

НАХОДКА БАЙКАЛЬСКОЙ АМФИПОДЫ *MICRUROPUS POSSOLSKII* SOWINSKY, 1915 (AMPHIRODA, CRUSTACEA) В ЛАДОЖСКОМ ОЗЕРЕ

© 2013 Барбашова М.А.¹, Малявин С.А.¹, Курашов Е.А.^{1,2}

¹ Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт озерадения Российской академии наук, Санкт-Петербург, Россия; e-mail: mbarba@mail.ru

² Факультет географии и геоэкологии, Санкт-Петербургский Государственный Университет, Санкт-Петербург, Россия; e-mail: evgeny_kurashov@mail.ru

Поступила в редакцию 14.04.2013

Байкальский чужеродный вид амфипод *Micruropus possolskii* Sowinsky, 1915 впервые обнаружен в Ладожском озере в заливе Щучий в августе 2012 г. В Ладожское озеро *M. possolskii* попал в результате случайной непреднамеренной интродукции в озера Карельского перешейка в ходе мероприятий по акклиматизации другого байкальского вида *Gmelinoides fasciatus* (Stebbing, 1899) и дальнейшего саморасселения. Время проникновения *M. possolskii* в озеро не ясно. Расширение области обитания этого вида в озере возможно. Однако вероятность того, что *M. possolskii* будет образовывать массовые скопления, низка.

Ключевые слова: *Micruropus possolskii*, Ладожское озеро, Щучий залив, *Gmelinoides fasciatus*, непреднамеренная интродукция, биологические инвазии.

Введение

В 1960–1970-х гг. с целью улучшения кормовой базы рыб бокоплав *Micruropus possolskii* Sowinsky, 1915 совместно с *Gmelinoides fasciatus* (Stebbing, 1899) вселялся в 44 водоема России, Казахстана и Средней Азии [Задоев и др., 1985, Задоев, 1995]. Байкальский эндемик *G. fasciatus* широко распространился в различных водоемах европейской части России. В Ладожском озере *G. fasciatus* был обнаружен в 1988 г. (бухта Петрокрепость), а в литорали Щучьего залива – в 1989 г. в зарослях рогоза [Панов, 1994]. Однако, проникновения этого вида в Ладогу, по-видимому, произошло в начале или середине 80-х годов, так как к моменту обнаружения он был уже массовым видом во многих литоральных биотопах от северных шхер до бухты Петрокрепость [Панов, 1996]. После проникновения в озеро эврибионтный *G. fasciatus* заселил все литоральные биотопы, став

доминирующим компонентом бентоса [Литоральная зона..., 2011]. *M. possolskii* к концу 2000-х натурализовался только в бассейне Верхней Оби [Визер, 2010] и в Ириклинском водохранилище [Филинова, 2012].

Новый для Ладожского озера байкальский вид амфипод *M. possolskii* был впервые встречен 6 августа 2012 г. в заливе Щучий (61°05' с.ш., 30°05' в.д.), который находится в северо-западной части озера. Площадь залива 0.4 км², средняя глубина – 2.0 м, максимальная – 3.6 м. Залив на протяжении двух десятилетий был подвержен влиянию сточных вод Приозерского целлюлозно-бумажного комбината (ПЦБК), что привело к уничтожению его экосистемы, в том числе донных беспозвоночных [Слепухина и др., 1993]. Восстановление биоценозов зообентоса началось в 1987 г. после закрытия ПЦК в 1986 г. Год от года наблюдалось увеличение видового состава донного населения,

