

# ПЕРВОЕ ОБНАРУЖЕНИЕ ПОНТО-КАСПИЙСКОЙ ИНВАЗИВНОЙ АМФИПОДЫ *CHELICOROPHIUM CURVISPINUM* (G.O. Sars, 1895) (AMPHIRODA, CRUSTACEA) В ЛАДОЖСКОМ ОЗЕРЕ

© 2010 Курашов Е.А.<sup>1</sup>, Барбашова М.А.<sup>1</sup>, Панов В.Е.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Учреждение Российской академии наук Институт озераедения РАН, Санкт-Петербург, Россия;  
[evgeny\\_kurashov@mail.ru](mailto:evgeny_kurashov@mail.ru)

<sup>2</sup> Факультет географии и геоэкологии, Санкт-Петербургский Государственный Университет,  
Санкт-Петербург, Россия; [vpanov@mail.ru](mailto:vpanov@mail.ru)

Поступила в редакцию 14.04.2010

Понто-каспийский инвазивный вид амфипод *Chelicorophium curvispinum* (G.O. Sars, 1895) (Amphipoda, Crustacea) впервые обнаружен в Ладожском озере в районе Волховской губы в августе 2009 г. Представлены данные о его количественном развитии совместно с двумя другими чужеродными видами амфипод байкальского (*Gmelinoides fasciatus* (Stebbing, 1899)) и понто-каспийского (*Pontogammarus robustoides* G.O. Sars, 1894) происхождения в трех разнотипных исследованных биотопах литорали озера. Подчеркивается необходимость дальнейших подробных исследований распространения новых видов-вселенцев в Ладожском озере, поскольку в связи с последними инвазиями возникла угроза новых серьезных экосистемных трансформаций в литоральной зоне крупнейшего европейского озера.

**Ключевые слова:** *Chelicorophium curvispinum*, *Gmelinoides fasciatus*, *Pontogammarus robustoides*, Ладожское озеро, биологические инвазии, численность, биомасса, натурализация.

## Введение

Инвазии чужеродных видов в водоемы бассейна Финского залива Балтийского моря становятся все более интенсивными [Leppäkoski et al., 2002; Leppäkoski, 2007; Panov et al., 2003; Orlova et al., 2006]. В связи с этим изучение закономерностей биологических инвазий в водных экосистемах бассейна Финского залива, включая процессы проникновения чужеродных видов в экосистемы, создания устойчивых популяций этих видов и их воздействия на местные виды и сообщества, следует рассматривать как одно из приоритетных направлений исследований водных экосистем региона.

Вселение в эти экосистемы чужеродных амфипод (в том числе Понто-Каспийского происхождения)

представляет особый интерес, поскольку эти инвазии уже привели к значительным изменениям в структуре и функционировании прибрежных биоценозов водоемов [Panov et al., 2003; Berezina, Panov, 2003; Курашов и др., 2006].

Крупнейшее в Европе озеро Ладожское в силу своей холодно-водности и низкой минерализации воды до недавнего времени продолжало оставаться достаточно устойчивым в отношении вторжений чужеродных видов беспозвоночных, обладающих высоким инвазивным потенциалом. Так из 27 чужеродных видов, известных для восточной части Финского залива и эстуария р. Невы, [Orlova et al., 2006; Berezina, 2007], многие из которых могли бы теоретически проникнуть в Ладожское озеро, в период до 2006 г

в озере было отмечено обнаружение только одного вида, а именно, китайского мохнаторукого краба *Eriocheir sinensis* Н. Milne-Edwards, 1853 (Panov, 2006). Однако, натурализация его в водоеме не зафиксирована. Из этого списка мы не учитываем байкальскую амфиподу *Gmelinoides fasciatus* (Stebbing, 1899), которая проникла в р. Неву и Финский залив именно из Ладожского озера, где этот вид после самопроизвольного вселения из озер Карельского перешейка в первой половине 1980-х гг. (намеренно интродуцировался в них для повышения кормовой базы рыб) занял доминирующее положение в большинстве литоральных биоценозов [Panov, Berezina, 2002; Курашов и др., 2006].

В августе 2006 г. в Волховской губе в районе г. Новая Ладога в месте впадения р. Волхов в озеро нами был обнаружен еще один чужеродный вид амфипод *Pontogammarus robustoides* G.O. Sars, 1894 [Kurashov, Barbashova, 2008]. Был сделан вывод о натурализации популяции этого вида, поскольку были найдены взрослые и ювенильные особи. Популяция *P. robustoides*, обитающая совместно с другим видом-вселенцем *G. fasciatus*, была обнаружена на литорали на глубине 0.3 м, представляющей собой биотоп с мелкозернистым песком и редкими куртинами *Phragmites australis* (Cav.) и *Eleocharis palustris* (L.). Температура воды составляла 24° С, рН = 9.1, электропроводность – 0.241 мС см<sup>-1</sup>, минерализация – 0.154 г л<sup>-1</sup>, концентрация общего фосфора – 0.152 мг л<sup>-1</sup> [Kurashov, Barbashova, 2008].

