

БИОГИДРОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НИЖНЕ-ЩАПИНСКИХ (КИПЕЛЫХ) ТЕРМАЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ (КАМЧАТКА)

*Е. В. Лепская**, ****, *А. В. Маслов***, *Д. Д. Данилин**

**Камчатский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства
и океанографии (КамчатНИРО), Петропавловск-Камчатский*

***Кроноцкий государственный природный биосферный заповедник,
Елизово*

BIOHYDROCHEMISTRY DISCRPTION OF NIZHNE-SCHAPINSKIKH (KIPELYKH) THERMAL SPRINGS (KAMCHATKA)

*E. V. Lepskaya**, ****, *A. V. Maslov***, *D. D. Danilin**

**Kamchatka Research Institute of Fisheries and Oceanography
(KamchatNIRO), Petropavlovsk-Kamchatsky*

***Kronotsky State Nature Biosphere Reserve, Elizovo*

Нижне-Щапинские термальные источники расположены в верхнем течении р. Левая Щапина на территории Лазовского административно-хозяйственного участка и входят в состав Кроноцкого государственного природного биосферного заповедника. Эти источники привлекают все большее внимание туристических компаний своими бальнеологическими характеристиками, живописными окружающими ландшафтами и транспортной доступностью. Другое название Нижне-Щапинских источников – Кипелые. Оно не официальное, но широко используемое, и возникло, вероятно потому, что обильно выделяющийся со дна источников углекислый газ создает эффект «кипящей воды». Геологическое описание этого района, а также термического режима и химического состава воды источников приведено, например, в работах В. Л. Комарова (1912) и Т. П. Кирсановой и Л. М. Юровой (1982).

В июле 2002 г. нами, совместно с коллегами из Японии были отобраны пробы воды и микроводорослей из плавающих водорослевых матов из Нижне-Щапинских (Кипелых) источников с целью выявления диатомовых и синезеленых микроводорослей, адаптированных к существованию в обогащенной железом воде (Yoshitake et al., 2008). В 2014 г. госинспектором Кроноцкого заповедника А. В. Масловым вновь отобраны пробы из тех же источников во второй половине мая (образцы водорослевых матов) и в августе (гидрохимические пробы и образцы водорослевых матов), поэтому цель нашего сообщения состоит в характеристике и сравнении

химического (биогенного) состава воды источников и таксономического состава микроводорослей и беспозвоночных, найденных в них.

Биогенные элементы (фосфатный – минеральный – фосфор – PO_4^{3-} , минеральные формы азота: аммоний – NH_4^+ , нитриты – NO_2^- , нитраты – NO_3^- ; общее железо – Fe^{3+} и растворенный кремний – Si) в воде, как в 2002 г., так и в 2014 г., определяли по Алекину и др. (1973) в пробах, отобранных из подповерхностного водного слоя в ключе рядом с главной ванной. Таксономическую принадлежность синезеленых выявляли по определителям (Голлербах и др., 1953; Komarek, Anagnostidis, 2005).

Температура воды в Нижне-Щапинских источниках постоянна в течение всего года и независимо от сезона в среднем составляет $36.5\text{ }^\circ\text{C}$, pH не ниже 6.7. Биогенный состав и концентрации некоторых металлов в воде Нижне-Щапинских источников приведены в таблице. Согласно полученным данным концентрации биогенного азота (минеральных форм), железа и кремния в 2014 г. мало отличаются от результатов 12-летней давности. Концентрация же фосфатного фосфора увеличилась почти в 30 раз. Можно предположить, что это связано с усилением вулканической активности района, однако данная гипотеза требует проверки. Вода источников богата цинком (Zn), марганцем (Mn) и стронцием (Sr).

