



УСПЕХИ НАУК О ЖИЗНИ

ACHIEVEMENTS IN THE LIFE SCIENCES

scientific peer-reviewed journal
№ 4, 2012

Founded in 2009

ISSN 2078-1520

Выходит
2 раза в год

Главный редактор

Паничев А.М., д.б.н., к.г.-м.н. (ТИГ ДВО РАН, ДВФУ,
г. Владивосток, Россия)

Зам. главного редактора

Голохваст К.С., к.б.н., член Союза журналистов РФ
(ДВФУ, НИИМКиВЛ СО РАМН, г. Владивосток, Россия)

Редколлегия журнала

Гульков А.Н., д.т.н., проф. (ДВФУ, г. Владивосток) – **председатель**

Абрамов В.А., д.г.-м.н., проф. (ТОИ ДВО РАН, г. Владивосток)

Бгатова Н.П., д.б.н., проф. (НИИКЭЛ СО РАМН, г. Новосибирск)

Бородин Е.А., д.м.н., проф. (АГМА, г. Благовещенск)

Бородин Ю.И., академик РАМН (НИИКЭЛ СО РАМН,
г. Новосибирск)

Гамидов М.Г., д.вет.н., проф. (ИВМЗ ДальГАУ, г. Благовещенск)

Голубев С.Н., к.г.-м.н. (ВНИИМС, г. Москва)

Кику П.Ф., д.м.н., проф. (НИИМКиВЛ СО РАМН, г. Владивосток)

Коненков В.И., академик РАМН, проф. (НИИКЭЛ СО РАМН,
г. Новосибирск)

Рева Г.В., д.м.н., проф. (ДВФУ, г. Владивосток)

Остроумов С.А., д.б.н., проф. (МГУ им. М.В. Ломоносова,
г. Москва)

Савченко В.Н., д.ф.-м.н., проф. (ДВФУ, г. Владивосток)

Серёдкин И.В., к.б.н. (ТИГ ДВО РАН, г. Владивосток)

Усов В.В., д.м.н. (ДВФУ, г. Владивосток)

Христофорова Н.К., д.б.н., проф. (ДВФУ, г. Владивосток)

Худяков Г.И., чл.-корр. РАН (ТИГ ДВО РАН, г. Владивосток)

Шапкин Н.П., д.х.н., проф. (ДВФУ, г. Владивосток)

Ямамото Татсуо, PhD, проф. (г. Ниигата, Япония)

Ячин С.Е., д.филос.н., проф. (ДВФУ, г. Владивосток)

Журнал индексируется: Российский индекс научного цитирования (РИНЦ);
Ulrich's Periodically Directory.

Полнотекстовые статьи находятся по адресу:
www.achievements-in-the-life-sciences.com и www.elibrary.ru.

Свидетельство о регистрации средства массовой информации
ПИ № ФС77-35288 от 13 февраля 2009 г.

Редакция оставляет за собой право редакционной правки публикуемых материалов. Авторы публикаций несут ответственность за достоверность сведений, за отсутствие данных, не подлежащих открытой публикации, и точность информации по цитируемой литературе.

При перепечатке ссылка на журнал обязательна.

Журнал выпускается при финансовой поддержке ЗАО «Дальневосточный научно-исследовательский и проектный институт нефти и газа» (ЗАО «ДВНИПИ-нефтегаз»).

Адрес редакции: 690950, Владивосток, ул. Пушкинская, 37,

Инженерная школа, ДВФУ. Редакция журнала «УНЖ».

Тел.: 8 (423) 22-26-449. Факс: 8 (423) 22-26-451.

E-mail: ssal-journal@mail.ru.



УСПЕХИ НАУК О ЖИЗНИ

ACHIEVEMENTS IN THE LIFE SCIENCES

scientific peer-reviewed journal
№ 4, 2012

Founded in 2009

ISSN 2078-1520

Editor-in-chief

Panichev A.M. (Pacific Institute of Geography FEB RAS, Vladivostok)

Deputy editor

Golokhvast K.S. (Far-Eastern Federal University, Vladivostok)

Editorial board

Gulkov A.N. (Far-Eastern Federal University, Vladivostok) – **chief**

Abramov V.A. (V.I. Il'ichev Pacific Oceanological Institute FEB RAS, Vladivostok)

Bgatova N.P. (Scientific Institute for Clinical and Experimental Lymphology SB RAMS, Novosibirsk)

Borodin E.A. (Amur State Medical Academy, Blagoveshchensk)

Borodin Yu.I. (Scientific Institute for Clinical and Experimental Lymphology SB RAMS, Novosibirsk)

Gamidov M.G. (Far-Eastern National Agricultural University, Blagoveshchensk)

Golubev S.N. (Russian Research Institute of Metrological Service, Moscow)

Kiku P.F. (Scientific Institute of Medical Climatology and Rehabilitation Treatment SB RAMS, Vladivostok)

Konenkov V.I. (Scientific Institute for Clinical and Experimental Lymphology SB RAMS, Novosibirsk)

Reva G.V. (Far-Eastern Federal University, Vladivostok)

Ostroumov S.A. (M.V. Lomonosov Moscow State University, Moscow)

Savchenko V.N. (Far-Eastern Federal University, Vladivostok)

Seriodkin I.V. (Pacific Institute of Geography FEB RAS, Vladivostok)

Usov V.V. (Far-Eastern Federal University, Vladivostok)

Khristoforova N.K. (Far-Eastern Federal University, Vladivostok)

Khudyakov G.I. (Pacific Institute of Geography FEB RAS, Vladivostok)

Shapkin N.P. (Far-Eastern Federal University, Vladivostok)

Yamamoto Tatsuo (Niigata University, Niigata, Japan)

Yachin S.E. (Far-Eastern Federal University, Vladivostok)

Journal is indexed: Russian Science Citation Index (RSCI);

Ulrich's Periodically Directory.