Понто-каспийская амфипода *P. robustoides* широко распространена в бассейне Балтийского моря [Martens et al. 1999; Arbačiauskas, 2002, 2005; Grabowski et al. 2007], в том числе в Невской губе и восточной части Финского залива [Berezina, Panov, 2003], где этот вид играет значительную роль в прибрежных сообществах [Berezina, Panov, 2003;

Berezina, 2007]. Этот вид относят к категории «чужеродных инвазивных видов». Мы принимаем, что чужеродным инвазивным видом является такой чужеродный вид, который закрепляется в природных или искусственных экосистемах или местообитаниях, является агентом перемен, и угрожает местному биологическому разнообразию [Council of Europe, 2002; Панов, 2002].

3 августа 2009 г. были проведены повторные исследования в Волховской губе в районе г. Новая Ладога с целью оценки состояния популяций инвазивных амфипод *G. fasciatus* и *P. robustoides* на данном участке литорали Ладожского озера. В ходе этих работ был обнаружен еще один чужеродный для Ладожского озера вид – понто-каспийская инвазивная амфипода *Chelicorophium curvispinum* (G. O. Sars, 1895).

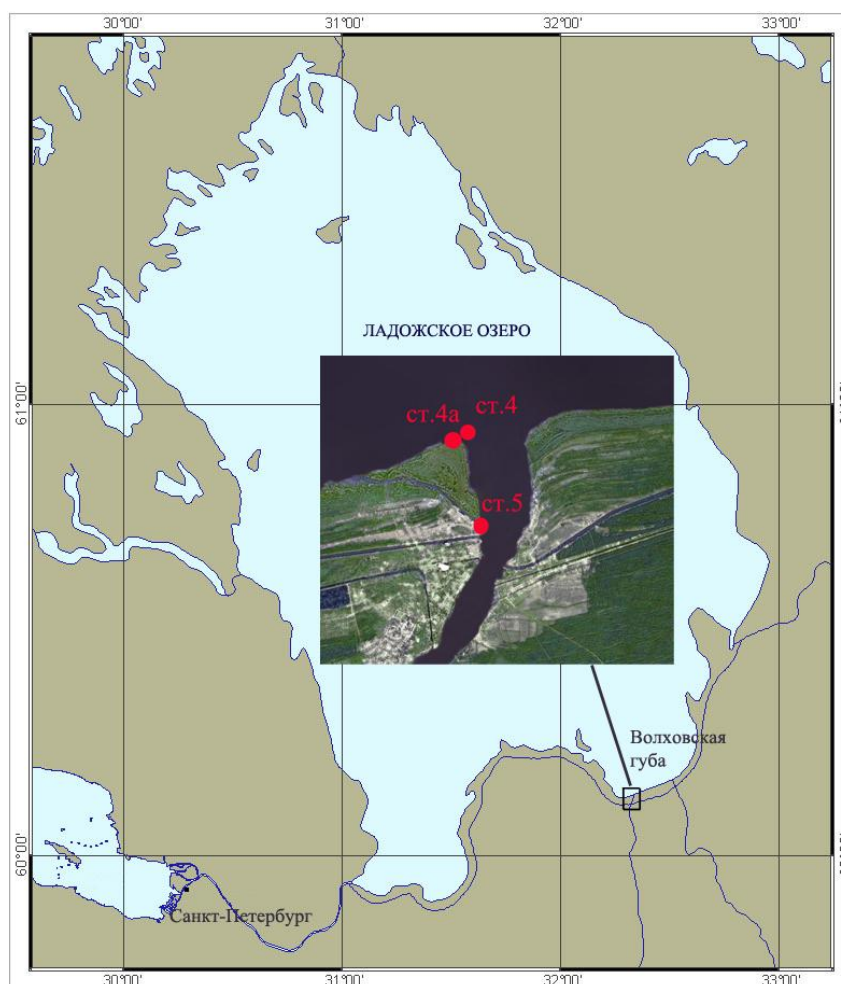
Цель данной публикации – представить информацию об обнаружении *C. curvispinum* в Ладожском озере, а также данные о количественном развитии популяций чужеродных инвазивных амфипод в обследованном районе озера.

