

УДК 574.587

## НАХОДКА АМЕРИКАНСКОГО СИГНАЛЬНОГО РАКА *Pacifastacus leniusculus* (Decapoda: Astacidae) В ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛ. (РОССИЯ)

© 2023 г. А. Ю. Тамуленис<sup>а, \*</sup>, Е. А. Стратаненко<sup>а, b</sup>, Ю. А. Зуев<sup>а</sup>

<sup>а</sup> Санкт-Петербургский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии, Санкт-Петербург, Россия

<sup>б</sup> Зоологический институт Российской академии наук, Санкт-Петербург, Россия

\*e-mail: tamulyonis@yandex.ru

Поступила в редакцию 04.11.2022 г.

После доработки 06.12.2022 г.

Принята к публикации 07.12.2022 г.

Американский сигнальный рак *Pacifastacus leniusculus* (Dana, 1852) впервые обнаружен в оз. Запрудное системы Сайменского канала между оз. Сайма (Финляндия) и Выборгским заливом (Россия). Сайменский канал принадлежит крупной озерно-речной сети, связывающей акватории Финского залива и Ладожского озера. На этом основании прогнозируется широкое распространение *P. leniusculus* не только в водоемах Ленинградской обл., но и на Северо-Западе России. Улавливаемая часть популяции составила 9 особей. Соотношение полов смещено в сторону самцов: 8♂ и 1♀.

**Ключевые слова:** американский сигнальный рак, речные раки, *Astacus astacus*, *Pontastacus (A.) leptodactylus*, инвазивный чужеродный вид, Сайменский канал, оз. Запрудное

**DOI:** 10.31857/S0320965223050170, **EDN:** ТХУКНТ

### ВВЕДЕНИЕ

В водоемах Ленинградской обл. обитают два вида раков сем. Astacidae: *Astacus astacus* (L., 1758) и *Pontastacus (A.) leptodactylus* (Eschscholtz, 1823), относящиеся к аборигенным для региона (Раколовство..., 2006, Tamulyonis, 2012; Тамуленис, 2013).

*Pacifastacus leniusculus* (Dana, 1852) – один из нативных видов раков Северной Америки (Taylor et al., 2007). Был перемещен между или внутри континентов за пределы его естественного ареала, в частности, вселен в водные объекты Азии и Европы (Gherardi, 2013). Распространение сигнального рака как инвазивного чужеродного вида в настоящее время считается самым широким в Европе, его ареал охватывает водоемы ~29 стран (Crayfish..., 2015). В числе первых стран, в которых успешно акклиматизировали этот вид, были Швеция, Австрия, Франция, Германия, Польша и Финляндия. В 80–90-е гг. XX в. сигнального рака вселили в водоемы Литвы (Терентьев, 1979; Цукерзис, 1989).

В Финляндию *P. leniusculus* завезли из Северной Америки примерно в конце 1970-х годов, он был выпущен в десяток малых озер, расположенных на Аландских островах в Южной и Центральной частях Финляндии (Westman, 2000). Интродукция раков в водоемы Финляндии проходила в три этапа (1989, 2000 и 2013 гг.). При этом одной

из основных задач было сохранение естественных популяций широкопалого рака *Astacus astacus* (Ruokonen et al., 2018), т.е. соблюдался принцип “вселяй, но сохраняй”. К 2000 г. интродукции сигнального рака провели в >340 озер и рек, в том числе, и в крупные озерно-речные системы страны (Erkamo et al., 2010).

На территории Российской Федерации *Pacifastacus leniusculus* зарегистрирован в водных объектах Калининградской (Гусев, 2012) и Псковской областей (Борисов, 2011). В последние десятилетия находки сигнального рака зафиксированы и на территории Ленинградской обл. В частности, он найден в Ладожском озере, в районах, наиболее близко расположенных к Финляндии (Schletterer et al., 2012; Crayfish..., 2015). По опросным данным рыбаков-любителей, в 2019–2021 гг. этот вид раков отмечен в р. Вуокса в районе г. Светогорск (Карельский перешеек). Однако опубликованные материалы, подтверждающие присутствие *P. leniusculus* в составе бентоценозов водотоков Карельского перешейка, протекающих на территории РФ, отсутствуют. По-видимому, расселение сигнального рака в пределах европейских стран и его дальнейшее распространение в приграничные им регионы России стало неконтролируемым (Jussila et al., 2015). Эти водные объекты на рассматриваемой территории представляют собой единую систему связанных между собой рек и озер.