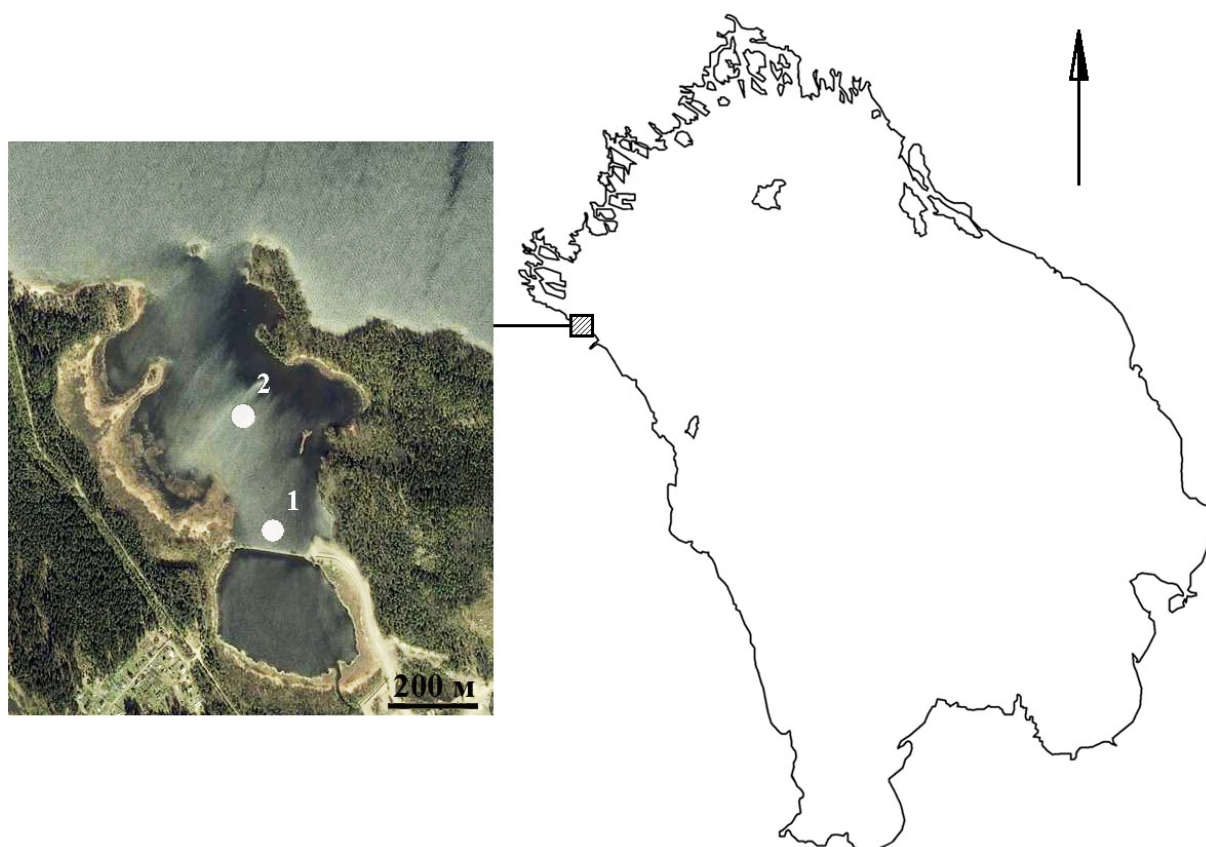


Рис. 1. Схема расположения станций (1 – у дамбы, 2 – центр залива) в Щучьем заливе Ладожского озера (с использованием материалов сайта <http://maps.yandex.ru>).

повышались количественные показатели [Slepukhina et al, 1996; Barbashova, 2001]. В конце 1990-х гг. в заливе сформировалась новая экосистема [Распопов и др., 2003].

Цель настоящей статьи – представить информацию об обнаружении *M. possolskii* в Ладожском озере, оценить его количественное развитие и рассмотреть возможные пути его проникновения в озеро.

Материалы и методы

В ходе многолетнего мониторинга экологического состояния залива Щучий 6 августа 2012 г. были отобраны пробы на двух станциях: у дамбы и в центре залива. Станции расположены на различных биотопах, на разном расстоянии по мере удаления от насыпной каменной дамбы в сторону открытого озера (рис. 1). Дамба отделяет южную часть залива, куда ранее поступали сточные воды, от основной акватории. В табл. 1 приведена характеристика станций.