### Материал и методы

3 августа 2009 г. в Волховской губе в районе г. Новая Ладога в месте впадения в Ладожское озеро р. Волхов были отобраны пробы на 3-х станциях. Причем 2 точки (ст.4 и 4а) располагались уже в самой Волховской губе слева от устья р. Волхов, а одна точка (ст. 5) в устье реки (рис.1). Характеристика станций представлена в табл.1. Ст.4 располагалась на границе пояса зарослей в зоне прямого интенсивного воздействия волн. Ст.4а была выбрана в глубине зарослей тростника, это местообитание не было подвержено сильному воздействию волновой динамики. Следует отметить, что в 2006 г., когда обследовался данный участок (ст.4), уровень озера был намного ниже, и глубина в точке отбора составляла всего 0.3 м [Kurashov, Barbashova, 2008].

**Таблица 1.** Характеристика исследованных местообитаний в Волховской губе.

Станция	Координаты	Глубина	Грунт	Макрофиты
4	60°07.758'N, 32°19.361'E	1 м	Плотный мелкий песок	Заросли куртинного типа <i>Scolochloa festucacea</i> и <i>Phragmites australis</i>
4а	60°07.786'N, 32°19.291'E	0.6 м	Заиленный песок с большим количеством растительных остатков и дерновиной	Плотные барьерные заросли <i>Phragmites australis</i>
5	60°07.081'N, 32°19.563'E	0.6 м	Разнозернистый песок с растительными остатками	Заросли куртинного типа <i>Eleocharis palustris</i> и единичные растения <i>Potamogeton perfoliatus</i>

**Рис. 1.** Схема расположения исследованных станций в Волховской губе Ладожского озера.

Пробы литоральных макробеспозвоночных отбирались при помощи трубчатого пробоотборника Панова-Павлова с площадью сечения 0.125 м<sup>2</sup> [Панов, Павлов, 1986], представляющего собой металлическую трубу, которая

внедряется в грунт, и из которой тотально вычерпывается вся фауна, включая бентосные организмы и организмы, находящиеся на растениях, попадающих в сектор отбора. Отобранные пробы промывались через

капроновый газ с диаметром ячеек 0.125 мм и фиксировались 4% формальдегидом. В лаборатории пробы разбирались, выбранные организмы сортировались, подсчитывались и фиксировались 70% этиловым спиртом. Масса обнаруженных животных определялась на торсионных весах.

### Результаты исследования и обсуждение

Новый чужеродный для Ладоги вид амфипод *Chelicorophium curvispinum* был

обнаружен на всех трех обследованных станциях. Вид был представлен экземплярами всех возрастных стадий, включая молодь, взрослых самцов и самок с яйцами (рис.2). Этот факт свидетельствует о том, что *C. curvispinum* уже успешно натурализовался в Ладожском озере. Вероятным временем его проникновения в Ладогу, можно считать 2007 или 2008 гг., так как в 2006 г. в обследованных биотопах в Волховской губе этот вид еще отсутствовал.



**Рис. 2.** Представители популяции *C. curvispinum* Sars из Волховской губы Ладожского озера. 1 – самцы, 2 – самки с яйцами, 3 – молодь

Во всех обследованных биотопах популяция *C. curvispinum* обитает совместно с двумя другими чужеродными видами амфипод *G. fasciatus* и *P. robustoides*. Последний из которых (впервые обнаружен здесь в 2006 г.), как показывают представленные результаты 2009 г., успешно освоил новый для него водоем.

Состав сообщества макробеспозвоночных на всех станциях был разнообразным, а количественное развитие высоким (табл.2). Суммарная численность и биомасса составляли соответственно на ст. 4, 4а и 5 – 5560, 3432, 11288 экз м<sup>-2</sup> и 8.8, 20.3, 22.7 г м<sup>-2</sup>. Причем, на всех станциях доминирующей группой беспозвоночных были чужеродные амфиподы (особенно

на ст.5). Их доля в сообществе по численности изменялась от 40.1 % (ст.4а) до 86.0% (ст.5), а биомасса – от 67.4% (ст.4) до 86.5% (ст.5) (табл. 2). Из других представителей макробентоса на ст. 4 и 4а наиболее обильны были хирономиды (35 и 33.8% по численности, 10.5 и 3.4% по биомассе).

В 2006 г. (начало августа) численность и биомасса бентоса на ст.4 составляли 8712 экз м<sup>-2</sup> и 5.8 г м<sup>-2</sup> [Kurashov, Barbashova, 2008]. Хирономиды являлись доминирующей группой (72 и 40% суммарных численности и биомассы сообщества соответственно). Высока была доля олигохет (20 и 10% соответственно). На долю амфипод приходилось около 10% суммарной численности и 40%

суммарной биомассы. В составе амфипод преобладал *G. fasciatus*. Плотность популяции и биомасса нового вселенца

*P. robustoides* были невысоки (24 экз м<sup>-2</sup> и 0.86 г м<sup>-2</sup>) [Kurashov, Barbashova, 2008].

**Таблица 2.** Численность (N, экз м<sup>-2</sup>) и биомасса (B, мг м<sup>-2</sup>) групп макробентоса на станциях 4 и 4а в Волховской губе Ладожского озера и станции 5 в устье реки Волхов (3 августа 2009 г.)

