинок ручейников соответственно колебались в пределах 0,05–0,5 тыс. экз./м² и 0,2–1,5 г/м², тогда как на каменистых грунтах с моховыми и водорослевыми обрастаниями и с незначительной аккумуляцией минеральных

наносов соответственно в пределах – 0,6–0,9 тыс. экз./м² и 5,2–8,6 г/м². Грунты с обильными песчаными наносами не заселялись ручейниками.

Фауна ручейников в реках национального парка «Югд ва» насчитывает 59 видов и форм 17 семейств, относящихся к двум подотрядам: *Annulipalpia* (21 вид и форм 7 семейств) и *Integripalpia* (38 видов и форм 10 семейств). Наибольшее число видов – 19 – у семейства *Limnephilidae*, остальные 16 семейств имеют по 1–5 видов. В реках парка на территории Северного Урала найдено 46 видов, в реках Приполярного Урала – 43 вида, из них 3 вида установлены по имаго (табл. 2). Степень сходства фаун ручейников рек Северного и Приполярного Урала на территории парка высокая, она составляет по Сёрренсену 69,7% и обусловлена общностью гидрологического, гидрохимического и термического режимов и генетической близостью территорий.

Фауна ручейников парка разнородна по генезису и географическому распространению. Большинство личинок ручейников парка представлено широко распространёнными видами в Палеарктике [5], что характерно для животного мира северных вод [15–17]. Здесь установлены западные палеаркты (*Psychomyia pusilla*, *Brachycentrus subnubilus* и др.); транспалеаркты, обычные в Европе, в Сибири имеющие западное, южное или прерывистое распространение (*Rhyacophila obliterated*, *Hydropsyche ornatula*, *Polycentropus flavomaculatus*, *Potamophylax latipennis* (*P. stellatus*) и др.); характерные европейские виды (*Hydropsyche guttata*, *Notidobia ciliaris*, *Silopallipes* и др.). Наряду с европейскими видами среди ручейников присутствуют представители сибирской фауны: *Arctopsyche ladogensis*, *Ceratopsyche nevae*, *Mystrophora altaica*, *Oligoplectrodes potanini*, *Anisogamodes flavipunctatus*, *Grammotaulius sibiricus*, обычные для восточных частей Палеарктики, однако редко встречаемые или не найденные в европейских водоёмах [5]. Именно они вносят оригинальность и своеобразие в фауну ручейников парка. Определённую долю составляют северные виды, свойственные тундровым и таёжным водоёмам Палеарктики: *Limnephylus borealis*, *Athripsodes bilineatus*, *Ceraclea annulicornis* и др. Представителям голарктической группы: *Agraylea multipunctata*, *Apatania cryptophila*, *A. stigmatella*, *Limnephilus nigriceps*, *L. rhombicus*, *L. stigma*, *Asynarchus lapponicus*, *Ceraclea fulva* – принадлежит 15% от числа выявленных видов ручейников в водотоках парка. Фауна ручейников парка, расположенного на стыке европейского и азиатского материков, по видовому составу имеет переходный характер

Таблица 2

Состав и распределение видов и форм ручейников в реках национального парка «Югыд ва»