**Таблица 1.** Координаты мест и даты постановки раколовки на водных объектах озерно-речной системы Сайменского канала в сентябре–октябре 2021 г.

Дата	Местонахождение	Координаты		n
		с.ш.	в.д.	
08.09–09.09	оз. Запрудное	60°54'28"	28°36'12"	17
21.10–22.10				11
09.09–10.09	оз. Большое Илистое	60°53'15"	28°37'51"	4
09.09–10.09				9
09.09–10.09	оз. Большое Цветочное	60°51'17"	28°40'16"	6

Примечание. Исследование проводили на глубине 0.5–1.0 м, n – число раколовки.

Несмотря на длительный период вселения сигнального рака в водоемы Европы, данных о сосуществовании этого вида с аборигенными не так много. Часть исследователей в своих работах отмечают, что *P. leniusculus* не оказывает воздействия на популяции аборигенных видов речных пресноводных раков (Westman, Pursiainen, 1984). Вместе с тем известно, что *P. leniusculus* переносит возбудителя “рачьей чумы” (Раколовство..., 2006; Crayfish..., 2015), и его вселение в тот или иной водный объект представляет потенциальную угрозу для местных видов. В связи с этим, в настоящее время актуально проведение исследований, направленных на контроль численности *P. leniusculus* с целью мониторинга и дальнейшего сдерживания распространения данного вида в европейском регионе (Gherardi, 2006, 2013; Petrusek, Petruskova, 2007).

В 2021 г. при проведении Санкт-Петербургским филиалом ФГБНУ Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (ГосНИОРХ им. Л.С. Берга) гидробиологических исследований на водоемах Карельского перешейка, относящихся к озерно-речной системе Сайменского канала, в оз. Запрудное обнаружены представители сем. Astacidae, идентифицированные как американский сигнальный рак *P. leniusculus*.

Цель работы – получить и уточнить данные о распространении инвазивного чужеродного вида в границах Ленинградской обл. Долгосрочной целью могут быть прогнозирование динамики популяций *P. leniusculus* и разработка стратегий управления его численности, включая оценку целесообразности вовлечения его в промысел.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

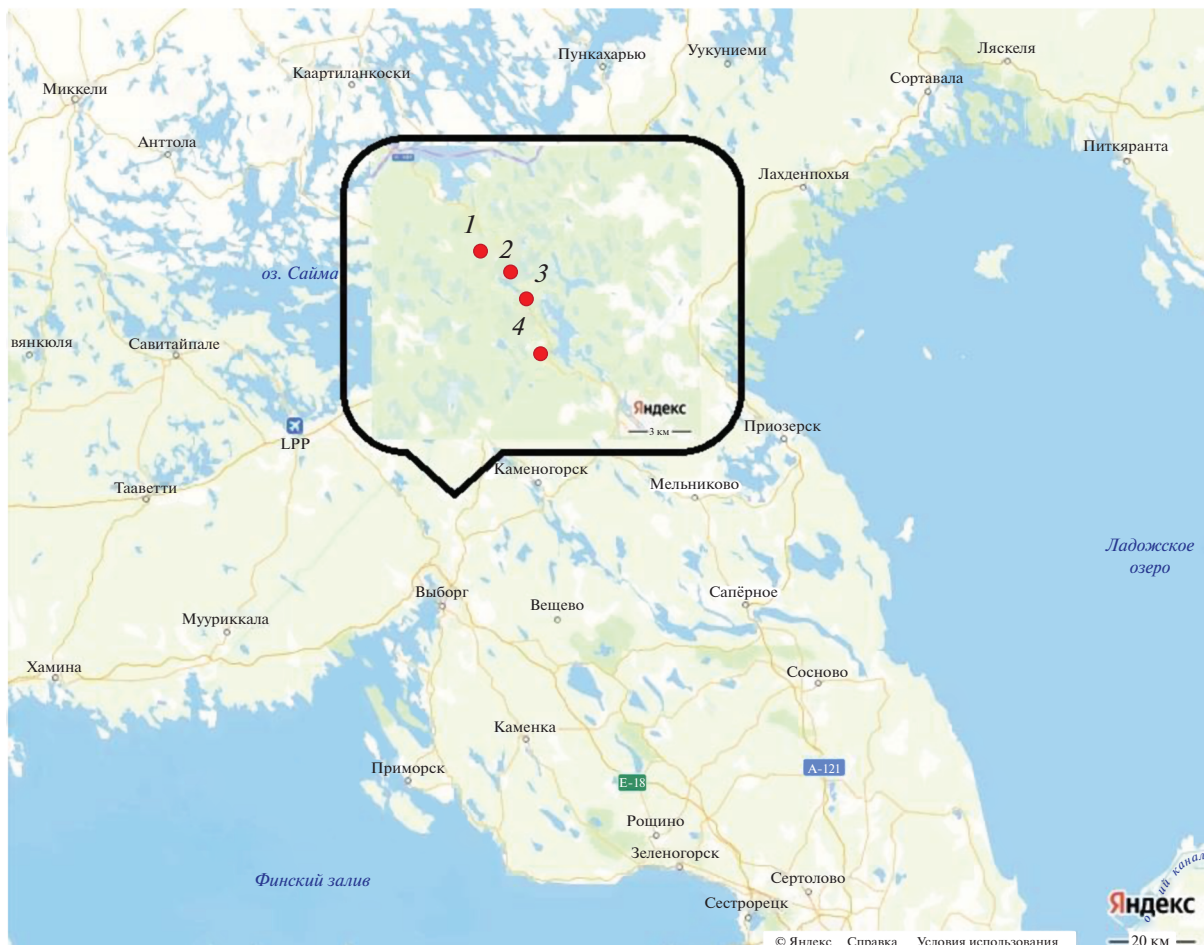
Речных раков *Astacus astacus*, *Pontastacus (A.) leptodactylus*, *Pacifastacus leniusculus* ловили в акватории озерно-речной системы Сайменского канала в сентябре–октябре 2021 г. (рис. 1). Применяли стандартные раколовки размером 70 × 30 × 50 см, устанавливали в местах, пригодных для обитания раков