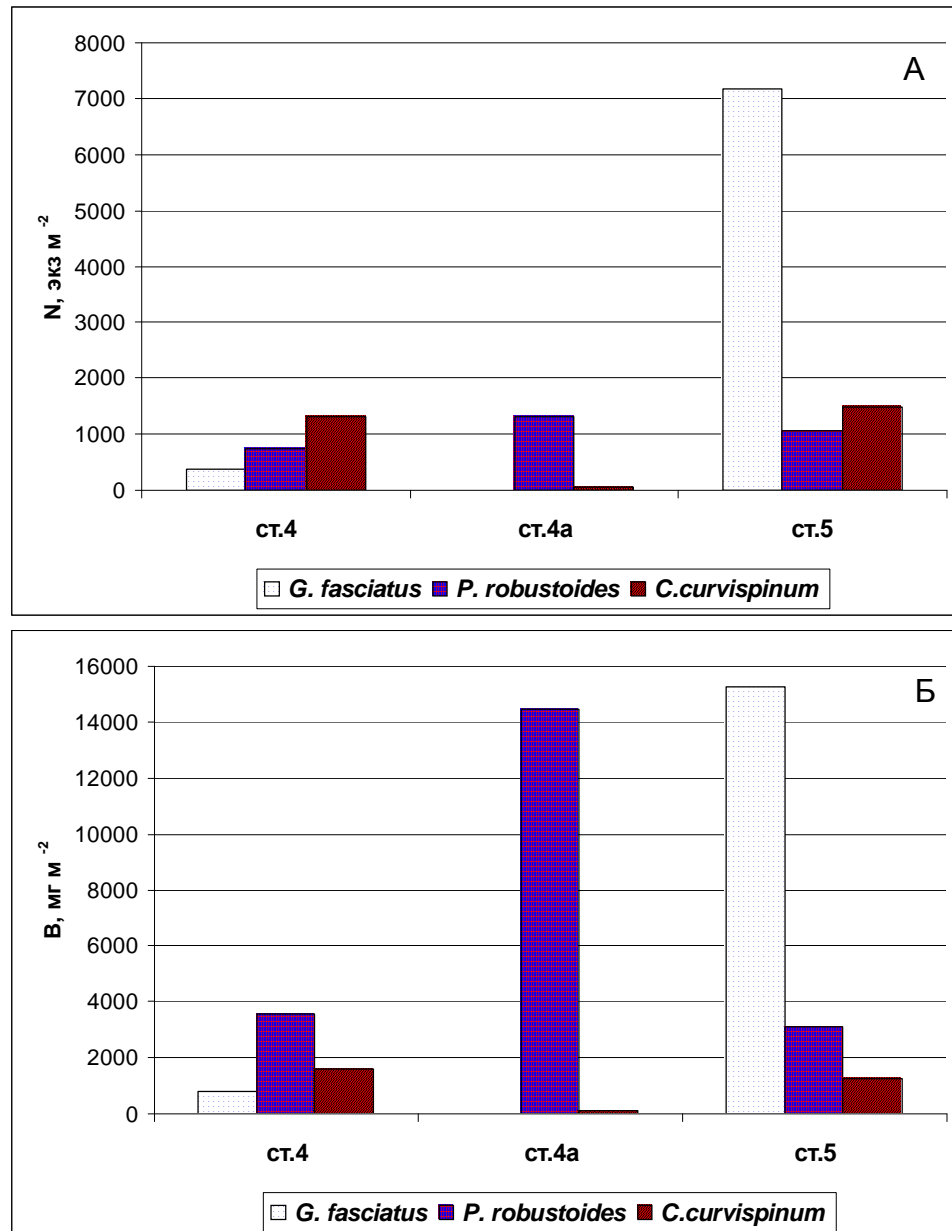
	СТ.4		СТ.4а		СТ.5	
	N, экз м <sup>-2</sup>	B, мг м <sup>-2</sup>	N, экз м <sup>-2</sup>	B, мг м <sup>-2</sup>	N, экз м <sup>-2</sup>	B, мг м <sup>-2</sup>
Oligochaeta	760	376	656	736	344	128
Chironomidae	1944	920	1160	688	672	312
Amphipoda:	2408	5928	1376	14624	9712	19616
<i>G. fasciatus</i>	360	792	8	24	7160	15280
<i>P. robustoides</i>	736	3536	1312	14472	1072	3088
<i>C. curvispinum</i>	1312	1600	56	128	1480	1248
Mollusca (Bivalvia)	16	360	-	-	-	-
Mollusca (Gastropoda)	16	240	16	64	72	728
Hydridae					16	8
Hirudinea	-	-	32	296	8	72
Trichoptera	248	504	24	400	48	368
Ephemeroptera	144	464	24	88	328	576
Hemiptera	16	4	-	-	16	32
Coleoptera (larvae)	-	-	56	944	48	144
Mermithidae	8	4	24	16	-	-
Lepidoptera					8	16
Diptera (другие)	-	-	56	2440	16	672
Araneinae	-	-	8	8	-	-
Весь бентос	5560	8800	3432	20304	11288	22672