Full-text articles are available at:

www.achievements-in-the-life-sciences.com and www.elibrary.ru.

Certificate of registration of mass media PI № FS77-35288 on February 13, 2009

The editors reserve the right to editorial revision published material.

Journal is published with the financial support of JSC «Far-Eastern Research and Design Institute of Oil and Gas» (JSC «DVNIPI-neftegaz»).

Address: 37, Pushkinskaya st., FEFU, Vladivostok, Russia, 690950.

Tel.: 8 (423) 22-26-449. Fax: 8 (423) 22-26-451.

E-mail: ssal-journal@mail.ru.



Лобкова Людмила Ефимовна – с.н.с., Кроноцкий государственный биосферный природный заповедник, Камчатский край, г. Елизово

Перова Светлана Николаевна – к.б.н., Учреждение Российской академии наук Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН, г. Борок

Чебанова Виктория Васильевна – д.б.н., Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии, г. Москва

Lyudmila E. Lobkova – Senior Researcher, Kronotsky State Biosphere Nature Reserve, Yelizovo town, Kamchatka

Svetlana N. Perova – PhD, I.D. Papanin Institute for Biology of Inland Waters RAS, Borok, Russia

Victoria V. Chebanova - Dr. Biol. Sc., All-Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography, Moscow

УДК: 574.5

БЕНТОФАУНА В УСЛОВИЯХ ВЛИЯНИЯ ТЕРМАЛЬНЫХ ВОД В ДОЛИНЕ ГЕЙЗЕРОВ (КАМЧАТКА)

BENTHIC FAUNA UNDER THE INFLUENCE OF THERMAL WATERS IN THE GEYSER VALLEY (KAMCHATKA)

Таксономический состав водных беспозвоночных Долины гейзеров изучали в 2000–2009 гг. В исследованных водоемах и водотоках выявлено 140 видов и форм донной фауны, среди которых преобладают амфибиотические насекомые. Приводится фаунистический список по отдельным водоемам. Установлено, что идет активное заселение бентофауной водных объектов, образовавшихся после схода оползня 2007 г. Наибольшее видовое богатство и количественное обилие макрозообентоса отмечено в местах влияния термальных вод.

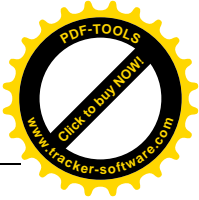
Ключевые слова: фауна, гидробионты, макрозообентос, термальные воды, Долина гейзеров.

Taxonomic composition of macrozoobenthos in the Geyser Valley was studied in 2000–2009. Total of 140 species and forms of bottom fauna are found in the investigated water bodies and water courses among which amphibiotic insects dominate. Faunistic list is given for individual bodies of water. It is established that benthic fauna has been actively colonizing water bodies formed after the landslide in 2007. The highest species richness and abundance of macrozoobenthos was recorded in sites influenced by thermal waters.

Key words: fauna, aquatic life, macrozoobenthos, hot water, the Geyser Valley.

Введение

Долина гейзеров ($H_{\text{абс.}} = 400$ м) расположена в районе Узон-Гейзерной тектонической депрессии на центральном участке Восточного тектонического пояса Камчатки. Долина представляет собой глубокий каньон протяженностью около 4 км. По его дну протекает р. Гейзерная, принимающая стоки расположенных на склонах ручьев, гейзеров и термальных источников. Ранее общая площадь термоаномалий в Долине



гейзеров составляла 1,3 км², но после горного обвала в июне 2007 г. существенно сократилась, поскольку мощный грязекаменный сель заполнил долину руч. Водопадный с многочисленными термальными источниками [1]. Слева от небольшого руч. Теремковый по краевому заплеску обвала, где высота обвальных пород составляла 0,3–1,5 м, образовалась к 2008 г. термоплощадка Теремковая, единственная из ранее многочисленных термоаномалий по руч. Водопадный. Постепенно по новому водосбору на теле оползня формируется и новое русло руч. Водопадный. Сель перекрыл также нижнее течение р. Гейзерная. В результате в центральной части каньона образовалось оз. Гейзерное глубиной до 25 м. В настоящее время сток воды из озера осуществляется по новому руслу реки, врезанному в тело плотины на глубину 8–10 м. Река выносит в озеро большое количество обломочного материала, и в его верхней части постепенно формируются обширные плесы, песчано-каменистые косы и острова. Термальные воды Долины гейзеров относятся к хлоридно-натриевому типу с общей минерализацией < 2,4 г/л и нейтральной реакцией [2].

Материалы и методы исследований

В 2000–2008 гг. в различных водных объектах Долины гейзеров эпизодически собирали личинок и имаго амфибиотических насекомых, в июне 2009 г. провели первую бентосную съемку с помощью рамки (0,018 м²), обтянутой капроновым газом № 15, в сентябре 2009 г. собирали качественные пробы бентоса путем смыва с камней и гидробиологическим сачком с размером ячеек 200–220 мкм. Схема расположения станций по сбору бентосных проб представлена на рис. Сбор и обработку собранного материала проводили согласно общепринятым методикам [10].

Общепризнано, что наиболее полные сведения о фауне хирономид любого водоема или водотока можно получить лишь при изучении всех трех стадий их развития [13]. Это правило справедливо и для других амфибиотических насекомых. Имаго и личинки ручейников, сирфид, эфидрид, стратиомиид, а также имаго лимониид определили В.Д. Иванов (СПбГУ), Л.В. Зимина (Зоомузей МГУ), М.Г. Кривошеина (ИПЭЭ РАН) и Н.М. Парамонов (ЗИН РАН), жуков – П.П. Петров (ЗИН РАН) и Г.Ш. Лафер (БПИ ДВО РАН). Уточнение видовой принадлежности личинок хирономид провели М.А. Макаренченко и О.В. Зорина (БПИ ДВО РАН), имаго, собранные на разных участках Долины гейзеров, определены Е.А. Макаренченко. Всем перечисленным систематикам авторы выражают свои глубокие благодарности.