Семейство, вид и форма	Реки Северного Урала			Реки Приполярного Урала			
	Под- черье	Щугор	Притоки Щугора	Бол. Сыня	Косью	Притоки Вангыр	Косью Кожим
Подотряд Annulipalpia							
Rhyacophilidae							
<i>Rhyacophila fasciata</i> Hagen	–	+	–	–	–	+	+
<i>R. nubila</i> Zett.	+	+	+	+	+	+	+
<i>R. obliterated</i> McL.	+	+	–	+	–	–	–
<i>Rhyacophila</i> sp.	+	–	–	+	–	+	+
Glossosomatidae							
<i>Mystrophora altaica</i> Mart. ¹ .	–	+	+	+	+	+	+
<i>Mystrophora</i> sp.	+	+	–	+	+	+	+
<i>Clossosoma intermedium</i> Klap.	–	–	–	+	–	–	–
Hydroptilidae							
<i>Oxyethira flavicornis</i> Pictet	–	+	+	–	–	–	–
<i>Hydroptila tineoides</i> Dalman	+	+	–	–	–	+	–
<i>Hydroptila</i> sp.	+	+	–	+	–	–	+
<i>Agraylea multipunctata</i> Curtis	+	+	+	–	–	–	–
Arctopsychidae							
<i>Arctopsyche ladogensis</i> Kol.	+	+	+	+	+	+	+
Hydropsychidae							
<i>Ceratopsyche nevae</i> Kol.	+	+	+	+	+	–	+
<i>Hydropsyche guttata</i> Pictet	–	+	–	–	–	–	–
<i>H. ornatula</i> McL.	–	+	–	–	–	–	–
<i>H. pellucidula</i> Curtis	+	+	–	–	–	–	–
<i>Hydropsyche</i> sp.	+	+	–	–	+	–	–
Polycentropodidae							
<i>Plectrocnemia conspersa</i> Curtis	–	–	+	+	–	–	–
<i>Polycentropus flavomaculatus</i> Pictet	+	+	+	+	+	+	–
Psychomyiidae							
<i>Psychomyia pusilla</i> Fbr.	+	+	+	+	–	–	–
<i>Tinodes</i> sp.	+	–	–	–	–	–	–
Подотряд Integripalpia							
Phryganeidae							
<i>Phryganea bipunctata</i> Retz.	–	+	–	–	+	+	–
<i>P. grandis</i> L.	–	–	–	–	+*	–	–
<i>Haginella clathrata</i> (Kol.)	–	–	–	+*	–	–	–
Brachycentridae							
<i>Brachycentrus subnubilus</i> Curtis	+	+	–	+	+	+	+
<i>Micrasema</i> sp.	–	+	+	–	–	–	+
<i>Oligoptelectrodes potanini</i> Mart.	–	–	–	–	–	–	+
Apataniidae							
<i>Apatania crymophila</i> McL.	+	+	+	+	+	+	+
<i>A. majuscula</i> McL.	–	–	–	–	–	–	+
<i>A. stigmatella</i> Zett.	–	+	+	+	–	–	–
<i>A. wallengreni</i> McL	–	+	–	–	–	–	+
<i>Apatania</i> sp.	+	+	+	–	+	+	+
Limnephilidae							
<i>Limnephilus borealis</i> Zett	–	–	–	+	–	+	–
<i>L. extricatus</i> McL.	–	+	–	–	–	–	–
<i>L. lunatus</i> Curtis	–	–	+	–	–	–	–

Семейство, вид и форма	Реки Северного Урала			Реки Приполярного Урала			
	Под- черь	Щугол	Притоки Щугола	Бол. Сыня	Косью	Притоки Косью	
						Вангыр	Кожим
<i>L. nigriceps</i> Zett.	–	–	–	–	+	–	–
<i>L. rhombicus</i> L.	–	–	+	–	+	–	–
<i>L. stigma</i> Curtis	–	+	–	–	–	–	–
<i>Grammotaulius nigropunctatus</i> Retz.	–	+	–	–	+	–	–
<i>G. sibiricus</i> McL	–	+	–	–	–	–	–
<i>Nemotaulius punctatolineatus</i> Retz.	–	–	+	–	–	–	–
<i>Anabolia laevis</i> Zett.	–	+	–	–	+	–	–
<i>Anabolia</i> sp.	+	–	–	–	+	–	–
<i>Asynarchus lapponicus</i> Zett.	–	+	+	–	–	+	+
<i>Asynarchus</i> sp.	–	–	–	–	–	+	+
<i>Potamophylax cingulatus</i> Steph.	–	–	–	+*	–	–	–
<i>P. latipennis</i> (<i>P. stellatus</i>) Curtis	+	+	+	+	+	+	+
<i>P. nigricornis</i> Pictet	–	–	+	--	–	–	–
<i>Halesus radiatus</i> Curtis	–	+	+	–	–	–	–
<i>Halesus</i> sp.	+	–	–	–	+	–	+
<i>Anisogamodes flavipunctatus</i> Mart.	–	–	–	–	–	+	+
Goeridae							
<i>Silo pallipes</i> Fabr.	–	+	–	–	–	–	–
Lepidostomatidae							
<i>Lepidostoma hirtum</i> Fbr.	+	+	+	+	+	–	–
Leptoceridae							
<i>Athripsodes bilineatus</i> L.	+	+	–	+	–	+	–
<i>Ceraclea annulicornis</i> Steph.	+	+	+	+	+	+	+
<i>C. fulva</i> Ramb.	–	–	–	–	+	–	–
Sericostomatidae							
<i>Notidobia ciliaris</i> L.	–	+	–	–	–	–	–
Baraeidae							
<i>Beraeodes minutus</i> L.	–	–	–	–	+	–	–
Molannidae							
<i>Molannodes tinctus</i> Zett.	+	–	–	–	–	–	–
Всего видов и форм	24	37	22	22	23	19	21