Примечание: «-» – не обнаружено

В 2009 г. мы имели уже дело с весьма трансформированными литоральными сообществами, в которых произошла серьезная структурная перестройка. Так, на ст.4 значительно увеличилась численность *P. robustoides* до 736 экз м<sup>-2</sup> и 3.5 г м<sup>-2</sup>. Это свидетельствует о том, что данный вид нашел для себя в Волховской губе благоприятные для обитания условия среды. Плотность популяции *G. fasciatus* сократилась почти в 2 раза до 360 экз м<sup>-2</sup> и 0.8 г м<sup>-2</sup>. Кроме того, появился новый вид амфипод *C. curvispinum*, количественные показатели развития популяции которого высоки (1312 экз м<sup>-2</sup> и 1.6 г м<sup>-2</sup>). Таким образом,

новые виды-вселенцы существенно потеснили доминирующего здесь ранее *G. fasciatus*.

Как показывают данные по численности и биомассе (рис. 3, табл. 2), относительная представленность чужеродных видов амфипод в исследованных биотопах различна. Так, на ст. 4 по численности преобладал *C. curvispinum*, а по биомассе *P. robustoides*. Наибольшего развития популяция последнего вида достигала в густых зарослях тростника на ст.4а, где на его долю приходилось 95% численности и 99% биомассы всех амфипод-вселенцев.



**Рис. 3.** Численность (N, экз м<sup>-2</sup>) (А) и биомасса (B, г м<sup>-2</sup>) (Б) чужеродных видов амфипод на станциях в Волховской губе Ладожского озера в 2009 г.

Доминирование первого вида-вселенца в Ладогу *G. fasciatus* отмечено только на ст.5 в устье Волхова (74% численности и 78% биомассы всех амфипод).

Что касается количественных показателей развития популяции нового вида-вселенца *C. curvispinum*, то они были также высоки на ст.5, как и на ст.4, и были в десятки раз ниже в зоне густых зарослей тростника (ст.4а) (рис. 3, табл. 2). Минимальное развитие вида в зоне плотных зарослей, возможно, связано с небольшим развитием здесь фитопланктона, одного из основных

пищевых ресурсов *C. curvispinum* [Van der Velde et al., 1998; Jossens et al., 2005].

Примечателен факт довольно высоких количественных показателей популяции *C. curvispinum* (1480–1600 экз м<sup>-2</sup>) в биотопах в устье р. Волхов и Волховской губе несмотря на недавнее вселение сюда этого вида. Так, например, средние показатели численности этого вида, также недавно обнаруженного в устье р. Луги и Лужской губе Финского залива [Малявин и др., 2008], варьировали всего в пределах 29–171 экз м<sup>-2</sup>. Такие низкие показатели авторами объясняются недавним вселением вида в

обследованную ими акваторию Финского залива.

*C. curvispinum* является одним из самых быстро распространяющихся в последнее десятилетие видов Понто-Каспийского комплекса в бассейне Балтийского моря [Olenin, Leppäkoski, 1999; Herkül, Kotta, 2007; Arbačiauskas, 2008; Малявин и др., 2008]. Это стало возможным в силу целого ряда особенностей его биологии и экологических предпочтений (фильтрационно-седиментационный тип питания с возможностью переключения на потребление водорослевых обрастаний и детрита, высокая плодовитость; поливольтийный жизненный цикл, быстрый рост, высокая конкурентоспособность, устойчивость к загрязнению среды, способность обитать в широком диапазоне экологических факторов и др.) [Rajagopal et al. 1998; Lee, Bell, 1999; Baur, Schmidlin, 2007; Arndt et al., 2009].

После обнаружения *C. curvispinum* в российской части акватории Финского залива [Малявин и др., 2008] авторами этой публикации было высказано предположение, что будет происходить дальнейшее расселение *C. curvispinum* в восточном направлении и его вхождение в состав донных сообществ р. Невы и связанных с ней озер. Наши данные подтверждают правильность этого предположения.

Наиболее вероятным путем проникновения *C. curvispinum* в Волховскую губу, по всей видимости, является попадание его сюда с балластными водами судов, приходящих из акватории Балтийского моря, поскольку район Волховской губы является зоной активного судоходства.