А. А. Еленкин для Щапинских ключей (судя по описанию В. Л. Комарова – это Нижне-Щапинские источники) приводит 8 видов диатомовых: *Anomoeoneis sphaerophora*, *Pinnularia viridis*, *P. appendiculata*, *P. subcapitata*, *Amphipleura pellucida*, *Frustulia rhomboides*, *Amphora ovalis*, *Gomphonema acuminatum* и 5 видов синезеленых: *Phormidium laminosum*, *Ph. tenue*, *Ph. valderianum*, *Oscillatoria formosa*, *Spirulina subtilissima* (названия видов даны в редакции А. А. Еленкина). Летом 2002 г. диатомовых микроводорослей в источниках не обнаружили, а из синезеленых в изобилии водились *Oscillatoria limnetica* Lemm., *O. splendida* Grev., *O. terebriformis* Ag. В мае 2014 г. в пробах из диатомовых была найдена только *Pinnularia* sp. (в августе диатомовые в пробах отсутствовали). Из синезеленых согласно современной классификации обнаружены *Pseudoanabaena limnetica* (Lemm.) Komarek (= ? *O. limnetica*) и представители родов *Geitlerinema* и *Phormidium*. Кроме этого согласно Голлербаху и др. (1953) – *Dactilococopsis* sp. и *Synechococcus elongatus* (Nag.). В августе вновь обильны были представители семейства осцилляториевых (Oscillatoriaceae). В майской пробе присутствовали также зеленые водоросли, которые представлены зигнемовыми родов *Mougeotia* и *Spirogira*, и желтозеленые – *Tribonema* sp.

В пробах из водорослевых матов также обнаружены брюхоногие моллюски (Gastropoda). В мае – *Lymnaea tumrokensis* Kruglov et Starobogatov, 1985, а в августе – *Choanomphalus ochoticus* Prozorova et Starobogatov,

1997. Последний до настоящего времени был известен только из мелких водоемов долины р. Тугур (Южное Охотоморье).

Биогенные элементы и металлы в воде Нижне-Щапинских (Кипелых) источников летом 2002 и 2014 гг.

Год	Биогенные элементы, мг элемента/л								
	PO ₄ ³⁻	NH ⁴⁺	NO ₂	NO ₃	Fe ³⁺	Si			
2002	0.038	3.219	0.005	0.01	0.50	33.4			
2014	0.920	2.533	0.003	0.03	0.70	29.3			
Металлы, мг/л (2014 г.)									
Zn	Mn	Cu	Pb	Sr	Cr	Ni	Co	Se	Te
0,02	0.15	<0.001	<0.005	0.61	<0.001	<0.001	0.0012	0.044	<0.005

Авторы глубоко признательны аналитикам Т. В. Делемень и В. Д. Свириденко за определение металлов и биогенных элементов в пробах воды.

ЛИТЕРАТУРА

Алекин О. А., Семенов А. Д., Скопинцев В. А. 1973. Руководство по химическому анализу вод суши. Л. : Гидрометеоздат. 269 с.

Голлербах М. М., Косинская Е. К., Полянский В. И. 1953. Синезеленые водоросли : определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 2. М. : «Советская наука». 652 с.

Еленкин А. А. 1914. Пресноводные водоросли Камчатки // Камч. экспедиция Ф. П. Рябушинского. Ботанический отд. Вып. II. М. : Типография П. П. Рябушинского. С. 1–402.

Комаров В. Л. 1912. Путешествие по Камчатке в 1908–1909 г. // Камч. экспедиция Ф. П. Рябушинского. Ботанический отд. Вып. I. М. : Типография П. П. Рябушинского. 457 с.

Курсанова Т. П., Юрова Л. М. 1982. Термальные источники Щапинского грабена // Вопр. географ. Камчатки. Вып. 8. С. 59–66.

Komarek Y., Anagnostidis K. 2005. Cyanoprokaryota: Oscillatoriales / Suswasserflora von Mitteleuropa. 759 p.

Yoshitake S., Fukushima H., Lepskaya E. V. 2008. The diatom flora of some hot springs in Kamchatka, Russia // Proceedings of 19th Diatom symposium (Y. Likhoshway, ed.). P. 151–168.