Примечание для табл. 1 и 2: «+» – вид и форма личинки ручейника обнаружены; «–» вид и форма личинки ручейника не обнаружены; «¹»род *Mystrophora* идентифицирован по определителю С.Г. Лепнёвой [4]; «+*» – вид ручейника установлен по имаго [14].

от европейской к сибирской и её можно охарактеризовать как голаркто-палеарктическую с присутствием северных и сибирских элементов.

При относительно большом видовом разнообразии личинок ручейников, зарегистрированных в реках парка, массовое развитие в них получают немногие виды, состав которых определяется гидрологическими особенностями года, сезоном, участком реки. В доминирующий состав ручейников водотоков Северного Урала входят виды: *Rhyacophila nubila*, *A. ladogensis*, *C. nevae*, *P. flavomaculatus*, *P. pusilla*, *B. subnubilus*, *A. crymophila*, *P. latipennis* (*P. stellatus*), *Lepidostoma hirtum*, *A. bilineatus*, *C. annulicornis*. Он

почти вдвое разнообразнее основного комплекса видов ручейников рек Приполярного Урала, в составе которого преобладают виды: *R. nubila*, *M. altaica*, *A. ladogensis*, *B. subnubilus*, *A. crymophila*, *P. latipennis* (*P. stellatus*), *C. annulicornis*.

Общий экологический характер речной фауны ручейников парка определяют реофильные и близкие к ним виды, предпочитающие стабильные твёрдые грунты с растительными обрастаниями, прежде всего моховыми, которые служат местом концентрации ручейников. Значительную часть фауны по биомассе составляют представители психрофильного ритрона (*A. ladogensis*, *C. nevae*). Большинство

видов ручейников, установленных в реках парка – олигосапробы, предъявляющие высокие требования к кислородному режиму и живущие только в чистой воде, лишь немногие виды – мезосапробы, обитающие в слабозагрязнённых водах. На участках действующих полигонов в русле р. Кожим, где в результате масштабных разработок россыпных месторождений золота загрязняется среда обитания гидробионтов, помимо снижения количественных показателей развития ручейников сокращается и их видовой состав. Непосредственно на полигонах этой реки обнаружено лишь три вида:

R. nubila, *A. crymophila*, *P. latipennis* (*P. stellatus*), тогда как для относительно чистых участков Кожима помимо этих трёх видов указываются дополнительно *Hydroptila* sp., *A. ladogensis*, *C. nevae*, *M. altaica*, *B. subnubilus*, *A. lapponicus*, *A. flavipunctatus*.

Естественная особенность всех водотоков, в том числе и рек парка, – дрейф донных беспозвоночных – перемещение организмов вниз по течению в речном потоке. Это явление следует рассматривать как адаптацию животных «к использованию конкретных условий своего ареала в соответствии с меняющимися потреб-

Таблица 3

Видовой состав личинок ручейников в пище рыб в реках парка «Югд ва»