Представляет интерес поиск ответа на вопрос, почему именно сейчас стало возможным проникновение в Ладогу представителей Понто-Каспийского комплекса. Наряду с антропогенным фактором (интенсификация судоходства), возможно, этому способствуют климатические изменения. Так, анализ литературы по изменению среднегодовой температуры воды поверхностного слоя в

больших озерах северного полушария и оценке температурных трендов [McCormick, Fahnenstiel, 1999; Троицкая и др., 2003; Науменко и др., 2006] позволяет с определенной долей уверенности предполагать наличие положительных климатических трендов температуры поверхности воды крупных озер. Следствием такого повышения температуры поверхностного слоя воды в последние годы (а следовательно и температуры в литоральной зоне) могло быть возникновение более благоприятных термических условий, что способствовало возможности успешной интродукции в Ладожское озеро таких представителей южного Понто-Каспийского комплекса ракообразных, как *P. robustoides* и *C. curvispinum*.

Предсказать последствия вселения *C. curvispinum* в Ладожское озеро в настоящее время не представляется возможным. Однако, можно ожидать, что *C. curvispinum* будет способен распространиться за пределы Волховской губы, поскольку показано, что он обладает выраженными возможностями адаптации к пониженным концентрациям солей [Harris, Bayliss, 1990].

Если предположить, что данный вид будет широко распространяться в прибрежной зоне Ладожского озера, то он может на новом уровне трансформировать потоки вещества и энергии в литорали, до этого кардинально измененные гмелиноидесом [Курашов и др., 2006; Барков, 2006; Курашов и др., 2008], потребляя, с одной стороны, различные виды трофических ресурсов и, с другой стороны, выступая в качестве жертв для рыб, которые охотно используют его в пищу [Specziar et al., 1997; Kelleher et al., 1998; Van Riel et al., 2003; Baur, Schmidlin, 2007].

Следует принять во внимание также факт, что *C. curvispinum* может выступать в качестве промежуточного хозяина для различных паразитов [Sures, Streit, 2001; Van Riel et al., 2003; Baur, Schmidlin, 2007] (в том числе и новых для Ладожского озера), а это может повлиять на биоценотические связи и состояние

популяций беспозвоночных и рыб в прибрежной зоне озера.

Таким образом, обнаружение нами в последние годы в Волховской губе двух новых для Ладожского озера видов Понто-Каспийских амфипод *P. robustoides* (2006 г.) [Kurashov, Barbashova, 2008] и *S. curvispinum* (2009), возможно, говорит о начале нового этапа перестроек в прибрежных экосистемах озера.

Обстоятельство обнаружения в Ладожском озере новых чужеродных видов-вселенцев из числа наиболее агрессивных инвазивных видов амфипод делает крайне необходимым дальнейшие подробные исследования распространения новых видов в Ладожском озере, поскольку в связи с этими новыми инвазиями возникла угроза новых серьезных экосистемных трансформаций в литоральной зоне крупнейшего европейского озера.

#### Благодарности

Исследование проведено при выполнении проекта № 23П «Исследования закономерностей биологических инвазий в водных экосистемах бассейна Финского залива Балтийского моря» при финансовой поддержке Подпрограммы «Биоразнообразие: инвентаризация, функции, сохранение» в рамках Программы фундаментальных исследований Президиума РАН «Биологическое разнообразие».

#### Литература

- Барков Д.В. Экология и биология байкальского вселенца *Gmelinoides fasciatus* (Stebbing, 1899) и его роль в экосистеме Ладожского озера. Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. СПб., 2006. 26 с.
- Курашов Е.А., Барков Д.В., Анисимов А.А. Роль байкальского вселенца *Gmelinoides fasciatus* (Stebbing) в формировании литоральных биоценозов о. Валаам (Ладожское озеро) // Биология внутренних вод. 2006. № 1. С. 74–84.
- Курашов Е.А., Барков Д.В., Русанов А.Г., Барбашова М.А. Роль байкальского вселенца *Gmelinoides fasciatus* (Stebbing, 1899) в формировании трансграничного потока вещества и энергии в литоральной зоне Ладожского озера // В сб.: Проблемы изучения краевых структур биоценозов: Материалы 2-й Всерос. науч. конф. с междунар. участием. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2008. С. 54–58.
- Малявин С.А., Березина Н.А., Хванг Дж.-Ш. О находке *Chelicorophium curvispinum* (Amphipoda, Crustacea) в Финском заливе Балтийского моря // Зоологический журн. 2008. Т.87. №. 6. С. 643-649.
- Науменко М.А., Гузиватый В.В., Каретников С.Г. О климатических трендах температуры поверхности воды Ладожского озера в безледный период // Доклады Академии Наук. 2006. Т. 408. № 5. С. 675–678.
- Панов В.Е. Биологическое загрязнение как глобальная экологическая проблема: международное законодательство и сотрудничество // Экологическая безопасность и инвазии чужеродных организмов. Сб. материалов Круглого стола Всерос. конференции по экологической безопасности России (4–5 июня 2002 г.). М.: ИПЭЭ им. А.Н. Северцова, IUCN (МСОП). 2002. С. 22–40.
- Панов В.Е., Павлов А.М. Методика количественного учета водных беспозвоночных в зарослях камыша и тростника // Гидробиол. журн. 1986. Т. 22. № .6. С.87–88.
- Троицкая Е.С., Шимараев М.Н., Цехановский В.В. Многолетние изменения температуры поверхности воды в Байкале // География и природ. ресурсы. 2003. № 2. С. 47–50.
- Arbačiauskas K. Ponto-Caspian amphipods and mysids in the inland waters of Lithuania: history of introduction, current distribution and relations with native malacostracans // In: Invasive Aquatic Species of Europe – Distribution, Impacts and Management / Eds. E. Leppäkoski, S. Gollasch, S. Olenin. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2002. P. 104–115.
- Arbačiauskas K. The distribution and local dispersal of Ponto-Caspian Peracarida in Lithuanian fresh waters with notes on



