УДК 574.91:595.36

ЭКСПАНСИЯ АМЕРИКАНСКОГО СИГНАЛЬНОГО РАКА *PACIFASTACUS LENIUSCULUS* (DANA, 1852) (DECAPODA: ASTACIDAE) В ОЗЁРНО-РЕЧНУЮ СИСТЕМУ Р. ВУОКСА В ПРЕДЕЛАХ РОССИИ

© 2026 Тамулёнис А.Ю., Бесаева Е.А., Зуев Ю.А.

Санкт-Петербургский филиал ГНЦ РФ ФГБНУ «ВНИРО» (ГосНИОРХ им. Л.С. Берга),
г. Санкт-Петербург, 199053, Россия
e-mail: *tamulyonis@yandex.ru*

Поступила в редакцию 02.04.2026. После доработки 19.08.2026. Принята к публикации 28.08.2026

В 2024–2025 гг. на приграничных к Финляндии участках озёрно-речной системы р. Вуокса – Светогорское водохранилище и на участке р. Вуокса ниже Лесогорского моста – был впервые обнаружен американский сигнальный рак *Pacifastacus leniusculus*. В Светогорском водохранилище за два года исследований было выловлено 53 и 65 особей этого вида рака. На участке р. Вуокса ниже Лесогорского моста материал был собран в 2025 г. и было найдено только 4 экземпляра. Большая часть особей на исследованных участках была представлена самцами. В числе пойманных в Светогорском водохранилище сигнальных раков единично фиксировались предположительно признаки «синдрома эродированных плеопод (СЭП)». Для Светогорского водохранилища улавливаемая часть популяции сигнального рака в 2024 г. составила 5.3 тыс. экз., в 2025 г. – 6.3 тыс. экз. Расчёт первичного запаса рака в водохранилище по результатам научного лова показал, что пока продуктивность рака водохранилища находится на низком уровне. В целом на дне раки держались у естественных укрытий: в углублениях между камнями, в зарослях растительности и брёвнах. Полученные результаты исследований говорят об успешной экспансии сигнального рака в озёрно-речную систему р. Вуокса и о его продвижении на восток в сторону Ладожского озера.

Ключевые слова: трансграничные реки, проблема биологических инвазий, чужеродный вид, синдром эродированных плеопод (СЭП), Светогорское водохранилище.

DOI: 10.35885/1996-1499-19-3-222-232

Введение

В водных объектах водосборных бассейнов Ладожского озера и Финского залива отмечается 5 видов речных и болотных раков (семейства Astacidae и Cambaridae). Нативными для водоёмов Ленинградской области из них являются только два – *Astacus astacus* (Linnaeus, 1758) и *Pontastacus leptodactylus* (Eschscholtz, 1823) (семейство Astacidae). Три других являются чужеродными для рассматриваемой территории и представлены двумя видами семейства Cambaridae: *Procambarus virginalis* Lyko, 2017, *Faxonius limosus* (Rafinesque, 1817), и одним видом семейства Astacidae – *Pacifastacus leniusculus* (Dana, 1852). Все перечисленные чужеродные виды являются представителями североамериканской фауны. Первоначально они вселялись намеренно в водоёмы европейских стран, в том числе в водные объекты Эстонии, Швеции, Финляндии, с целью повышения продуктивности раков в водных объектах, пригодных для их обитания. На территорию Российской Федерации вселение этих видов происходило незаметно, естественным путём, по мере адаптации видов к условиям среды. Основными путями для расселения раков-вселенцев, по всей видимости, служили трансграничные водоёмы. Подтверждением этому служит локальная встречаемость раков-вселенцев: их находки отмечены в приграничных к прибалтийским (виды *P. virginalis* и *F. limosus*) и скандинавским (*P. leniusculus*) странам районах нашей страны, в том числе в Ленинградской области [Борисов и др., 2011; Бегунова, Судник, 2022; Тамулёнис и др., 2023, Липинская и др., 2025].

В последние годы всё чаще стали регистрироваться находки *P. leniusculus* (или сигнального рака) в озёрно-речной системе

р. Вуокса на территории Ленинградской области. Однако, к сожалению, эти данные не систематизированы, разрознены и часто требуют подтверждений.