Вид и форма личинок ручейников	Северный Урал		Приполярный Урал	
	Хариус	Молодь сёмги	Хариус	Молодь сёмги
<i>Rhyacophila fasciata</i>	–	+	–	–
<i>R. nubila</i>	+	+	+	+
<i>R. obliterated</i>	+	–	–	–
<i>Mystrophora altaica</i>	+	+	+	–
<i>Hydroptila tineoides</i>	+	+	–	–
<i>Agraylea multipunctata</i>	+	–	–	–
<i>Arctopsyche ladogensis</i>	+	+	+	+
<i>Ceratopsyche nevae</i>	+	+	+	–
<i>Hydropsyche contubernalis</i>	–	+	–	–
<i>H. pellucidula</i>	+	–	–	–
<i>Hydropsyche</i> sp.	–	+	–	–
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	+	+	+	–
<i>Psychomyia pusilla</i>	+	+	–	–
<i>Phryganea bipunctata</i>	+	–	–	–
<i>Brachycentrus subnubilus</i>	+	+	+	–
<i>Micrasema</i> sp.	+	+	+	–
<i>Apatania crymophila</i>	+	+	+	+
<i>A. wallengreni</i>	+	+	–	–
<i>Apatania</i> sp.	+	+	+	+
<i>Limnephilus extricatus</i>	+	+	–	–
<i>Limnephilus nigriceps</i>	–	–	+	–
<i>Limnephilus</i> sp.	+	+	–	–
<i>Grammotaulius nigropunctatus</i>	+	+	+	–
<i>Grammotaulius sibiricus</i>	+	–	–	–
<i>Anabolia laevis</i>	–	+	+	–
<i>Asynarchus lapponicus</i>	+	–	+	–
<i>Potamophylax latipennis</i> (<i>P. stellatus</i>)	+	+	+	–
<i>Anisogamodes flavipunctatus</i>	–	–	+	–
<i>Halesus radiatus</i>	+	–	–	–
<i>Silo pallipes</i>	+	–	–	–
<i>Lepidostoma hirtum</i>	+	+	+	–
<i>Athripsodes bilineatus</i>	+	+	+	–
<i>Ceraclea annulicornis</i>	+	+	+	–
<i>Notidobia ciliaris</i>	+	–	–	–
Всего видов	28	23	18	4

ностями на разных отрезках жизненного цикла и с изменениями внешних условий» [18]. В период открытой воды в исследованных реках парка личинки ручейников слабо вовлекались в дрейф. Только физическое разрушение донной фауны, вызванное экстремальными проявлениями факторов внешней среды: весенними паводками, сильными дождями летом, осенним половодьем, повышением мутности воды и загрязнением грунта, приводит к возрастанию миграций ручейников – к катастрофическому дрейфу. В активном дрейфе, основанном на характерных поведенческих реакциях организмов, присутствуют личинки ручейников старших возрастных групп в том случае, если качество грунта не соответствует на данном отрезке жизненного цикла их меняющимся потребностям. Активно перемещаются также куколки, закончившие водный цикл развития, непосредственно перед вылетом имаго. Молодь личинок, оторванная от донного субстрата течением и имеющая ограниченные способности ему противостоять, пассивно подвергается сносу. В дрейфе беспозвоночных рек парка на территории Северного Урала видовой состав ручейников был не богат, в нём установлены: *R. nubila*, *A. ladogensis*, *C. nevae*, *A. crymophila*, *L. hirtum*, *A. bilineatus*; в дрейфе рек Приполярного Урала выявлены виды и формы: *R. nubila*, *M. altaica*, *Mystrophora* sp., *A. crymophila* и *Apatania* sp. Во время ледовых явлений (шуга, забереги) и ледостава мигрирующие личинки ручейников не обнаружены.

В течение всего года в реках парка «Югд ва» ручейники – постоянные и важнейшие кормовые объекты европейского хариуса и молоди сёмги, многочисленных и близких по экологии видов рыб. Летом в питании этих видов рыб доля ручейников (при доминировании личинок) составляет в среднем до 50% общей массы потреблённых донных организмов. Роль куколок и имаго ручейников в пищевых комках хариуса и молоди сёмги в реках парка варьирует от гидрологических условий года [16, 19]. В пище хариуса установлен 31 вид ручейников, молоди сёмги – 23 (табл. 3). Хотя видовой состав этих беспозвоночных в питании рыб разнообразен, однако по массе, как правило, в нём преобладают один-три вида ручейников, доминирующие в этот период и в бентосе. Состав основных видов ручейников в пище исследованных рыб сходен и не зависит от возраста рыбы и её пола, но определяется климатическими условиями года, сезоном и особенностями трихoptерофауны реки. Наибольшая степень сходства по ручейникам пищи хариуса и молоди сёмги в реках

парка по методу Шорыгина [8] доходит до 73% и наблюдается в конце летней межени и осенью.

Заключение

Формирование фауны ручейников парка «Югд ва», расположенного на западных склонах Северного и Приполярного Урала, обусловлено географическим положением парка (высокая широта, стык Европы и Азии), суровым климатом, сложным геологическим прошлым территории, широким спектром экологических факторов среды в горных реках. В современных условиях на водную фауну помимо естественных природных процессов, происходящих в реках, значительное влияние оказывает антропогенный фактор.