- Pontogammarus robustoides* population establishment, abundance and impact // Oceanological and Hydrobiological Studies. 2005. V. 34 (Supplement 1). P. 93–111.
- Arbačiauskas K. Amphipods of the Nemunas River and the Curonian Lagoon, the Baltic Sea basin: where and which native freshwater amphipods persist? // Acta Zoologica Lituanica. 2008. V. 18. N. 1. P. 10–16.
- Arndt E., Fiedler S., Böhme D. Effects of invasive benthic macroinvertebrates on assessment methods of the EU Water Framework Directive // Hydrobiologia. 2009. V. 635. P. 309–320.
- Baur B., Schmidlin S. Effects of invasive non native species on the native biodiversity of the river Rhine // In: Biological invasions. Ecological studies / Ed. W. Nentwig. Berlin: Springer, 2007. V. 193. P. 257–273.
- Berezina N.A. Food spectra and consumption rates of four amphipod species from the North-West of Russia // Fundamental and Applied Limnology (Archiv für Hydrobiologie). 2007. V. 168. N 4. P. 317–326.
- Berezina N.A., Panov V.E. Establishment of new gammarid species in the eastern Gulf of Finland (Baltic Sea) and their effects on littoral communities // Proc. Estonian Acad. Sci. Biol. Ecol. 2003. V.52. N. 3. P. 284–304.
- Council of Europe/UNEP, Pan-European biological and landscape diversity strategy, Invasive Alien Species // Journal of International Wildlife Law & Policy. 2002. V. 5, N. 3. P. 291–305.
- Grabowski M., Jazdzewski K., Konopacka A. Alien Crustacea in Polish waters – Amphipoda // Aquatic Invasions. 2007. V. 2. N. 1. P. 25–38.
- Harris R.R., Bayliss D. Osmoregulation in *Corophium curvispinum* (Crustacea: Amphipoda), a recent coloniser of freshwater. III. Evidence for adaptive change in sodium regulation // Journal of Comparative Physiology. 1990. V. 160. P. 85–92.
- Herkül K., Kotta J. New records of the amphipods *Chelicorophium curvispinum*, *Gammarus tigrinus*, *G. duebeni*, and *G. lacustris* in the Estonian coastal sea // Proc. Estonian Acad. Sci. Biol. Ecol. 2007. V. 56. N 4. P. 290, 296.
- Josens G., Bij de Vaate A., Usseglio-Polatera P., Cammaerts R., Chérot F., Grisez F., Verboonen P., Vanden Bossche J-P. Native and exotic Amphipoda and other Peracarida in the River Meuse: new assemblages emerge from a fast changing fauna // Hydrobiologia. 2005. V. 542. P. 203–220.
- Kelleher B., Bergers P.J.M., van den Brink F.W.B., Giller P.S., van der Velde G., de Vaate A.B. Effects of exotic amphipod invasions on fish diet in the Lower Rhine // Archiv für Hydrobiologie. 1998. V. 143. N. 3. P. 363–382.
- Kurashov A., Barbashova M.A. First record of the invasive Ponto-Caspian amphipod *Pontogammarus robustoides* G.O. Sars, 1894 from Lake Ladoga, Russia // Aquatic Invasions. 2008. V. 3. N 2. P. 253–256.
- Lee C.E., Bell M.A. Causes and consequences of recent freshwater invasions by saltwater animals // Trends in Ecology & Evolution. 1999. V. 14. N. 7. P. 284–288.
- Leppäkoski E. Shipping – the most important vector of aquatic alien species // In: Book of Abstracts of Fifth Environment Symposium of the Maj and Tor Nessling Foundation, 18–19 January 2007. Turku: Arken. 2007. P. 20.
- Leppäkoski E., Gollasch S., Gruszka P., Ojaveer H., Olenin S., Panov V. The Baltic – a sea of invaders // Can. J. Fish. Aquat. Sci. 2002. V. 59. P. 1175–1188.
- Martens A., Eggers T. O., Grabow K. Erste Funde von *Pontogammarus robustoides* (Sars) im Mittellandkanal (Crustacea: Amphipoda) // Lauterbornia. 1999. V. 35. P. 39–42.
- McCormick M., Fahnenstiel G. Recent climatic trends in nearshore water temperatures in the St. Lawrence Great Lakes // Limnol. and Oceanogr. 1999. V. 44. N. 3. P. 530–540.
- Olenin S., Leppäkoski E. Non-native animals in the Baltic Sea: alteration of