(“полезная площадь”) на расстоянии ~10–25 м друг от друга. Экспозицию раколовки проводили в ночное время в течение 10 ч. В качестве наживки использовали рыбу (обрезки лососевых рыб). Всего проведено 47 постановок ловушек.

Из четырех водных объектов исследования (табл. 1) *P. leniusculus* обнаружен в оз. Запрудное. Озеро расположено в средней части Сайменского канала (водный объект трансграничного типа) и сообщается с ним протокой, перекрытой по поверхности сплавиной. В западной части озера создана искусственная плотина по типу насыпи из гранитных камней, отделяющей озеро от болота, по-видимому, для регулирования уровня воды в озере. Гидрологически озеро считается продолжением сфагнового болота и входит в озерно-речную систему Сайменского канала. Площадь озера 8.75 га, длина 0.4 км, ширина 0.3 км. Максимальная глубина достигает 4 м, средняя глубина ~2 м.

В северо-западной и западной частях озера донные грунты представлены в основном заиленным крупным песком, также отмечены подтопленные пни деревьев, по-видимому, из-за изменения уровня воды после устройства искусственной дамбы. В центральной части озерной котловины дно сложено илами. Дно северных районов озера покрыто крупным песком, а на урзе воды разбросаны крупные валуны. По урзу всего озера отмечены заросли тростника и осоки – *Phragmites australis* ((Cav.) Trin. Ex. Steudel) и *Carex* sp., в воде преобладала элодея (*Elodea canadensis* (Michx.)) и роголистник (*Ceratophyllum demersum* (L.)).

После экспозиции раков вынимали из раколовки и просчитывали. В полевых условиях у отловленных особей измеряли общую длину (от конца рострума до конца тельсона) и массу тела, определяли половую принадлежность каждого экземпляра. Все данные заносили в промысловый журнал и ведомости промеров для их дальнейшей обработки в лаборатории (Раколовство..., 2006).



**Рис. 1.** Карта исследований распространения *P. leniusculus* в водоемах озерно-речной системы Сайменского канала в сентябре–октябре 2021 г. 1 – оз. Запрудное, 2 – оз. Большое Илистое, 3 – шлюз Илистое, 4 – оз. Большое цветочное. (<http://maps.yandex.ru>).