При указании возраста личинок хирономид приняты обозначения: LII, LIII, LIV, личинки IV возраста со вздутыми грудными сегментами – LIV+. При составлении фаунистического списка, кроме результатов этой работы, использовали уже опубликованные данные [3, 4, 8, 9].

Результаты и их обсуждение

В водоемах Долины гейзеров обнаружено 140 таксонов беспозвоночных рангом ниже рода, большинство из них (126 видов) – амфибиотические насекомые, представленные шестью отрядами, среди которых по числу таксонов существенно преобладают двукрылые (см. табл.). В составе отряда Diptera отмечено 82 вида из 12 семейств, большинство из них – 53 вида – составляют хирономиды, однако состав двукрылых изучен еще недостаточно, поскольку идентификация до вида некоторых

представителей этого отряда только по личиночным стадиям развития невозможна и требует уточнения по куколкам и имаго.

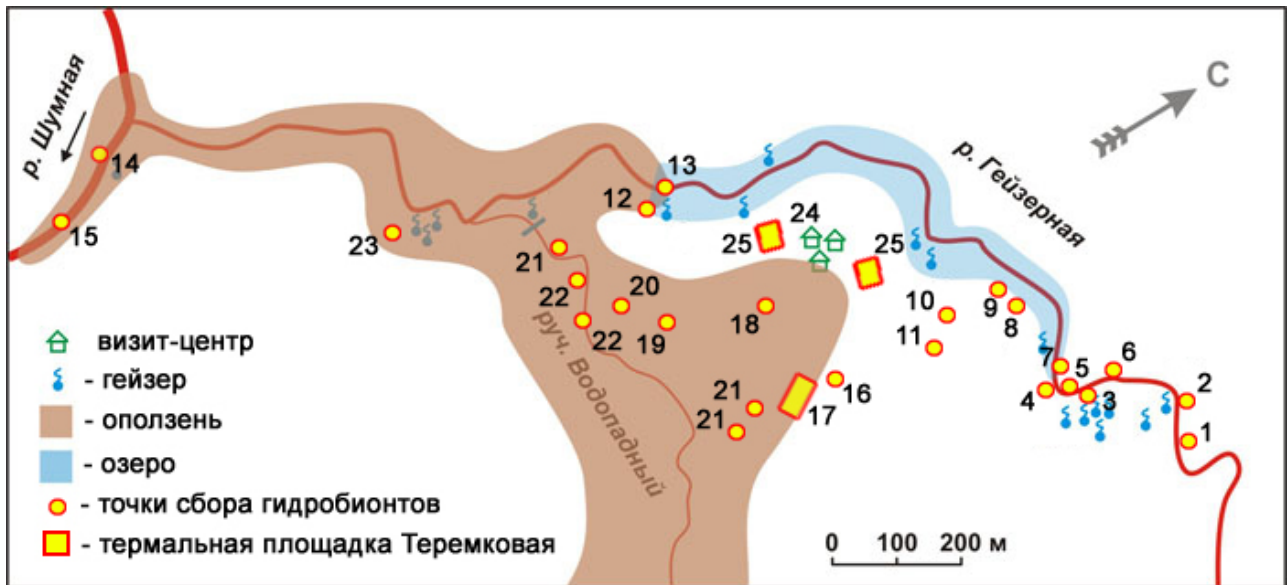


Рис. Схема станций отбора гидробиологических проб в Долине гейзеров в 2009 г. Условные обозначения: 1 – р. Гейзерная у гейзера Жемчужный; 2 – устье руч. Лавовый; 3 – р. Гейзерная у горячего источника Малахитовый грот; 4 – устье руч. Горячий при впадении в р. Гейзерная; 5, 6 – р. Гейзерная, выположенный участок вдоль намывных кос; 7 – исток оз. Гейзерное; 8, 9 – оз. Гейзерное, мелководные участки; 10, 11 – озера Медвежье и Утиное на озерной площадке; 12 – устье руч. Водопадный; 13 – исток р. Гейзерная из озера; 14 – р. Гейзерная у гейзера Первенец; 15 – р. Шумная в 1 км от слияния с р. Гейзерная; 16 – руч. Теремковый; 17 – термальная площадка Теремковская; 18, 19, 20 – стоячие озера на теле оползня 2007 г.; 21 – слабопроточные озера в водосборе руч. Водопадный; 21, 22, 12 – станции в новом русле руч. Водопадный; 23 – оз. Тройное; 24, 25 – стационары и вертолетные площадки (использована карта А.В. Леонова, 10.06.07 г.)

Из 53 видов хирономид в горных (р. Гейзерная, руч. Водопадный) и среднегорных (руч. Теремковый) водотоках обитают 37 видов хирономид: подсем. Diamesinae – 11, Orthocladiinae – 17, Chironominae – 9 видов. В стоячих водоемах (озера Медвежье, Утиное на озерной площадке, озера на потоке 2007 г.) и слаботекучих водоемах (оз. Гейзерное, микроводоемы термоплощадки Теремковская) обитает 24 вида хирономид. Эвритопными видами, встречающимися в большинстве обследованных водоемов, были *Eukiefferiella claripennis* (Lundbeck), *Cricotopus* gr. *silvestris* и *C. (s. str.) tibialis* (Meigen).

В р. Гейзерная ($T=18-28\text{ }^{\circ}\text{C}$), на участке русла от гейзера Жемчужный до гейзера Первенец, чаще других встречались обычные в горных реках хирономиды *Eukiefferiella claripennis*, в верхней части оз. Гейзерное ($T=14-24\text{ }^{\circ}\text{C}$) их замещали *Micropsectra polita* и *Paratanytarsus grimmii*. Интересно отметить, что в прибрежье реки в протоке гейзера Жемчужный под камнями живут многочисленные личинки *Eukiefferiella claripennis*, хотя во время регулярных изливов гейзера, происходящих через каждые три часа, температура воды на этом участке может достигать $70\text{ }^{\circ}\text{C}$.