Из литературы известно, что в середине прошлого века *P. leniusculus* был выбран для вселения в водные объекты южных и центральных районов Финляндии, а также Аландских островов с целью повышения их продуктивности [Westman et al., 1984; 1999]. В середине 1990-х годов он был вселён в оз. Сайма, из которого вытекает р. Вуокса, впадающая в Ладожское озеро. Некоторое время после вселения в уловах оз. Сайма попадались широкопалые нативные раки вперемешку со вселенными сигнальными. Однако вследствие эпизоотий «рачьей чумы» широкопалый рак полностью исчез из озера. За 10 лет сигнальный рак освоил оз. Сайма и сформировал там промысловые скопления [Jussila et al., 2016]. Одновременно с этим рост популяции сигнального рака отмечался и в других водоёмах Финляндии, подвергнутых его преднамеренной интродукции [Erkamo et al., 2010; Ruokonen et al., 2018; 2025]. Начиная с 2005 г. по настоящее время *P. leniusculus* является промысловым видом водных биологических ресурсов на территории Финляндии [Erkamo et al., 2010; Ruokonen et al., 2018; 2025]. Примерно в 2013–2015 гг., по данным рыбаков-любителей, *P. leniusculus* стал попадаться в Светогорском водохранилище (р. Вуокса) уже на территории России. Скорее всего, именно в начале 2000-х годов после успешной интродукции в оз. Сайма рак начал своё распространение по Сайма-Вуоксинскому водосбору на восток в сторону Ладожского озера. В 2021 г. факт обитания этого вида на территории России был подтверждён его находками в результате научных обловов, выполненных Санкт-Петербургским филиалом ВНИРО в оз. Запрудное (Сайменский канал) [Тамулёнис и др., 2023]. Следует отметить, что *P. leniusculus* встречается в водных объектах прибалтийских стран [Цукерзис и др., 1974; Терентьев, 1979; Цукерзис, 1989; Aluma et al., 2023; Липинская и др., 2025] и вероятность его проникновения со стороны Прибалтики на территорию России также велика [Борисов и др., 2011].

Следует также отметить, что в озёрно-речной системе р. Вуокса встречаются популяции длиннопалого (*P. leptodactylus*) и широкопалого (*A. astacus*) раков. Длиннопалый рак, по нашим данным, встречается в озёрах Суходольское (р. Вуокса) и Гусиное, широкопалый – в озёрах Верхнее Анисимовское, Александровское, Бородинское, Бурное, Ворошиловское, Большое Градуевское, Длинное, Дозорное, Каменногорское, Красногвардейское, Краснохолеское, Кунинское, Красное, Михалёвское, Новосёловское, Петушиное, Правдинское, Пролётное, Свободное [Тамулёнис, 2013]. Совместное обитание *A. astacus* и *P. leptodactylus* зарегистрировано в озёрах Оленино и Петровское [Тамулёнис, 2013; 2019].

Из литературных источников известно, что многие вселенцы способны занимать пригодные для их обитания зоны и вытеснять нативные популяции. На примере североамериканских чужеродных раков было показано, что они, обладая более высокой экологической пластичностью к условиям обитания, плодовитостью и, как следствие, высокой миграционной способностью, представляют серьёзную угрозу для нативных популяций раков [Petrusek A. & Petruskova, 2007]. В литературе имеется большое количество данных о губительном влиянии расселения десятиногих ракообразных и других чужеродных видов для местной фауны [Bubb et al., 2004; Petrusek & Petruskova, 2007; Hudina et al., 2017; Dragičević et al., 2020; Aluma et al., 2023].

В связи с этим важность изучения интенсивности и масштабов расселения чужеродных видов, в том числе высших раков, очевидна. Отмеченные находки сигнального рака в озёрно-речной системе р. Вуокса, безусловно, требуют пристального внимания и исследований. Известно, что *P. leniusculus* является переносчиком возбудителя «рачьей чумы» [Holdich, 2001], тем самым он может косвенно снижать численность нативных видов раков, что уже регистрировалось в оз. Сайма в Финляндии. Кроме того, его способность формировать популяции с большой численностью может подрывать запасы кормовых ресурсов не только для нативных раков, но и для других гидробионтов [Ludányi et

al., 2022]. В литературе также отмечается, что сигнальный рак выедает икру рыб [Findlay et al., 2015]. Таким образом, крупные скопления этого вида могут губительно влиять как на нативную фауну раков озёрно-речной системы р. Вуокса, так и на численность нерестящихся там видов рыб. Однако, учитывая отсутствие каких-либо подтверждённых данных о присутствии крупных популяций сигнального рака в озёрно-речной системе р. Вуокса, на территории России в настоящее время сложно делать выводы и дальнейшие прогнозы.