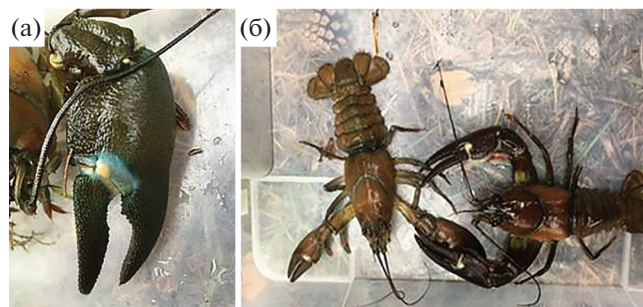
## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

*Pacifastacus leniusculus* был обнаружен в северо-западной части оз. Запрудное, вдоль каменной дамбы искусственного происхождения. За период исследования поймано девять особей этого вида. Все экземпляры отловлены на прибрежном свале в полосе макрофитов. Фотографии раков в естественной среде (Доп. материал рис. S1).

По результатам наших исследований улавливаемую часть популяции в 2021 г. представляли особи промысловых размеров. Соотношение полов свидетельствует о доминировании самцов (♂ 88.9% : ♀ 11.1%).

Характерным признаком сигнального рака *P. leniusculus* считается наличие круглых белых с голубой каймой пятен на внешней стороне клешней между подвижным (дактилоподитом) и неподвижным (проподитом) пальцем (рис. 2а). Внешний вид американских сигнальных раков отличается от такового типичных представителей водных объектов Ленинградской обл. (рис. 2б)

Максимальные зарегистрированные размеры у отловленных особей – общая длина 17 см, масса – 122 г у самцов, 14.5 см и 59 г у самок соответственно. Общий улов раков составил 615 г.



**Рис. 2.** Характерный таксономический признак на внешней стороне клешни (а) и внешний вид сигнальных раков *P. leniusculus* (б), выловленных в сентябре–октябре 2021 г. в оз. Запрудное.

У одной из пойманных особей была отмечена ржаво-пятнистая болезнь. Ее возникновению способствует травматизация животных, чрезмерная плотность популяций и загрязнение водоемов сточными водами (Раколовство..., 2006).

### ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

В результате исследований 2021 г. подтвержден факт наличия американского сигнального рака в донных сообществах озерно-речной системы Сайменского канала – в оз. Запрудное. Его обнаружение в бентоценозах исследуемой озерно-речной системы позволяет предположить, что вселение *P. leniusculus* в водные объекты Ленинградской обл. (Ладожское озеро) (Schletterer et al., 2012; Crayfish..., 2015; Tamulyonis, 2017) произошло из оз. Сайма, расположенного на территории Финляндии по системе озер и проток Сайменского канала и р. Вуокса. Дальнейшее расселение этого нового инвазивного вида по озерно-речной системе Сайменского канала, по-видимому, продолжится и в другие водные объекты Карельского перешейка. Учитывая факт, что *P. leniusculus* относится к эвригалинным формам и может существовать при солености воды до 25‰, вполне вероятно в будущем обнаружение его в водах Финского залива. По данным зарубежных коллег, условная скорость расселения сигнального рака достигает несколько километров в год (Bubb et al., 2004), следовательно, вселение его в воды Финского залива можно ожидать самое позднее к 2025 г.

Распространение американского сигнального рака в полосе макрофитов соответствует распространению нативных видов Astacidae (Раколовство..., 2006), что может приводить к сокращению популяции аборигенных речных раков. Кроме того, у двух из восьми пойманных самцов наблюдали отсутствие клешней, что свидетельствует о максимальной агрессивности и высокой конкурентоспособности *P. leniusculus* внутри популяции.

Учитывая, что неулавливаемая часть популяции в 10 раз больше улавливаемой (Цукерзис и др., 1974), можно предположить, что численность всей популяции *P. leniusculus* в обследованном озере достигает ~100 особей. Какой будет динамика роста численности нового инвазивного вида раков, и как скоро произойдет вытеснение естественных популяций раков из водоемов, находящихся в водосборах р. Вуокса, Сайменского канала, Ладожского озера и Финского залива предположить сложно. В дальнейшем это требует детального исследования и конкретной оценки по каждому водному объекту, способной изоляции от инвазивного чужеродного вида. Не менее важно также проанализировать возможное влияние *P. leniusculus* на гидробионтов в целом. Так, на примере *Procambarus clarkii* (Girard, 1852) было достаточно досто-

верно показано негативное влияние вселения этого вида раков в Цаохай (заболоченное место, расположенное в Гуйчжоу, Юго-Западный Китай) на погруженные растения, кольчатых червей, водных насекомых и земноводных (Li et al., 2022).