В небольшом среднегорном руч. Теремковый с песчанно-илистым дном вода вблизи термоплощадки прогревается до $18-20\text{ }^{\circ}\text{C}$. При этом на холодном стрежне ручья в массе ($1,7\text{ тыс. экз./м}^2$) обитали хирономиды пяти видов рода *Diamesa*



(LIII; LIV; LIV+), обычных для холодноводных горных водотоков Камчатки [12], а вдоль берегов и в заводях встречались несколько видов ортокладин и танитарзин.

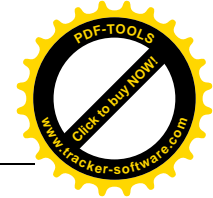
В слабопроточных микроводоемах термоплощадки Теремковая (T=25–38 °C) и в термальном оз. Медвежье (T=30–38 °C), расположенном на озерном участке Долины гейзеров, господствовали хирономиды подсем. Chironominae и фитофильные ортокладинны рода *Cricotopus*. Максимальная численность хирономид наблюдалась в небольших водоемах термоплощадки Теремковая – до 40,0 тыс. экз./м². В сентябре 2009 г. в оз. Медвежье основу донного населения составляли личинки хирономид, среди которых лидировали по обилию *Sergentia* gr. *coracina* (LIII; LIV; LIV+), их численность достигала 3,7–11 тыс. экз./м².

Хотя в период исследований русло руч. Водопадный восстановилось не полностью, в местах выхода ручья на поверхность наблюдалось постепенное формирование бентофауны. В сентябре 2009 г. на этих участках относительно многочисленны были только личинки хирономид *Eukiefferiella claripennis* (LIV; LIV+), личинки еще 12 видов амфибиотических насекомых, а также моллюски, олигохеты и водяные клещи встречались единично (табл.).

Таблица

Таксономический состав водных беспозвоночных Долины гейзеров

Таксон	1	2	3	4	5	6	7
MOLLUSCA							
<i>Lymnaea termokamschatica</i> Kruglov et Starobogatov	+	–	+	–	+	–	+
<i>Parasphaerium nitidum</i> (Clessin in Westerlund)	–	–	–	–	–	+	–
<i>Sphaerium</i> sp.	–	–	–	–	–	+	–
<i>Pisidium</i> sp.	–	–	–	–	+	+	–
CRUSTACEA							
Ciclopoida							
<i>Eucyclops serrulatus</i> Fisch.	–	–	–	–	+	+	+
Ostracoda	–	–	–	–	+	–	+
OLIGOCHAETA							
<i>Nais communis</i> Piguet	+	–	–	–	–	–	+
<i>N. elinguis</i> Mueller	+	–	–	–	–	–	+
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i> Claparede	–	–	–	–	+	–	–
<i>Potamothrix hammoniensis</i> (Michaelsen)	–	–	–	–	+	–	–
<i>Lumbriculus variegatus</i> (Müller)	+	–	+	+	+	+	+
<i>Lumbriculidae</i> gen. sp.	+	–	–	+	–	+	–
ARACHNIDA							
<i>Acari</i> gen. sp.	–	–	+	–	+	–	–
INSECTA							
Odonata							
<i>Aeschna yuncea</i> Linnaeus	–	–	–	–	–	+	+
<i>Somatochlora arctica</i> Zetterstedt	–	–	–	–	–	+	+
Heteroptera							
<i>Gerris rufoscutellatus</i> (Latreille)	–	–	–	–	–	+	+
<i>Callicoryxa producta</i> (Reuter)	+	–	–	–	+	+	+
<i>C. praeusta</i> (Fieber)	+	–	–	–	+	+	+
<i>Microvella buenoi</i> Drake	+	–	–	–	+	+	+
Ephemeroptera							
<i>Baetis bicaudatus</i> Dodds	–	–	–	+	–	–	–