Для сбора бентоса применялся дночерпатель Экмана-Берджа с площадью захвата $1/40 \text{ м}^2$, по 2 выемки в каждой точке. Пробы грунта промывались через капроновое сито № 38 и фиксировались 4% формальдегидом. В лаборатории пробы разбирались, выбранные организмы сортировались, подсчитывались. Масса обнаруженных животных определялась на торсионных весах.

Результаты и обсуждение

Байкальский эндемик *M. possolskii* (рис. 2) был встречен в обоих исследованных биотопах, на которых обитали как взрослые особи, так и молодь.

Всего в составе макробентоса было отмечено 6 групп донных беспозвоночных: Oligochaeta, Chironomidae, Amphipoda, Heleidae, моллюски Bivalvia и Gastropoda (табл. 2). Суммарная численность донных животных у дамбы и в центре залива равнялась 5640 экз. м^{-2} , а биомасса соответственно – 13.1 и 6.9 г м^{-2} . У дамбы основу биомассы зообентоса составили моллюски (42.9%),

Таблица 1. Характеристика биотопов и физико-химические показатели в поверхностном слое воды на станциях в Щучьем заливе Ладожского озера (6 августа 2012 г.)

Показатель	Ст. 1 (у дамбы)	Ст. 2 (центр залива)
Координаты	61°04'91 N, 30°05'51 E	61°05'07 N, 30°05'42 E
Глубина (метр)	1.0	2.5
Характеристика грунта	Ил серый песчаный с растительными остатками	Ил серый песчаный с растительными остатками
Т воды, °C	18.7	18.3
pH*	7.51	7.67
O ₂ мг/л*	9.95	10.42
O ₂ % насыщения*	109.8	114.1
P _{неорг.} мкг/л*	5.3	12.5
P _{общ.} мкг/л*	27.5	38.2
Общий органический углерод, мгС/л*	8.4	9.7
Удельная электропроводность, мкСм/см*	95.0	98.0

* – данные химического анализа предоставлены сотрудниками лаборатории гидрохимии ИНОЗ РАН Петровой Т.Н. и Гусевой М.А.