В фауне ручейников водотоков парка «Югд ва», составляющих основное ядро их донных сообществ, выявлено 59 видов и форм, входящих в состав 34 родов и 17 семейств. Массовое развитие получают немногие виды ручейников. В дальнейшем видовой список ручейников парка будет расширен, так как в настоящее время не исследованы почти 700 горных и пойменных озёр парка, не определены виды имаго ручейников, требуется более основательная идентификация форм личинок ручейников, которые нами указаны как «species».

Трихoptерофауну парка можно охарактеризовать как голаркто-палеарктическую с присутствием северных и сибирских элементов. Общий экологический характер фауны ручейников определяют холодолюбивые реофильные и близкие к ним виды, предъявляющие высокие требования к кислородному режиму и чистоте вод и предпочитающие стабильные твердые грунты с растительными обрастаниями. Однако здесь присутствуют и немногие виды, для которых характерна относительно широкая экологическая пластичность в отношении ряда факторов, обусловленная адаптацией видов к непостоянству гидрологических условий жизни в горных реках.

Характерный представитель фауны ручейников горных рек национального парка «Югд ва» – сибирский вид *A. ladogensis*, очень чувствительный к загрязнению и обитающий только в чистых водах, занесён в список особо охраняемых видов «Красной книги Республики Коми» [20].

Учитывая, что для обитания основной массы видов гидробионтов парка «Югд ва» необходимы высокое качество воды и чистота биотопов, следует усилить режим охраны рек и озёр, установить жёсткий надзор за их чистотой, чтобы сохранить специфику их биотопов,

гидрологии и гидрохимии. Это поможет сохранить генофонд редких, нуждающихся в особой охране видов водных беспозвоночных, в том числе и ручейников, и видов, ещё неизвестных науке. При посещении парка туристами, число которых с каждым годом растёт, нужна широкая кампания в области образования и воспитания.

Литература

1. Национальный парк «Югыд ва». М.: ДИК, 2001. 208 с.
2. Качалова О.Л. Ручейники рек Латвии. Рига: Зинатне, 1972. 216 с.
3. Шубина В.Н. Гидробиология лососевой реки Северного Урала. Л.: Наука, 1986. 158 с.
4. Лепнева С.Г. Ручейники. М.-Л.: Наука, 1964. 560 с.; 1966. 560 с. (Фауна СССР; Нов. сер., № 95. Т. II. Вып. 1.; Т. II. Вып. 2).
5. Limnofauna Europaea / Hrsg. von Joachim Illies. Stuttgart; New York; Amsterdam: Gustav Fisher Verlag Swets @ Zeittinger B. V., 1978. 532 p.
6. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 5. Высшие насекомые / Под общ. ред. С.Я. Цалолыхина. СПб.: Наука, 2001. 836 с.
7. Sørensen T. 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. 1948. V. 5. P. 1–34.
8. Шорьгин А.А. Питание и пищевые взаимоотношения рыб Каспийского моря. М.: Пищепромиздат, 1952. 268 с.
9. Шубина В.Н. Ручейники (Trichoptera) водоёмов Печорского бассейна. СПб.: Наука, 2012. 183 с.
10. Жадин В.И. Общие вопросы, основные понятия и задачи гидробиологии пресных вод // Жизнь пресных вод. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1950. Т. III. С. 7–112.
11. Влияние разработки россыпных месторождений Приполярного Урала на природную среду. Сыктывкар, 1994. 167 с. (Кomi НЦ УрО РАН).
12. Шубина В.Н., Шубин Ю.П. Влияние эксплуатации газопровода СРТО-Торжок на сообщества гидробионтов лососевых рек Северного Урала // Водные организмы в естественных и трансформированных экосистемах Европейского Северо-Востока. Сыктывкар, 2002. С. 114–125 (Tr. Komi NTS УрО РАН; № 170).
13. Константинов А.С. Общая гидробиология. М.: Высшая школа, 1979. 480 с.
14. Лоскутова О.А. Амфибиотические насекомые в бентосе рек западного склона Полярного и Приполярного Урала // Матер. II Всерос. симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым. Воронеж, 2004. С. 109–110.
15. Зверева О.С. Особенности биологии главных рек Кomi АССР. Л.: Наука, 1969. 279 с.
16. Яковлев В.А. Пресноводный зообентос северной Фенноскандии (разнообразие, структура и антропогенная динамика). Апатиты: Изд. Кольского НЦ РАН, 2005. Ч. 2. 145 с.
17. Шубина В.Н. Бентос лососевых рек Урала и Тимана. СПб.: Наука, 2006. 401 с.
18. Мантейфель Б.П. Адаптивное значение периодических миграций водных организмов // Вопр. ихтиологии. 1959. Т. 5. Вып. 13. С. 3–15.
19. Сидоров Г.П., Решетников Ю.С. Лососеобразные рыбы водоёмов Европейского Северо-Востока. М.: Тов-во научн. изданий КМК, 2014. 346 с.