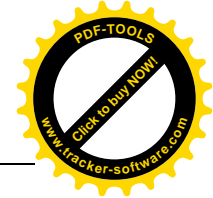
Продолжение таблицы

<i>B. pseudothermicus</i> Kluge	-	-	+	-	-	-	-
<i>B. vernus</i> Curtis	-	-	-	+	-	-	+
<i>B. sp.</i>	-	-	-	+	-	-	+
Coleoptera							
<i>Hygrotus impressopunctatus</i> (Schaller)	+	-	-	-	-	+	+
<i>Hydroporus fuscipennis</i> Schaum	-	-	-	-	-	+	+
<i>H. mphi</i> Aube	+	-	-	-	-	-	+
<i>H. nigellus</i> Mannergheim	+	-	-	-	-	-	+
<i>Oreodytes alpinus</i> Paukull	+	-	+	-	+	+	+
<i>Agabus clypealis</i> (Thomson)	+	-	-	-	-	+	+
<i>A. tristis</i> Aube	+	-	-	-	-	+	+
<i>A. Costulatus</i> (Motschulsky)	+	-	-	-	-	+	+
<i>A. Sp.</i>	+	-	-	-	-	-	+
<i>Ilybius angustior</i> (Gyllenhal)	-	-	-	-	-	-	+
<i>Colymbetes dolabratus</i> (Payk.)	+	-	-	-	-	+	+
<i>C. dahuricus</i> Aube	-	-	-	-	-	-	+
<i>Rhantus notataticollis</i> (Aube)	+	-	-	-	-	-	+
<i>Graphoderus perplecsus</i> Sharp	+	-	-	-	-	-	+
<i>Dytiscus dauricus</i> Gebler	+	-	-	-	-	-	+
<i>Hydrobius fuscipes</i> L. (водолюбы)	+	-	-	-	-	+	+
<i>Cercyon marinus</i> Thomson	+	-	-	-	-	-	+
<i>Enochrus quadripunctatus</i> Herbst	+	-	-	-	+	+	+
<i>Gyrus opacus</i> C. Salb.	+	-	-	-	-	-	+
Plecoptera							
<i>Taenionema japonicum</i> Okamoto	-	-	+	-	-	-	+
<i>Capnia levanidovae</i> Kavwai	-	-	-	+	-	-	+
Trichoptera							
<i>Apatania stigmatella</i> (Zetterstedt)	-	-	-	+	-	-	-
<i>A. zonella</i> Zetterstedt	-	+	+	-	-	-	-
<i>Arctopsyche ladogensis</i> Kolenati	-	-	-	+	-	-	-
<i>Brachycentrus americanus</i> Banks	-	+	+	+	-	-	-
<i>B. subnubilus</i> Curtis	-	-	-	+	+	-	-
<i>Micrasema gelidum</i> MacLachlan	-	-	-	+	-	-	-
<i>Ceratopsyche kozhantschikovi</i> Martynov	-	-	-	+	-	-	-
<i>C. nevae</i> Kolenati	-	-	+	+	+	-	-
<i>Glossosoma intermedium</i> Klapalek	-	-	+	+	+	-	-
<i>Hydatophylax nigrovittatus</i> MacLachlan	-	-	-	-	-	-	+
<i>Limnephilus stigma</i> Curtis	-	-	-	-	-	-	+
<i>L. fenestratus</i> Zetterstedt	-	-	-	-	-	-	+
<i>L. fenestratus</i> Zetterstedt	-	-	-	-	-	-	+
<i>Onocosmoecus unicolor</i> Banks	-	+	-	-	-	-	+
Diptera							
Семейство Ceratopogonidae							
<i>Palpomyia</i> gr. <i>Flavipes</i>	-	-	-	-	+	-	-
<i>Ceratopogonidae</i> gen. sp.	-	-	-	+	-	-	-
Семейство Dixidae							
<i>Dixella mphi</i> (De Geer)	+	-	-	-	-	-	-
<i>D. serotina</i> Meigen	+	-	-	-	-	-	-



Продолжение таблицы

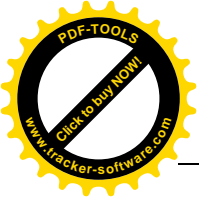
Семейство Ephydriidae							
<i>Ephydra scholtzi</i> Becker	-	-	-	-	+	-	+
<i>Ochthera japonica</i> Clausen	+	-	-	-	-	-	-
<i>Paracoenia fumosalis</i> Cresson	+	-	-	-	+	-	+
<i>Parydra aquila</i> (Meigen)	+	-	-	-	+	-	+
<i>P. fossarum</i> Haliday	+	-	-	-	-	+	+
<i>Scatella costalis</i> Hendel	-	-	-	-	+	-	+
<i>S. crassicosta</i> Becker	-	-	-	-	-	-	+
<i>S. stagnalis</i> Fallen	+	-	-	-	-	-	+
Семейство Limoniidae							
<i>Dicranota bimaculata</i> Schummel	+	-	+	-	+	+	+
<i>Ormosia lineata</i> (Meigen)	-	-	-	-	-	+	-
<i>Symplecta hybrida</i> (Meigen)	+	-	-	-	+	+	+
Семейство Aedidae							
<i>Aedes impiger</i> Walker	-	-	-	-	-	+	+
Семейство Muscidae							
<i>Lispe</i> sp.	+	-	-	-	-	-	+
Семейство Simuliidae							
<i>Cnetha subcostata</i> (Takahasi)	+	-	-	-	-	+	-
Семейство Stratiomyidae							
<i>Odontomyia microleon</i> (Linnaeus)	+	-	-	-	-	-	+
Семейство Syrphidae							
<i>Anasimyia lunulata</i> Maigen	+	-	-	-	-	-	+
<i>A. lineata</i> Fabricius.	+	-	-	-	-	-	+
<i>Eristalis tundrarum</i> Frey	+	-	-	-	-	-	+
<i>E. fratercula</i> Zetterstedt	+	-	-	-	-	-	+
<i>Eristalinus sepulchralis</i> Linnaeus	+	-	-	-	-	-	+
<i>Helophilus hybridus</i> (Loew)	+	-	-	-	-	-	+
<i>Helophilus pendulus</i> Linnaeus	+	-	-	-	-	-	+
<i>H. lapponicus</i> Wahlberg	+	-	-	-	-	-	+
Семейство Psychodidae							
<i>Pericoma</i> sp.	+	-	-	-	+	-	+
Семейство Tipulidae							
<i>Tipula (Arctotipula) salicetorum</i> Siebke	-	-	-	-	+	-	+
Семейство Chironomidae							
Подсемейство Tanypodinae							
<i>Derotanypus sibiricus</i> Krugl., Tshern.	-	-	-	-	-	+	-
<i>Procladius (H.) choreus</i> Meigen	+	-	-	-	+	+	-
<i>P. ferrugineus</i> (Kieffer)	-	-	-	-	+	-	-
<i>Psectrotanypus</i> sp.	-	-	-	-	-	+	-
Подсемейство Diamesinae							
<i>Diamesa aberrata</i> Lundbeck	-	+	-	-	-	-	-
<i>D. alpina</i> Tokunaga	-	-	-	+	-	-	+
<i>D. bertrami</i> Edwards	-	+	-	-	-	-	-
<i>D. davisii</i> Edwards	-	+	-	+	-	-	-
<i>D. geminata</i> Kieffer	-	+	-	-	-	-	-
<i>D. gregsoni</i> Edwards	-	-	-	+	-	-	+
<i>D. gr. insignipes</i>	-	+	-	+	+	-	-