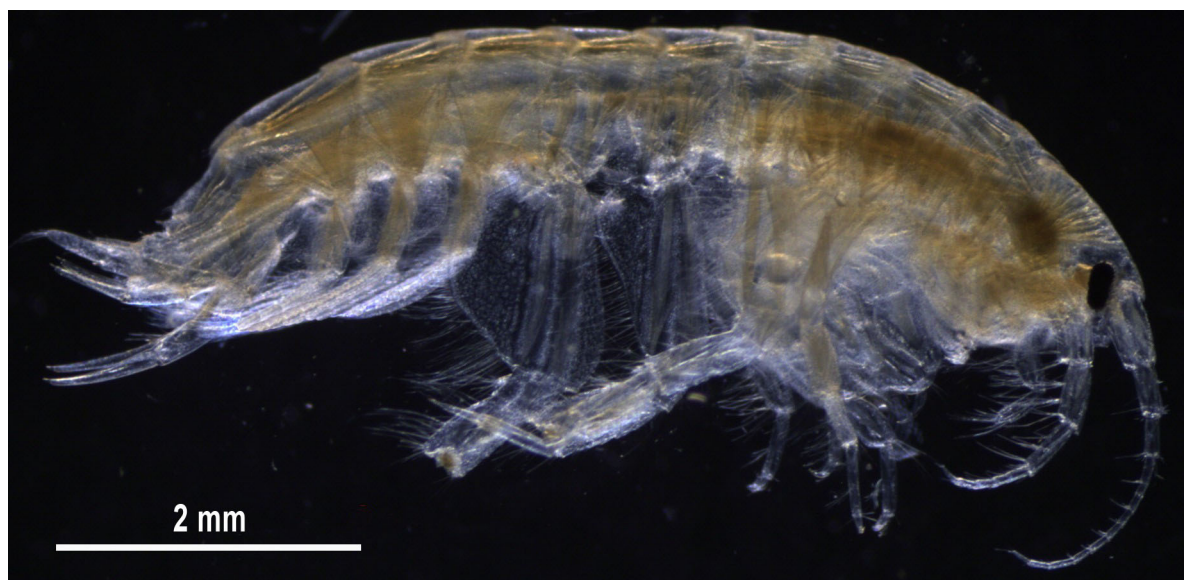


Рис. 2. *Micrurus possolskii* (♂) из Щучьего залива Ладожского озера.
Фото Малявина С.А.

Таблица 2. Численность (N, экз м⁻²) и биомасса (B, г м⁻²) групп макробентоса на станциях Щучьего залива Ладожского озера (6 августа 2012 г.)

Группа	Ст. 1 (у дамбы)		Ст. 2 (центр залива)	
	N	B	N	B
Oligochaeta	2220	2.4	620	0.8
Chironomidae	1500	3.48	4400	4.04
Amphipoda	1440	1.4	520	0.96
<i>M. possolskii</i>	1040	0.7	520	0.96
<i>G. fasciatus</i>	400	0.7	–	–
Heleidae	60	0.2	–	–
Mollusca (Bivalvia)	380	2.58	60	0.8
Mollusca (Gastropoda)	40	3.04	40	0.3
Весь бентос	5640	13.1	5640	6.9

Примечание: «–» не обнаружено.

хириноиды (26.6%), олигохеты (18.3%) и амфиподы (10.7%). Бокоплав были представлены двумя видами *G. fasciatus* (400 экз. м⁻²; 0.7 г м⁻²) и новым вселенцем *M. possolskii* (1040 экз. м⁻²; 0.7 г м⁻²), причем на долю последнего приходилось 72% численности и 50% биомассы ракообразных. В центре залива была значительна роль хирономид (78% численности и 58.6% биомассы). Из амфипод здесь был обнаружен только *M. possolskii*. Плотность популяции и биомасса его были невысоки – 520 экз. м⁻², 0.96 г м⁻².

M. possolskii относится к байкальскому эндемичному, обильному видам рода. Его характерными чертами являются укороченные антенны обеих пар, добавочный жгутик антеннулы, состоящий из одного членика; вытянутый передний угол первой коксальной пластинки (рис. 3, А); сильно расширенная, но скошенная к дистальному концу лопасть базиподита переопода V (рис. 3, В), спереди в дистальной части базиподита имеется характерное утолщение, покрытое щетинками; уropоды I и II без шипов в средней части эндо- и экзоподитов (рис. 3, С); укороченные уropоды III (отсюда название) с уменьшенным эндоподитом и экзоподитом без добавочного членика (рис. 3, D); расширенные первый и второй членики щупика мандибулы (рис. 3, Е); интенсивное вооружение коксальных пластинок и лопастей базиподитов длинными тонкими щетинками. Часть этих черт (укорочение антенн и уropодов, добавочное расширение плоских частей, густые длинные щетинки) и общий габитус являются следствием приспособления к роющему образу жизни.

M. possolskii распространен в заливах, сорах и бухтах Байкала, в озерах дельты Селенги Горячем и Губинском и ее протоках, в оз. Загли-Нур на о. Ольхон. В открытой части Байкала обнаружен только в Селенгинском районе и в Малом Море. Плотность его особенно велика на заиленных песках и илах заливов и бухт [Базикалова, 1962].