В настоящей статье представлены результаты исследований 2024–2025 гг. двух приграничных к Финляндии участков р. Вуокса – Светогорского водохранилища и участка реки вниз по течению от водохранилища (ниже Лесогорского моста). Целью работы является подтверждение факта вселения *P. leniusculus* в озёрно-речную систему р. Вуокса, находящейся в пределах границ территории РФ.

Материал и методика

Большая часть Сайма-Вуоксинского бассейна располагается на территории Южной Финляндии и включает в себя систему водосборов озёр Пиелинен и Сайма. На верхнем участке реки в настоящее время функционирует 4 гидроэлектростанции (2 финских и 2 российских), к российским относятся Светогорская ГЭС и Лесогорская ГЭС [Состояние биоценозов…, 2004].

Река Вуокса имеет протяжённость 156 км, берёт начало из оз. Сайма (Финляндия) и протекает в восточном направлении по Карельскому перешейку в сторону Ладожского озера. Большая часть реки (143 км) протекает по территории России. Вуокса является частью обширной озёрно-речной системы с общим стоком в Ладожское озеро (северным рукавом – у г. Приозёрск, южным – через оз. Суходольское и р. Бурная) и во многом формирует ресурсы поверхностных вод Северо-Западного региона РФ. Рыбохозяйственное значение реки обусловлено наличием собственных рыбных запасов и участием в формировании рыбных ресурсов Ладожского озера, в верхнем течении реки и её притоков отмечаются нерестилища лосося (*Salmo salar* Linnaeus, 1758).

Контрольный лов американского сигнального рака был выполнен на территории России на двух модельных участках озёрно-речной системы р. Вуокса. Первым участком было выбрано Светогорское водохранилище (5 локаций), так как данный участок расположен в непосредственной близости от границы Финляндии – «водоёма донора». Вторым стал участок реки, расположенный вниз по течению на расстоянии около 13 км от первого – ниже Лесогорского автомобильного моста (2 локации). Особенностью второго участка является то, что он находится за шлюзами двух ГЭС Светогорской и Лесогорской, которые могут выступать в качестве препятствия на пути расселения рака. Светогорское водохранилище было обловлено в сентябре-октябре 2024 и 2025 гг., участок ниже Лесогорского автомобильного моста – в сентябре-октябре 2025 г.

Светогорское водохранилище расположено на территории России на границе с Финляндией, относится к Вуоксинскому каскаду водохранилищ на р. Вуокса (Светогорского и Лесогорского). Введено в эксплуатацию в 1949 г. Целевое назначение: энергетика, водоснабжение. Основные гидрологические характеристики: отметка нормального подпорного уровня (НПУ) – 43.2 м, отметка минимального допустимого уровня в зимний период (УМО) – 39.8 м, площадь зеркала водохранилища при НПУ – 3.18 км^2, площадь зеркала водохранилища при УМО – 2.6 км^2 [ссылка должна быть на электронный ресурс https://voda.gov.ru/reservoirs/7332/]. На обследованных участках берега водохранилища повторяют берега реки. Максимальная глубина достигает ~30 м (центральная котловина), средняя глубина ~3–4 м. В северо-западной и западной частях водохранилища донные отложения представлены в основном заиленным крупным песком. В центральной части котловины дно сложено илами. Дно северных районов водохранилища покрыто крупным песком, а по урезу воды разбросаны крупные валуны [Тамулёнис, Стратаненко, 2025]. В средней части водохранилища (ближе к ГЭС), в районе садкового хозяйства, имеются каменные гряды, глубины около 15–20 м.