Окончание таблицы

<i>D. leona</i> Roback	-	-	-	-	-	-	+		
<i>D. tsutsuii</i> Tokunaga	-	+	-	-	-	-	-		
<i>Pagastia orientalis</i> (Tshernovskyi)	-	+	-	-	-	-	-		
<i>Pseudodiamesa stackelbergi</i> Goetgh.	-	-	-	+	-	-	-		
Подсемейство Orthoclaadiinae									
<i>Bryophaenocladus nitidicollis</i> Goetghebuer	+	-	-	-	-	-	-		
<i>Eukiefferiella alpestris</i> Goetghebuer	-	-	-	+	-	-	-		
<i>E. gr. brehmi</i>	+	-	-	-	-	-	-		
<i>E. claripennis</i> (Lundbeck)	+	+	+	+	+	+	-		
<i>E. sp.</i>	-	-	-	+	+	-	-		
<i>Cricotopus</i> (L.) <i>gr. silvestris</i>	+	+	-	+	+	+	-		
<i>C. (s. str.) tibialis</i> (Meigen)	+	+	-	+	+	+	+		
<i>C. gr. tremulus</i>	-	-	-	+	-	-	-		
<i>Cricotopus sp.</i>	-	-	-	+	+	-	-		
<i>Metriocnemus picipes</i> (Meigen)	-	-	-	+	+	-	-		
<i>Orthocladus frigidus</i> (Zetterstedt)	-	-	-	+	+	-	+		
<i>O. gr. nitidoscutellatus</i>	-	-	-	+	-	-	-		
<i>O. gr. saxicola</i>	-	-	+	-	-	-	-		
<i>O. sp.</i>	-	-	+	+	-	-	+		
<i>Parorthocladus sp.</i>	-	-	-	+	+	-	-		
<i>Psectrocladius delatorius</i> Zelentsov	-	-	-	-	+	+	-		
<i>P. psilopterus</i> Kieffer	-	-	-	-	-	+	+		
<i>P. (s.str.) sordidellus</i> Zetterstedt	+	+	-	-	+	+	-		
<i>Psectrocladius sp.</i>	-	-	-	+	+	-	-		
<i>Pseudosmittia sp.</i>	+	-	-	-	+	-	-		
<i>Smittia aterrима</i> (Meigen)	-	-	-	-	-	-	+		
<i>S. hakusansecunda</i> Sasa et Okazawa	-	-	-	+	+	-	-		
<i>Tvetenia gr. dicoloripes</i>	-	-	+	-	-	-	-		
Подсемейство Chironominae									
<i>Cryptochironomus gr. defectus</i>	-	-	-	-	-	-	+		
<i>Chironomus</i> (s. str.) spp.	+	-	-	-	-	+	-		
<i>Ch. f. l. salinarius</i> Kieffer	-	-	+	+	+	-	-		
<i>Ch. f. l. batophilus</i>	-	-	-	-	+	-	-		
<i>Micropsectra polita</i> Malloch	+	+	-	-	+	+	+		
<i>M. gr. praecox</i>	+	-	-	+	+	+	-		
<i>Paratanytarsus grimmii</i> (Schneider)	+	-	+	-	+	+	-		
<i>P. austriacus</i> Kieffer	+	+	-	-	-	-	-		
<i>P. gr. tenuis</i> (Meigen)	+	-	-	-	+	+	-		
<i>P. sp.</i>	+	+	-	+	+	-	+		
<i>Tanytarsus lugens</i> (Kieffer)	+	+	-	-	-	-	-		
<i>T. volgensis</i> Miseiko	+	+	-	-	+	+	-		
<i>Sergentia baueri</i> Wulker et al.	+	-	-	-	-	+	-		
<i>S. gr. coracina</i>	+	-	-	-	+	+	+		
<i>S. prima</i> Proviz et Proviz	-	-	-	+	+	-	-		
Итого:		140 видов	67	19	17	38	51	44	74

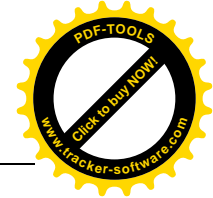
Примечание. 1 – термоплощадка Теремковая; 2 – руч. Теремковый; 3 – руч. Водопадный; 4 – р. Гейзерная; 5 – оз. Гейзерное; 6 – оз. Медвежье; 7 – другие водоемы; «+» – вид встречен; «-» – вид не обнаружен.



Кроме хирономид, на дне обследованных водоемов Долины гейзеров обнаружены личинки еще 30 видов двукрылых. На термоплощадке Теремковая обитали диксы *Dixella amphibia*, *D. serotina*, лвыинки *Odontomyia microleon*, мухи *Lispe* sp., эфидриды *Ochthera japonica*, а также эфидриды *Parydra fossarum*, *P. aquila*, *Scatella costalis*, сирфиды *Helophilus hybridus* и лимонииды *Symplecta hybrida*. Численность лвыинок, береговушек и лимониид достигала 1,5, 0,8 и 0,5 тыс. экз./м². На камнях в русле руч. Теремковый найдены личинки и куколки мошек *Cnetha subcostata* в количестве 0,2 тыс. экз./м² и единичные лимонииды *Dicranota bimaculata*, в оз. Медвежье – лимонииды *Ormosia (O.) lineata*, в р. Гейзерная – мокрецы *Palpomyia* gr. *flavipes* и не поддающаяся определению молодь (L1) типулид. В оз. Гейзерное в прибрежной зоне (Т=27–42 °С) отмечены личинки типулид *Tipula (Arctotipula) salicetorum*, лимониид *Dicranota bimaculata* и пупарии эфидрид, а в местах впадения термальных стоков у кромки воды встречались личинки эфидрид *Scatella costalis* и лимониид *Symplecta hybrida*.