Заселяет глубины до 5-10 м на участках, в значительной степени защищенных от влияния холодных глубинных вод Байкала. Обитает на разнообразных грунтах – от гравелистых песков до серых илов включительно. Предпочитает заиленные пески. Характерная черта *M. possolskii* как байкальского эндемика – его приверженность к хорошо прогреваемым биотопам. Газовый режим в местах обитания этого рачка достаточно благоприятен. В солевом составе воды преобладают карбонатно-кальциевые компоненты, иногда со значительной долей сульфатов и магния. Общая минерализация воды большинства биотопов довольно низкая.

M. possolskii ведет преимущественно скрытный образ жизни, зарываясь в верхний слой грунта и изредка плавая над самой его поверхностью. Питается в основном детритом, в кишечнике рачков встречаются остатки планктонных и мелких бентических организмов [Бекман, 1962].

Условия обитания в заливе Щучий (изолированность, мелководность, заилено-песчаные грунты, низкая минерализация воды, высокое содержание кислорода (табл. 1)) оказались вполне приемлемы для *M. possolskii* и способствовали его натурализации, которая подтверждается наличием в пробах молоди этого вида.

Сведения о вселении *M. possolskii* в озеро Карельского перешейка в литературе отсутствуют. При проведении намеренных интродукций ракообразных (байкальских гаммарид) в различные водоемы, как правило, в посадочном материале одновременно присутствовало несколько видов, хотя основную часть составлял *G. fasciatus*. Вероятно, *M. possolskii* попал в озеро Карельского перешейка в 1971-1975 гг., когда туда были завезены *G. fasciatus* из Посольского Сора оз. Байкал [Нилова, 1976; Архипцева и др., 1977, Лаврентьева, Мицкевич, 2007]. Далее в результате самопроизвольного вселения из этих озер байкальская амфипода *M. possolskii*, так же как и *G. fasciatus*, проникла в Ладожское озеро.