Участок исследования р. Вуокса, расположенный ниже Лесогорского автомобильного

Таблица 1. Координаты обследованных в сентябре-октябре 2024–2025 гг. участков акватории озёрно-речной системы р. Вуокса

№	Дата	Широта (с.ш.)	Долгота (в.д.)	Глубина, м	Кол-во станций	Район
1	30.09.25–01.10.25	61.114284	28°833835	1–7	10	Светогорское водохранилище (середина)
2	30.09.25–01.10.25	61.115219	28.837010	1.0–1.5	10	Светогорское водохранилище (правый берег)
	03.10.24–04.10.24				16	
3	29.09.25–30.09.25	61.114565	28.836796	0.5–2.0	10	Светогорское водохранилище (правый берег)
	02.10.24–03.10.24				20	
4	01.10.25–02.10.25	61.108443	28.838968	15	14	Светогорское водохранилище (рыб. хоз.) середина
	02.10.24–03.10.24				14	
5	03.10.24–04.10.24	61.106968	28.835620	0.5–1.0	5	Напротив рыбоводного хозяйства
6	30.09.25–01.10.25	61.037117–61.037598	28.918905–28.917918	0–5	11	Мост в посёлке Лесогорский (правый берег)
7	01.10.25–02.10.25	61.033813–61.035249	28.919387–28.917198	0–5	5	Мост в посёлке Лесогорский (левый берег)

моста, имеет спрямлённое русло с глубинами до 2–3 м и намытым песчаным дном. По берегам местами от уреза в воду вдаются каменные луды, обросшие водной растительностью.

Координаты обследованных участков приведены в табл. 1, карта отбора проб приведена на рис. 1.

В качестве орудий лова применяли стандартные раколовки (70 (длина) × 30 (высота) × 50 см (ширина)). Установка раколовок производилась в местах, пригодных для обитания раков, на расстоянии ~10–25 м одна от другой. Экспозицию орудий лова осуществляли в ночное время в течение 10–12 ч. Для

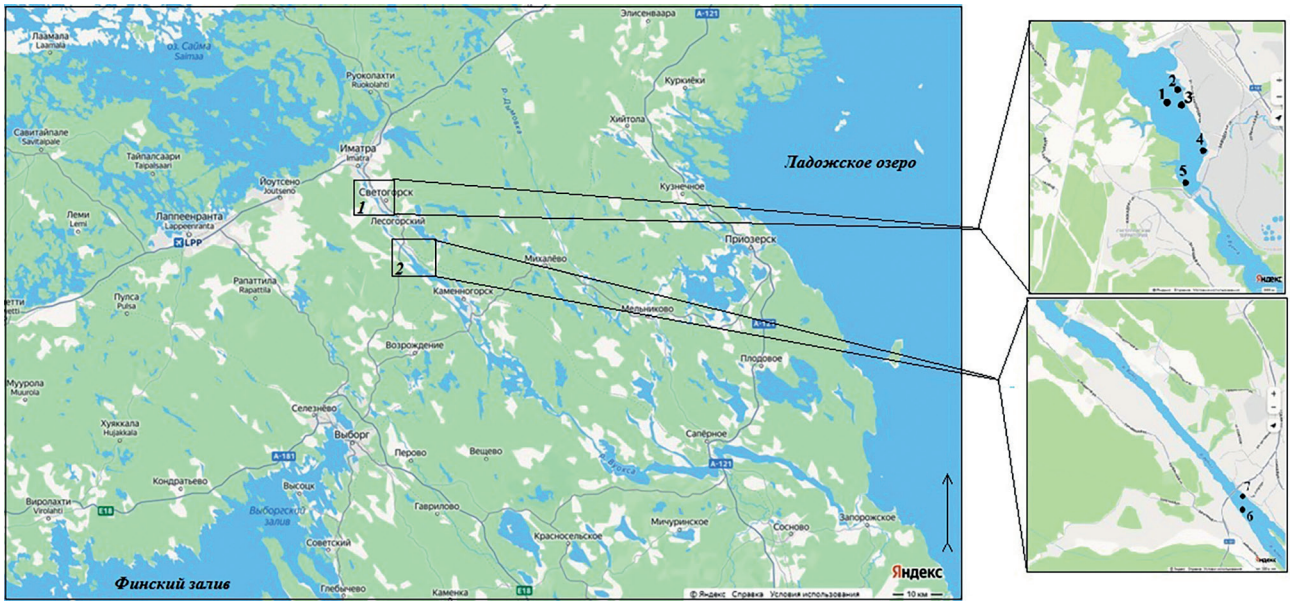

Рис. 1. Участки исследований акватории озёрно-речной системы р. Вуокса в сентябре-октябре 2024–2025 гг.: 1 – Светогорское водохранилище; 2 – р. Вуокса ниже Лесогорского моста, с использованием материалов сайта http://maps.yandex.ru.