Личинки 13 видов ручейников обнаружены в ручьях Теремковый, Водопадный и в р. Гейзерная. В ручьях ручейники распределяются неравномерно, личинки рода *Apatania* и *Onocosmoecus unicolor* (0,6 тыс. экз./м²) обитали в истоке у снежника и по холодной части русла, *Brachycentrus americanus* (0,8 тыс. экз./м²) встречались и ближе к термальным стокам при температуре воды 18 °С. В сентябре 2009 г. в новом, промытом после оползня русле руч. Водопадный на камнях и ветке погибшего дерева были обнаружены многочисленные личинки ручейников *Glossosoma intermedium* и *Brachycentrus americanus* и единичные *Ceratopsyche nevae*. В р. Гейзерная принимающей многочисленные термальные стоки, температура воды зимой от 16 до 28 °С и только во время июньского половодья и периодических дождевых паводков опускается ниже 10 °С. При таком необычном для Камчатки температурном режиме ручейники обитали по всему руслу реки, из них по встречаемости и обилию выделялись *Ceratopsyche nevae*, *C. kozhantschikovi*, *Brachycentrus americanus*, *B. subnubilus*, реже *Glossosoma intermedium* и *Apatania stigmatella*. На камнях численность старших личинок рода *Ceratopsyche* достигала 3–6 тыс. экз./м², *Brachycentrus americanus* – 6,0 тыс. экз./м², личинок I–III возрастов *B. subnubilus* – 8–12 тыс. экз./м². У стоков термальных источников (Т до 38 °С) численность молодки *B. americanus* на камнях достигала 25,0 тыс. экз./м². Личинки *Micrasema gelidum* изредка встречались осенью в более холодной части русла – выше гейзера Жемчужный и ниже гейзера Первенец. После обвала 2007 г. ручейники остались в незатопленном русле реки, а через год *Ceratopsyche nevae*, *C. kozhantschikovi*, *Arctopsyche ladogensis*, *Brachycentrus americanus*, *B. subnubilus* и *Glossosoma intermedium* стали осваивать и песчано-каменистые косы, намываемые рекой в верхней части озера. В 2008–2009 гг. в р. Гейзерная вплоть до впадения ее в озеро на камнях (Т=17–24 °С) обнаружены в большом количестве личинки ручейников *Ceratopsyche nevae* до 3–8 тыс. экз./м², молодка *Brachycentrus subnubilus* до 10 тыс. экз./м², *Glossosoma intermedium* до 1 тыс. экз./м². Ежегодно единичные особи ручейников *Hydatophylax nigrovittatus*, *Onocosmoecus unicolor*, *O. fenestratus*, *Limnephilus stigma* летят на свет, но личинки их нами встречены не были.

Следует отметить, что в Долине гейзеров очень редко встречаются взрослые поденки и веснянки, поэтому их видовой состав до сих пор изучен недостаточно. В сборах 2001–2002 гг. находили единичных личинок поденок, предположительно, сем. Ephemerellidae и веснянок сем. Perlodidae и Chloroperlidae. В июле 2009 г. в р. Гейзерная у стока гейзера Великан нами был найден экзувий личинки поденки *Baetis bicaudatus*. В начале августа 2009 г. над оз. Гейзерное отмечен массовый лет поденок *Baetis vernus*, в сентябре 2009 г. обнаружены единичные экземпляры молодых личинок поденок *B. vernus* в р. Гейзерная до впадения в озеро и на слиянии рек Гейзерная, Шумная и Сестренка.



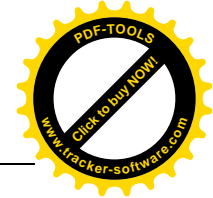
В русле руч. Водопадный отмечены личинки поденок *B. pseudothermicus* и веснянок *Taenionema japonicum*, последние были представлены ранними стадиями развития, их размеры не превышали 1,5–3 мм. Взрослые самки и самцы веснянок были собраны в мае и июне 2008–2009 гг. вдоль озера и р. Гейзерная, при определении В.А. Тесленко (БПИ ДВНЦ) это оказалась *Capnia levanidovae*, эндемик Камчатки.

До обвала в Долине гейзеров стоячие водоемы были только на озерной площадке (№ 10, 11 на рис.). Там изобильны были клопы-гребляки – до 0,6 тыс. экз./м², жуки-водолюбы рода *Enochrus* – до 0,3 тыс. экз./м², не каждый год встречались стрекозы, жуки-плавунцы и водолюбы, редки были и кровососы (см. табл.). После обвала в течение 2007–2009 гг. по долине руч. Водопадный стали появляться временные стоячие и слабопроточные водоемы от 0,7 до 100 м² и более. Из них мелкие термальные водоемы на площадке Теремковая обильно заселили не только хирономиды, диксы, лимониды, но и клопы-гребляки, сирфиды, жуки-водолюбы рода *Enochrus*, а также различные плавунцы и водолюбы, которых ранее не регистрировали в Долине гейзеров. Так, 20.06.09 г. на термоплощадке Теремковая на альобактериальных матах термальных водоемов насчитывалось до 1,5 тыс. экз./м² жуков-плавунцов *Hydroporus nigellus* и *H. mario*. В крупных водоемах, хорошо прогреваемых солнцем, с температурой, близкой к зональной, стали жить клопы-гребляки и водомерки, хирономиды подсем. Chironominae, крупные плавунцы *Dytiscus*, жуки-вертячки, личинки стрекоз, заметно больше стало кровососущих комаров [3, 5–7].

В термальных озерах и ручьях Долины гейзеров обитают также многочисленные моллюски, из них чаще других встречаются брюхоногие *Lymnaea termokamschatica*. По термальным ручьям этот вид проник в оз. Гейзерное и в массе заселил прибрежные мелководья – до 8,0 тыс. экз./м². В термальном оз. Медвежье найдены мелкие двустворчатые моллюски *Sphaerium* sp. и *Parasphaerium nitidum* численностью до 0,4 тыс. экз./м². Во многих водоемах Долины гейзеров отмечены олигохеты из семейства люмбрикулид, в отличие от них, тубифициды и наидиды были обнаружены только в озерах (см. табл.). Обычно все они встречались редко и единично. Лишь эврибионтный вид люмбрикулид *Lumbriculus variegatus* встречался чаще других по мелководному периметру оз. Гейзерное, достигая высокой численности в местах выхода термальных вод и впадения термальных ручьев, его наибольшее обилие (7,6 тыс. экз./м²) зарегистрировано в сентябре 2009 г. в прибрежье оз. Гейзерное недалеко от места впадения руч. Водопадный при температуре воды 32–33 °С. По-видимому, олигохеты еще только начали осваивать новые местообитания в водоемах, образовавшихся после схода оползня. Червь *L. variegatus* – наиболее широко распространенный представитель семейства люмбрикулид, размножающийся преимущественно бесполом путем – архитомическим делением, этим может объясняться его высокая численность в оз. Гейзерное по сравнению с другими видами олигохет сем. Tubificidae и Lumbriculidae, для большинства из которых постоянно высокая температура среды служит препятствием к половому размножению [11].