20. Красная книга Республики Коми. М.: ДИК, 1998. 527 с.

References

1. National Park «Yugyd Va». M: DIK, 2001. 208 p. (in Russian).
2. Kachalova O.L. Caddis flies of the Latvian rivers. Riga: Zinatne, 1972. 216 p. (in Russian).
3. Shubina V.N. Hydrobiology of the salmon river in the Northern Urals. L.: Nauka, 1986. 158 p. (in Russian).
4. Lepneva S.G. Caddis flies. M; L.: Nauka, 1964. 560 p.; 1966. 560 p. (Fauna SSSR; Nov. ser. № 95. T. II. Vyp. 1; T. II. Vyp. 2) (in Russian).
5. Limnofauna Europaea / Hrsg. von Joachim Illies. Stuttgart; New York; Amsterdam: Gustav Fisher Verlag Swets @ Zeittinger B. V., 1978. 532 p.
6. Identification Guide to Freshwater invertebrates of Russia and adjacent land. V. 5. Higher insects / Ed. S.Ya. Tsalolikhin. SPb.: Nauka, 2001. 836 p. (in Russian).
7. Sørensen T. 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. 1948. V. 5. P. 1–34.
8. Shorygin A.A. Nutrition and nutrition interactions of fish species in the Caspian Sea. M.: Pishchepromizdat, 1952. 268 p. (in Russian).
9. Shubina V.N. Caddis flies (Trichoptera) of the water bodies of the Pechora basin. SPb.: Nauka, 2012. 183 p. (in Russian).
10. Zhadin V.I. General issues, main ideas and tasks of freshwater hydrobiology // Zhizne presnykh vod. M.-L.: Izd-vo AN SSSR, 1950. T. III. P. 7–112 (in Russian).
11. Impact of placer deposits development on the environment in the sub-Polar Urals. Syktyvkar, 1994. 167 p. (Komi NTS УрО РАН) (in Russian).
12. Shubina V.N., Shubin Yu.P. Impact of the SRTO-Torzhok gas pipeline on hydrobiont communities of salmon rivers in the Northern Urals // Vodnye organizmy v yestestvennykh i transformirovannykh ekosistemakh yevropeyskogo Severo-Vostoka. Syktyvkar, 2002. P. 114–125 (Tr. Komi NTS УрО РАН; № 170) (in Russian).
13. Konstantinov A.S. Total hydrobiology. M.: Vysshaya shkola, 1979. 480 p. (in Russian).
14. Loskutova O.A. Amphibiotic insects in river benthos of the western slope in the Polar and sub-Polar Urals // Mater. II Vseros. simpoziuma po amfibioticheskim i vodnym nasekomy. Voronezh, 2004. P. 109–110 (in Russian).
15. Zvereva O.S. Biology of the main rivers of the Komi ASSR. L.: Nauka, 1969. 279 p. (in Russian).
16. Yakovlev V.A. Freshwater zoobenthos of Northern Fennoscandia (diversity, structure and anthropogenic dynamic). Apatity: Izd. Koleskogo NTS RAN, 2005. Ch. 2. 145 p. (in Russian).
17. Shubina V.N. Benthos of salmon rivers of the Ural and Timan Mountains. SPb.: Nauka, 2006. 401 p. (in Russian).
18. Manteyfele B.P. Adaptive importance of water organisms regular migrations. // Voпр. ikhtiologii. 1959. T. 5. Vyp. 13. P. 3–15 (in Russian).
19. Sidorov G.P., Reshetnikov Yu.S. Salmon fish species in water-bodies of the European North-East. M.: Tov-vo nauchn. izdaniy KMK, 2014. 346 p. (in Russian).
20. The Red Data Book of the Komi Republic. M.: DIK, 1998. 527 p. (in Russian).