**Выводы.** На данный момент в бассейне озерно-речной системы р. Вуокса, а также в Сайменском канале присутствуют три вида речных раков. Непреложным фактом остается обнаружение нового чужеродного вида десятиногих ракообразных *P. leniusculus* в водных объектах Ленинградской обл.

Полученные данные могут быть использованы для создания (или пополнения) информационной базы по инвазивным видам для дальнейших аналитических исследований особенностей их жизненного цикла и репродукции, питания и миграционных перемещений, а также при прогнозировании экологической ситуации, оценки перспективности и целесообразности вовлечения их в промысел.

### БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы выражают глубокую признательность за помощь при работе над статьей к.б.н. О.И. Мицкевич, сотрудникам Санкт-Петербургского филиала ВНИРО (“ГосНИОРХ” им. Л.С. Берга) А.В. Шацкому и О.Н. Сулопаровой.

### ФИНАНСИРОВАНИЕ

Работа выполнена в рамках государственной программы по теме 46 “Оценка состояния запасов и перспектив вовлечения в промысел недоиспользуемых промыслом водных биологических биоресурсов. Мониторинг распределения и численности чужеродных видов беспозвоночных”, подтеме 46.1 “Оценка состояния запасов и целесообразности вовлечения в промысел недоиспользуемых промыслом беспозвоночных внутренних вод. Мониторинг распределения и численности чужеродных видов беспозвоночных”. Этап 3. “ГосНИОРХ” им. Л.С. Берга” “Обследование водоемов Ленинградской обл. для оценки распределения и состояния запасов аборигенных и инвазивных видов ракообразных”.

### ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дополнительный материал (рис. S1) публикуется только в электронном формате на сайте <https://link.springer.com> и <https://www.elibrary.ru> и доступен по ссылке DOI: 10.31857/S0320965223050170.