Заключение

В водоемах водосбора р. Гейзерная на небольшом участке от Витража до гейзера Первенец (экскурсионная Долины гейзеров) отмечено 140 видов гидробионтов: моллюски – 4, ракообразные – 2, олигохеты – 6, водяные клещи – 1, стрекозы – 2, полужесткокрылые – 4, поденки – 4, жесткокрылые – 19, веснянки – 2, ручейники – 14, двукрылые – 82 вида. Установлено, что идет активное заселение бентофауны водных объектов, образовавшихся после схода оползня 2007 г., главным образом за счет р. Гейзерная и озер на озерной площадке. Так, на термоплощадке Теремковая, на которой к весне 2009 г. образовалось множество мелких термальных проточных и слабопроточных озер



с различной температурой воды, зарегистрировано наибольшее видовое богатство – 67 видов, большинство из них составляли личинки двукрылых и жуки. В оз. Гейзерное, которое заселяется по мелководью озерной фауной, а в проточной части – речной, зарегистрирован 51 вид гидробионтов. Наименьшее число видов макрозообентоса было обнаружено в ручьях Теремковый (19) и Водопадный (17), русла которых еще продолжают восстанавливаться после обвала 2007 г. Непосредственно в р. Гейзерная, незамерзающей в зимний период, с летними температурами на разных участках 14–28 °С, насыщенной минералами, значительно превосходящими ПДК [2], обитает 38 видов гидробионтов, в том числе: подеенок – 3, веснянок – 1, ручейников – 8, хирономид – 23 вида. По-видимому, повышение температуры среды благоприятствует массовому развитию некоторых видов амфибиотических насекомых, наибольшее количественное обилие которых отмечено в местах смешения с водами термальных источников.

Изучение видового состава и структуры сообществ макрозообентоса термальных водоемов заповедника будет продолжено.

Список литературы

1. Дроздин В.А., Движайло В.Н., Муравьев Я.Д. Оползень 3 июня 2007 г. в Долине гейзеров на Камчатке // Селевые потоки: катастрофы, риск, прогноз, защита. Петрозаводск: Изд-во «Севкавгипроводхоз», 2008. С. 41-44.
2. Леонов В.Л., Гриб Е.Н., Карпов Г.А. и др. Действующие вулканы Камчатки: Т. 2. Кальдера Узон и Долина гейзеров. М.: Наука, 1991. С. 94-141.
3. Лобкова Л.Е. Насекомые // Растительный и животный мир Долины гейзеров. Петропавловск-Камчатский: Камчатский печатный двор, 2002. С. 72-136.
4. Лобкова Л.Е., Кривошеина М.Г. Двукрылые в геотермальных водоемах южной Камчатки // Геология. География. Биологическое разнообразие Северо-Востока России: Матер. Дальневост. регион. конф., посвященной памяти А.П. Васильковского и в честь его 95-летия. (Магадан, 28-30 ноября 2006 г.) Магадан: СВНЦ ДВО РАН, 2006. С. 375-37.
5. Лобков Е.Г., Лобкова Л.Е. Экологические последствия оползня, произошедшего в Долине гейзеров 3 июня 2007 г. (первый сезон после природной катастрофы) // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Докл. VIII междунар. науч. конф., посвященной 275-летию с начала Второй Камчатской экспедиции (1723–1733 гг.). Петропавловск-Камчатский: Изд-во Камчатпресс, 2008. С. 114-140.
6. Лобков Е.Г., Лобкова Л.Е., Мосолов В.И. Животные Долины гейзеров после оползня 3 июня 2007 г. (второй сезон после природной катастрофы) // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Докл. IX междунар. науч. конф., посвященной 100-летию с начала Камчатской экспедиции Императорского Русского географического общества, снаряженной на средства Ф.П. Рябушинского. Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс, 2009. С. 30-48.
7. Лобкова Л.Е. Мониторинг насекомых Долины гейзеров до и после природной катастрофы 3.06.07 г. // IX Дальневост. конф. по заповедному делу. Владивосток, 20-22 октября 2010 г.: Матер. конф. Владивосток: Дальнаука, 2010. С. 243-248.
8. Лобкова Л.Е., Чебанова В.В. Бентофауна водоемов в кальдере вулкана Узон и Долине гейзеров (Камчатка) // Экология водных беспозвоночных: Сб. междунар. конф., посвященной 110-летию со дня рождения Ф.Д. Мордухай-Болтовского. Ярославль: Принтхаус, 2010. С. 185-188.
9. Макаrenchенко Е.А., Макаrenchенко М.А., Зорина О.В., Травина Т.Н., Лобкова Л.Е. Новые данные по фауне хирономид (Diptera, Chironomidae) полуострова Камчатка // Чтения памяти В.Я. Леонидова. 2011. Вып. 5. С. 306-328.
10. Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. М.: Наука, 1975. 240 с.
11. Тимм Т.Э. Малощетинковые черви (*Oligochaeta*) водоемов северо-запада СССР. Таллин: Изд-во Валгус, 1987. 299 с.
12. Чебанова В.В. Бентос лососевых рек Камчатки. М.: Изд-во ВНИРО, 2009. 172 с.
13. Шилова А.И. Хирономиды Рыбинского водохранилища. Л.: Наука, 1976. 251 с.