Рис. 2. Американский сигнальный рак *Pacifastacus leniusculus* (Dana, 1852):A – общий вид сигнального рака сбоку; B – рострум дорсально; C – плевры 2–4 сегментов; D – тельсон; E – annulus ventralis самки; F – гоноподы 1 самца.

наживки использовали чеснок и рыбу (замороженную путасу).

Всего за 2 года исследований выполнено 115 экспозиций (см. табл. 1).

После экспозиции раков вынимали из раколовок, просчитывали и идентифицировали до вида [Определитель…, 1995].

Внешний вид американских сигнальных раков отличается от такового представителей нативной фауны речных раков Ленинградской области. *P. leniusculus* (рис. 2) относится к довольно крупным видам раков.

Дорсальная сторона тела может быть от светло- или красновато-коричневой до тёмно-коричневой, однако иногда в популяции встречаются особи голубой и «мраморной» окрасок. Поверхность массивного панциря гладкая (рис. 2, A). По бокам карапакса у заднего края цервикальной борозды шипы отсутствуют. Имеются две пары заглазничных выступов. Рострум средней длины, с гладкими и параллельными краями, слегка трапециевидной формы. Длина передней части рострума (впереди оснований боковых шипов) больше половины длины задней части. Задние посторбитальные валики в виде парных шипов позади передних валиков (рис. 2, B). Плевры 2 и 4 абдоминальных сегментов равносторонние, в виде клина без шипа (рис. 2, C). Борозда, отделяющая заднюю часть тельсона в средней части, прервана. Часть тельсона, ниже поперечной борозды, полукруглая или округлённо-трапециевидная (рис. 2, D). Аннулюс вентралис самки симметричный (рис. 2, E). Лопасть гонопода 1 самца не утолщена по краю и веретенообразно вытянута (рис. 2, F). Поверхность клешней гладкая. У самцов клешни более массивные и твёрдые. Характерным признаком *P. leniusculus* считается наличие двух широко расставленных

бугорков (с небольшим углублением между ними на внешней стороне клешней) между подвижным (дактилоподитом) и неподвижным (проподитом) пальцем и окрашенным в виде пятна-«сигнала» от белого до бирюзово-голубого цвета на дорсальной стороне клешни (см. рис. 2, А). Вентральная сторона клешней интенсивно красного цвета.

Общая длина тела самок достигает 12–13 см, самцы крупнее – 15–16 см. Более крупные особи встречаются редко. Максимальная масса раков достигает 200–250 г, продолжительность жизни составляет более 20 лет [Crayfish Biology…, 2015].

В полевых условиях у каждого экземпляра измеряли общую длину (от конца рострума до конца тельсона) и массу тела, определяли половую принадлежность, осматривали на наличие болезней [Воронин, 1989]. Все данные заносили в промысловый журнал и ведомости промеров для их дальнейшей обработки в лаборатории. Расчёт первичного запаса сигнального рака выполнялся по формулам [Раколовство и раководство…, 2006]:

$$N_{\text{улов}} = Y \times \frac{S_{\text{пол}}}{S_i} \times K_{\text{улов}}, \quad (1)$$

где $N_{улов}$ – численность улавливаемой части популяции раков, экз.; Y – средний улов на одно промысловое усилие, экз/раколовку в час; $S_{пол}$ – полезная площадь для обитания раков; S_i – площадь облова орудия лова; площадь S_i рассчитана как площадь круга с радиусом, равным S расстояния между раколовками; $K_{улов}$ – коэффициент уловистости; при расчётах коэффициент уловистости был принят 0.197, как наиболее часто используемый для рек [Раколовство и раководство…, 2006];

$$N_{\text{р}} = Y_{\text{р}} \times \frac{S_{\text{пол}}}{E}, \quad (2)$$

где $N_р$ – численность рака промыслового размера, экз.; $Y_р$ – улов раков промыслового размера, экз/раколовку в час; $S_{пол}$ – полезная площадь водоёма, м^2; E – коэффициент, характеризующий величину попадания рака в раколовку в сравнении с промысловой плотностью, равен 2.

Дополнительно для описания биотопов в 2025 г. в Светогорском водохранилище было выполнено водолазное обследование дна. Осмотр проводился до глубины 15 м по разрезам, расположенным перпендикулярно береговой линии, и изобатам.

Результаты и обсуждение

В ходе выполненных в 2024–2025 гг. исследований приграничных к Финляндии участков озёрно-речной системы р. Вуокса были отмечены популяции сигнального рака.