Рис. S1. Фотография сигнального рака *Pacifastacus leniusculus* (Dana, 1852) (Decapoda: Astacidae) в естественной среде в Ленинградской обл., Россия.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Борисов Р.Р., Ковачева Н.П., Чертопруд Е.С. 2011. Биология, воспроизводство и культивирование речных раков. М.: Изд-во ВНИРО.
- Гусев А.А., Ежова Е.Е., Гусева Д.О., Рудинская Л.В. 2012. Высшие раки (Malacostraca) водоемов Калининградской области // Актуальные проблемы изучения ракообразных континентальных вод // Сборник лекций и докладов Международной школы-конференции. Ин-т биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН, Борок, 5–9 ноября 2012 г. Кострома: ООО Костр. печ. дом.
- Раколовство и раководство на водоемах европейской части России. Справочник. 2006. СПб.
- Терентьев А.Л. 1979. Особенности акклиматизации сигнального рака (*Pacifastacus leniusculus* subfam.) в водоемах Литовской ССР // Биология речных раков водоемов Литвы. Вильнюс: Мокслас. С. 136.
- Тамуленис А.Ю. 2013. Промысловые запасы широкопалого рака (*Astacus astacus* L.) в водных объектах Ленинградской области по данным за 2009–2012 гг. // Биологические ресурсы Белого моря и внутренних водоемов Европейского Севера: Матер. XXIX Межд. конф. (Мурманск, 27–29 марта 2013 г.). Мурманск: Изд-во ПИНРО. С. 295.
- Цукерзис Я.М. и др. 1974. Продуктивность изолированной популяции широкопалого рака в оз. Бяржюкас // Тр. АН Лит ССР. Сер. В. № 3 (67). С. 141.
- Цукерзис Я.М. 1989. Речные раки. Вильнюс: Мокслас.
- Bubb D.H., Thom T.J., Lucas M.C. 2004. Movement and dispersal of the invasive signal crayfish *Pacifastacus leniusculus* in upland rivers // Freshwater Biol. V. 49. P. 357.
- Crayfish Biology and Culture. 2015. Vodňany: University of South Bohemia in České Budějovice.
- Erkamo E., Ruokonen T., Alapassi T. et al. 2010. Evaluation of crayfish stocking success in Finland // Freshwater Crayfish. V. 17. P. 77.
- Gherardi F. 2006. Bioinvasions in fresh waters and the Nero dilemma // Pol. J. Ecol. V. 54(4). P. 549.
- Gherardi F. 2013. Crayfish as Global Invaders: Distribution, Impact on Ecosystem Services and Management Options // Freshwater Crayfish. V. 19(2). P. 177.
- Jussila J., Maguire I., Kokko H., Makkonen J. 2015. Chaos and adaptation in the host-pathogen relationship in relation to the conservation: the case of the crayfish plague and the noble crayfish // Freshwater Crayfish: global overview. New Hampshire: Science Publishers.
- Li Qing, He B., Chen Y. et al. 2022. Factors inducing the crayfish *Procambarus clarkii* invasion and loss of diversity in Caohai Wetland // Inland Water Biol. V. 15. P. 446.  
https://doi.org/10.1134/S199508292204040X
- Schletterer M., Füreder L., Bekker E.L. 2012. Crayfish in Russia: a review of distribution and ecology // Book of abstracts, International Association of Astacology 19, Innsbruck, Austria. P. 46.
- Petrusek A., Petruskova T. 2007. Invasive American crayfish *Pacifastacus leniusculus* (Decapoda: Astacidae) in the Morava River (Slovakia) // Biologia. № 63 (3). P. 356.
- Ruokonen T., Sjövik R., Erkamo E. et al. 2018. Introduced alien signal crayfish (*Pacifastacus leniusculus*) in Finland – uncontrollable expansion despite numerous crayfisheries strategies // Knowl. Manag. Aquat. Ecosyst. V. 419. P. 27.
- Tamulyonis A. 2012. Distribution of crayfish populations (*Astacus astacus* and *Pontastacus (A.) leptodactylus*) in the lakes of Leningrad region (according to the research of 2009–2011) // Book of abstracts, International Association of Astacology 19, Innsbruck, Austria. P. 101.
- Tamulyonis A. 2017. The invasive crayfish of the family Astacidae in the reservoirs of the Leningrad region // Book of abstracts, Invasion of alien species in Holarctic, Uglich–Borok, Russia. P. 127.
- Taylor C.A., Schuster G.A., Cooper J.E. et al. 2007. A reassessment of the conservation status of crayfishes of the United States and Canada after 10+ years of increased awareness // Fisheries. V. 32, Iss. 8, P. 372.
- Westman K., Pursiainen M. 1984. Introduction of the American crayfish (*Pacifastacus leniusculus*) in Finland, impact on the native crayfish (*Astacus astacus*) // EIFAC Techn. Pap. 42, 2.
- Westman K. 2000. Comparison of the crayfish *Pacifastacus leniusculus* (Dana), a species introduced into Finland, with the native species, *Astacus astacus* (L.), in allopatry and sympatry PHD Dissertation. University of Helsinki, Finland.

## Finding of the American Signal Crayfish *Pacifastacus leniusculus* (Decapoda: Astacidae) in the Leningrad Region (Russia)

A. Yu. Tamulyonis<sup>1, \*</sup>, E. A. Stratanenko<sup>1, 2</sup>, and Yu. A. Zuyev<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Saint Petersburg Branch of Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography, St.-Petersburg, Russia

<sup>2</sup>Federal State-Funded Budget Institution the Zoological Institute of Russian Academy of Sciences, St.-Petersburg, Russia

\*e-mail: tamulyonis@yandex.ru

The American signal crayfish *Pacifastacus leniusculus* (Dana, 1852) was first found in the lake Zaprudnoye of the Saimaa Canal system between lake Saimaa (Finland) and Vyborgsky Bay (Russia). The Saimaa Canal belongs to a large lake-river network connecting the waters of the Gulf of Finland and Lake Ladoga. On this basis, a wide distribution of *P. leniusculus* is predicted in the water bodies of the Leningrad Region and the North-West of Russia as a whole. The captured part of the population was 9 individuals. The sex ratio in the population was significantly biased toward males: 8 ♂ and 1 ♀.

**Keywords:** american signal crayfish, cryfishes, *Astacus astacus*, *Pontastacus (A.) leptodactylus*, invasive-alien species, Saimaa canal, Zaprudnoye lake