- benthic habitats in coastal inlets and lagoons // *Hydrobiologia*. 1999. V. 393. P. 233, 243.
- Orlova M.I., Telesh I.V., Berezina N.A., Antsulevich A.E., Maximov A.A., Litvinchuk L.F. Effects of nonindigenous species on diversity and community functioning in the eastern Gulf of Finland (Baltic Sea) // *Helgoland Marine Research*. 2006. V. 2. P. 98–105.
- Panov V.E., Berezina N.A. Invasion history, biology and impacts of the Baikalian amphipod *Gmelinoides fasciatus* // In: *Invasive Aquatic Species of Europe – Distribution, Impacts and Management* / Eds. E. Leppäkoski, S. Gollasch, S. Olenin. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2002. P. 96–103.
- Panov V.E., Bychenkov D.E., Berezina N.A., Maximov A.A. Alien species introductions in the eastern Gulf of Finland: current state and possible management options // *Proc. Estonian Acad. Sci. Biol. Ecol.* 2003. V. 52. N. 3. P. 254–267.
- Rajagopal S., Van der Velde G., Pfaffen B. G. P., Bij de Vaate A. Growth and production of *Corophium curvispinum* G.O. Sars, 1895 (Amphipoda), an invader in the Lower Rhine // In: *The biodiversity crisis and Crustacea* / Eds. J. C. von Vaupel Klein and F. R. Schram. Rotterdam, The Netherlands. 1998. P. 3–33.
- Specziar A., Tolg L., Biro P. Feeding strategy and growth of cyprinids in the littoral zone of Lake Balaton // *J. Fish Biology*. 1997. V. 51. N. 6. P. 1109–1124.
- Sures B., Streit B. Eel parasite diversity and intermediate host abundance in the River Rhine, Germany // *Parasitology*. 2001. V. 123. P. 185–191.
- Van der Velde G., Rajagopal S., van den Brink F. W. B., Kelleher B., Paffen B. G. P., Kempers A. J., Bij de Vaate A. Ecological impact of an exotic invasion in the River Rhine // In: *New concepts for sustainable management of river basins Nienhuis* / Eds. R. S. E. W. Leuven, A. M. J. Ragas. Leiden: Backhuys Publ., 1998. P. 159–169.
- Van Riel M.C., Van der Velde G., De Vaate A.B. *Pomphorhynchus* spec. (Acanthocephala) uses the invasive amphipod *Chelicorophium curvispinum* (G.O. Sars, 1895) as intermediate host in the river Rhine // *Crustaceana*. 2003. V. 76. N. 2. P. 241–246.

# FIRST FINDING OF PONTO-CASPIAN INVASIVE AMPHIPOD *CHELICOROPHIUM CURVISPINUM* (G.O. Sars, 1895) (AMPHIPODA, CRUSTACEA) IN LADOGA

© 2010 Kurashov E.A.<sup>1</sup>, Barbashova M.A.<sup>1</sup>, Panov V.E.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Institution of the Russian Academy of Sciences Institute for Limnology of the RAS, Saint-Petersburg, Russia; [evgeny\\_kurashov@mail.ru](mailto:evgeny_kurashov@mail.ru)

<sup>2</sup> Faculty for Geography and Geoecology, Saint-Petersburg State University, Saint-Petersburg, Russia; [vpanov@mail.ru](mailto:vpanov@mail.ru)

The invasive amphipod *Chelicorophium curvispinum* (G.O. Sars, 1895) (Amphipoda, Crustacea) was first recorded in Ladoga in the area of the Volkhov Bay in August 2009. The data on quantitative development of this species and two other species of alien invasive amphipods (Baikalian *Gmelinoides fasciatus* (Stebbing, 1899) and Ponto-Caspian *Pontogammarus robustoides* G.O. Sars, 1894) in three different biotopes in littoral zone of the lake are presented. As a result of recent invasions of these invasive amphipod species, serious transformations of the littoral zone communities of this largest European lake are possible.

**Key words:** *Chelicorophium curvispinum*, *Gmelinoides fasciatus*, *Pontogammarus robustoides*, Lake Ladoga, biological invasions, abundance, biomass, naturalization.