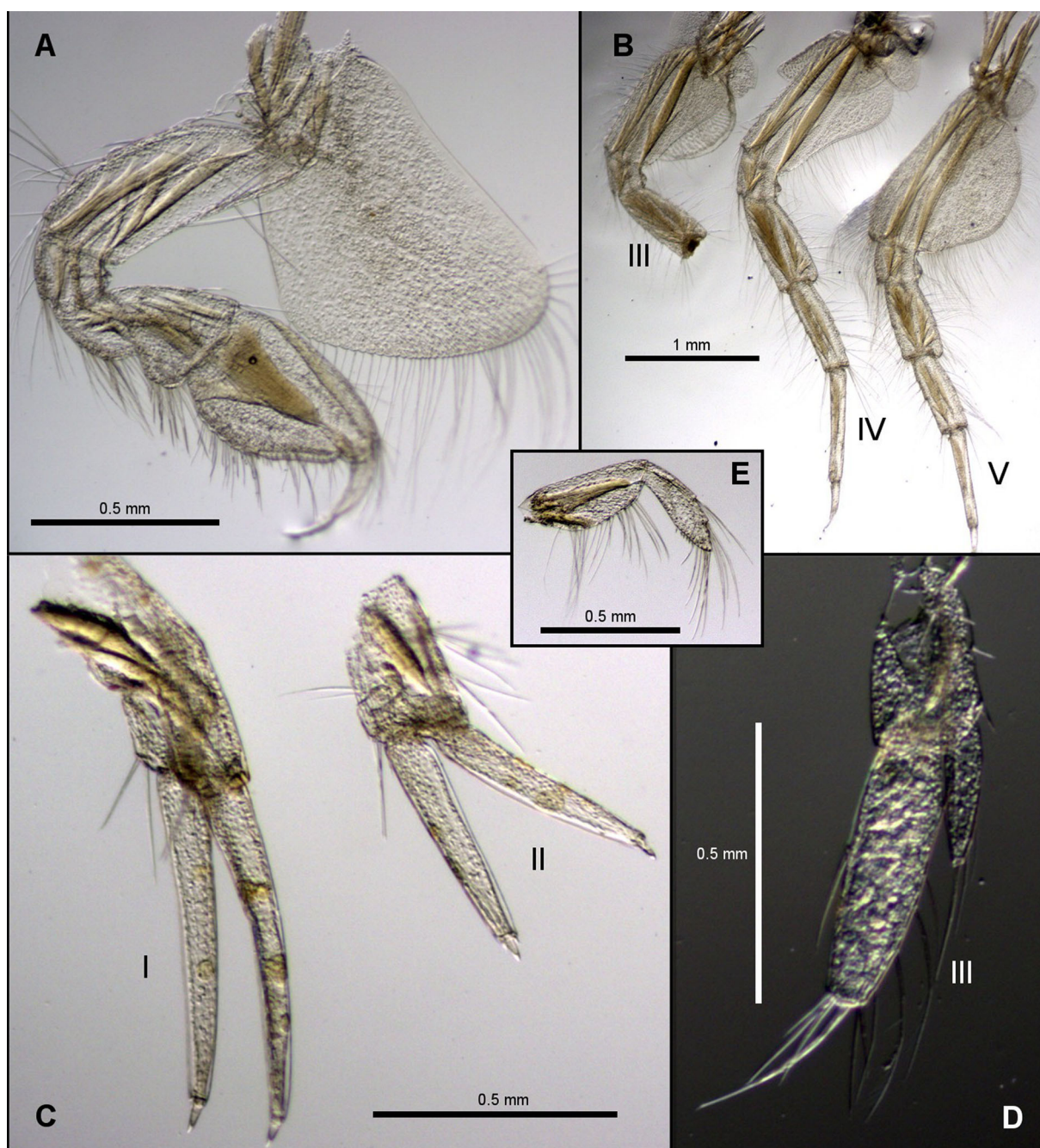


Рис. 3. Конечности экземпляра, изображенного на рисунке 2. А – гнатопод I; В – переоподы III, IV и V; С – уropоды I и II; D – уropод III; E – мандибулярный щупик. Фото Малявина С.А.

Время проникновения *M. possolskii* в озеро не ясно. Возможно, он появился вместе с *G. fasciatus* в 80-х годах прошлого столетия, но в связи с тем, что он распространился не так широко как *G. fasciatus* и массовых популяций не образовывал, в наших сборах не попадался. Учитывая напряженную экологическую ситуацию в заливе Щучий в конце 1980-х и начале 1990-х годов [Распопов и др., 1998], вероятно, что именно в этот залив он проник уже

после улучшения природной обстановки в конце 1990-х или начале 2000-х годов. Как отмечает Бекман М.Ю. [1962]: «... *M. possolskii* не удовлетворяют условия чисто эвтрофных или дистрофных водоемов, перегруженных органическими отложениями, с обычной для них нейтрально-кислой средой и значительным недостатком кислорода».

В отличие от *M. possolskii* бокоплав *G. fasciatus* более пластичный вид. Он выносит значительное эвтрофирование,

устойчив к ряду загрязнителей, способен адаптироваться к комплексу неблагоприятных факторов и соответственно одним из первых заселять биотопы, загрязненные промышленными стоками [Биологические инвазии..., 2004]. Байкальский эндемик *G. fasciatus* был одним из первых донных беспозвоночных, заселивших биотопы залива Щучий после прекращения поступления в него сточных вод Приозерского ЦБК.

Присутствие *M. possolskii* на других участках литорали озера кроме залива Щучий не исключено, но подтверждающих это находок пока нет.

При анализе возможности дальнейшего расселения *M. possolskii* в озере стоит учитывать, что распространение рачка ограничено прибрежными мелководьями, защищенными от влияния холодных глубинных вод. Однако берега южных бухт, западного и восточного побережья слабо изрезаны и почти на всем протяжении подвержены прибою, а воды Волховской губы озера отличаются высокой минерализацией. Поэтому широкое расселение этого рачка маловероятно. Скорее всего, его распространение будет локальным и ограничится изолированными заливами и затишными участками литоральной зоны озера. Вероятность того, что этот вид будет образовывать массовые скопления, низка. В настоящее время трудно предсказать последствия вселения *M. possolskii* в озеро, но вряд ли влияние *M. possolskii* будет сопоставимо с ролью *G. fasciatus*.

Таким образом, учитывая присутствие в сборах всех возрастных стадий, а также то, что появиться в Европейской части России *M. possolskii* мог только в результате интродукционных мероприятий 1970-х гг., можно констатировать натурализацию этого вида в бассейне Ладожского озера. Для оценки последствий инвазии и прогнозирования распространения вселенца *M. possolskii* необходимо интенсивное изучение прибрежной зоны, особенно в участках акватории озера, потенциально пригодных для обитания нового вида.

Благодарности

Благодарим В.В. Тахтеева за подтверждение правильности определения *M. possolskii*.

Исследование проведено при выполнении проекта № 30 Президиума РАН «Экологическая оценка последствий и прогноз биологического загрязнения водных экосистем Северо-Запада Европейской части РФ» в рамках Раздела Подпрограммы 5.1. «Экологическое нормирование в области оценки состояния экосистем и биоразнообразия» Направления 5 «Биоразнообразие и экологическая безопасность».

Литература

Архипцева Н.Т., Баранов И.В., Забелина Г.М., Покровский В.В., Сереброва С.А., Терешенков И.И., Цыбалева Г.А. Озера бассейна северного рукава реки Вуоксы // Известия ГосНИОРХ. 1977. Т. 124. С. 83–134.

Базикалова А.Я. Систематика, экология и распространение родов *Micruropus* Stebbing и *Pseudomicruropus* Nov.gen. (Amphipoda; Gammaridea) // Систематика и экология ракообразных Байкала. Труды Лимнологического института СО АН СССР. 1962. Т.2. Ч.1. С. 3–140.

Бекман М.Ю. Экология и продукция *Micruropus possolskii* Sow и *Gmelinoides fasciatus* Stebb. // Систематика и экология ракообразных Байкала. Труды Лимнологического института СО АН СССР. 1962. Т.2. Ч.1. С.141–155.

Биологические инвазии в водных и наземных экосистемах / Под ред. Алимова А.Ф. и Богущкой Н.Г. М.: Товарищество научных изданий КМК. 2004. 436 с.

Визер А. М. Роль байкальского бокоплава *Micruropus possolskii* Sow. в экосистеме Верхней Оби // В сб.: Экология водных беспозвоночных. Мат. межд. конференции. Ярославль: Принтхаус. 2010. С. 65–66.

Задоев И.Н. Результаты и перспективы акклиматизации беспозвоночных в водоемах бывшего СССР // Результаты

- работ по акклиматизации водных организмов / Под ред. Кудерского Л.А., СПб. 1995. С. 146–154.
- Задоев И.Н., Лейс О.А., Григорьев В.Ф. Результаты и перспективы акклиматизации байкальских гаммарид в водоемах СССР // Сб. науч. трудов ГОСНИОРХ, вып.232, 1985, С. 30–34.
- Лаврентьева Г.М., Мицкевич О.И. Современные подходы к проблеме целенаправленной акклиматизации водных беспозвоночных // В сб.: Исследования по ихтиологии и смежным дисциплинам на внутренних водоемах в начале XXI века (к 80-летию профессора Л.А. Кудерского) / Под общ. ред. Иванова Д.И. Вып. 337 – СПб.; М.: Товарищество научных изданий КМК, 2007. С. 83–146.
- Литоральная зона Ладожского озера / Под ред. Курашова Е.А. СПб. Нестор-История. 2011. 416 с.
- Нилова О.И. Некоторые черты экологии и биологии *Gmelinoides fasciatus* (Stebb.), акклиматизированных в озере Отрадное Ленинградской области // Известия ГосНИОРХ. 1976. Т. 110. С. 10–15.
- Панов В.Е. Байкальская эндемичная амфипода *Gmelinoides fasciatus* Stebb. в Ладожском озере // Доклады Академии наук. 1994. Т. 336. № 2. С. 279–282.
- Распопов И.М., И.Н. Андроникова, М.А. Барбашова, Е.В. Протопопова, М.А. Рычкова. Многолетний мониторинг формирования биоты на месте экосистемы, разрушенной стоками целлюлозно-бумажного производства (залив Щучий, Ладожское озеро) // В сб.: Охрана и рациональное использование водных ресурсов Ладожского озера и других больших озер. Тр. IV Междунар. симп. по Ладожскому озеру. СПб: АССПИИ. 2003. С. 338–342.
- Распопов И.М., Андроникова И.Н., Слепухина Т.Д., Расплетина Г.Ф., Рычкова М.А., Барбашова М.А., Доценко О.Н., Протопопова Е.В. Прибрежно-водные экотоны больших озер. СПб. 1998. 54 с.
- Слепухина Т.Д., Белякова И.В., Воронцов Ф.Ф. Восстановление макробентоса после закрытия целлюлозно-бумажного производства (на примере двух заливов Ладожского озера) // В сб.: Экологическое состояние рыбохозяйственных водоемов Балтийского моря (в пределах Финского залива). Тезисы докладов. СПб. 1993. С. 73–74.
- Филинова Е.И. Байкальские гаммариды в Ириклинском водохранилище // В сб.: Актуальные проблемы изучения ракообразных континентальных водоемов. Мат. лекции и докладов междуш. школы-конференции. Кострома: ООО Костромской печатный дом. 2012. С. 301–303.
- Barbashova M. The recovery of bottom biocoenoses in destroyed area of Shchuchiy Bay. Lake Ladoga // 9th International Conference on the Conservation and Management of Lakes. Conference Proceeding. Otsu. Shiga. Japan. 2001. P. 272–274.
- Panov V.E. Establishment of the Baikalian endemic amphipod *Gmelinoides fasciatus* in Lake Ladoga // Hydrobiologia. 1996. V. 322. P. 187–192.
- Slepukhina T.D., Belyakova I.V., Chichikalyuk Y.A., Davydova N.N., Frumin G.T., Kruglov E.M., Kurashov E.A., Rubleva E.V., Sergeeva L.V. & Subetto D.A. Bottom sediments and biocenoses of northern Ladoga and their changes under human impact // Hydrobiologia. 1996. V.322. P. 23–28.

FIRST FINDING OF BAIKALIAN AMPHIPOD *MICRUROPUS POSSOLSKII* SOWINSKY, 1915 (AMPHIPODA, CRUSTACEA) IN LAKE LADOGA

© 2013 Barbashova M.A.¹, Malavin S.A.¹, Kurashov E.A.^{1,2}

¹ Institute of Limnology RAS, St. Petersburg, Russia; mbarba@mail.ru

² Faculty for Geography and Geoecology, Saint-Petersburg State University, Saint-Petersburg, Russia;
evgeny_kurashov@mail.ru

The micruropodid amphipod *Micruropus possolskii* Sowinsky, 1915, endemic of Lake Baikal, was recorded in Lake Ladoga for the first time on August 6, 2012. The species was probably accidentally introduced in several lakes of the Karelian Isthmus during intentional introduction of another baikalian amphipod species *Gmelinoides fasciatus*. Later on *M. possolskii* could penetrate into Lake Ladoga via different waterways connecting the lakes. When this have occurred is not definitely clear. It is possible to expect that *M. possolskii* will be capable to spread in the littoral zone of Lake Ladoga. However, the probability that it will reach mass development is low.

Key words: *Micruropus possolskii*, Lake Ladoga, Shchuchiy Bay, *Gmelinoides fasciatus*, unintentional introduction, biological invasions.