В 2024 г. по результатам обловов Светогорского водохранилища находки *P. leniusculus* были отмечены в количестве 53 особей. В 2025 г. в Светогорском водохранилище было поймано 65 экземпляров этого вида раков, на участке ниже Лесогорского моста – 4 экземпляра.

По урезу всех обловлённых участков р. Вуокса, включая Светогорское водохранилище, встречены заросли тростника, осоки и камыша – *Phragmites australis* ((Cav.) Trin. Ex. Steudel), *Carex* sp. и *Scirpus lacustris*, в воде преобладала элодея (*Elodea* canadensis (Michx.)), рдест (*Potamogeton perfoliatus*, L.), водный мох на камнях (*Fontinalis antipyretica* L.) и ежеголовник (*Sparganium natans* L.).

Насыщение кислорода на обловлённых участках варьировало в пределах 80–97%, pH 6.8–7.2, температура изменялась от 13.0 до 13.5°C. Цвет воды светло-коричневый, прозрачность (3.5 м) на большей части обследованных участков достигала дна.

В северной, северо-западной и западной частях Светогорского водохранилища регистрировалось незначительное количество сигнальных раков, максимальное количество наблюдалось в средней части водохранилища – ближе к берегу на каменных грядах (глубина 15–17 м).

По данным водолазного осмотра участка Светогорского водохранилища, выполненного в сентября 2025 г., особи сигнального рака были отмечены на всём исследованном пространстве дна – на глубинах от 0.3 до 15 м и во всех биотопах от зарослей водной растительности до илистого дна на глубинах свыше 7 м. На открытом участке дна отмечались единичные экземпляры. На грунте все отмеченные раки держались у естественных укрытий: в углублениях между камнями, зарослями растительности и брёвнами (рис. 3).

Рис. 3. *Pacifastacus leniusculus* (Dana, 1852) у норы в щели между камнями в Светогорском водохранилище (глубина 4.5 м), сентябрь 2025 г.

Данные измерений и половой идентификации отловленных раков приведены в табл. 2.

На исследованных участках Светогорского водохранилища общее соотношение полов свидетельствовало о доминировании самцов в оба года исследований (♂1,3:♀1) (см. табл. 2). Масса самцов в 2024 г. варьировала от 10 до 86 г (в среднем 36.83 г) при длине от рострума до тельсона 6.5–13.2 см, масса самок – от 13 до 77 г (в среднем 25.83 г) при длине 6.0–13.5 см. В 2025 г. величина массы самцов изменялась от 9 до 86 г (в среднем 28.22 г) при длине от рострума до тельсона 6.4–12.8 см, массы самок – от 6 до 92 г (в среднем 48.73 г) при длине 5.9–13.8 см. На участке реки, расположенном ниже Лесогорского моста, чужеродные раки были пойманы в незначительном количестве – 4 экземпляра. Все пойманные особи были самцами, масса одного из самых крупных составила 148 г при длине от рострума до тельсона 12.75 см.

У пойманных на участке р. Вуокса ниже Лесогорского моста раков заболеваний не было выявлено, у экземпляров, отловленных в Светогорском водохранилище, паразиты также не были обнаружены, однако у двух особей (самок) предположительно отмечались признаки «синдрома эродированных плеопод (СЭП)» (Eroded Swimmeret Syndrome (ESS))

Рис. 4. Самка сигнального рака с признаками «синдрома эродированных плеопод (СЭП)» в Светогорском водохранилище.

Таблица 2. Размерно-половая структура улавливаемой части популяции американского сигнального рака *Pacifastacus leniusculus* (Dana, 1852) на исследованной в сентябре-октябре 2024–2025 гг. акватории озёрно-речной системы р. Вуокса

Год	Общее кол-во	Размерный состав, см										Половая структура, %	
		5–7		7–9		9–11		11–13		13–15		♂	♀
		экз.	%	экз.	%	экз.	%	экз.	%	экз.	%		
Светогорское водохранилище													
2024	53	6	11	14	26	27	51	4	8	2	4	57	43
2025	65	6	9	41	63	9	14	8	12	1	2	57	43
Участок р. Вуокса ниже Лесогорского моста													
2025	4	–	–	–	–	3	75	1	25	–	–	100	–

[Edsman et al., 2015]. На рис. 4 представлен рак предположительно с признаками СЭП – отсутствуют плеоподы и конечности (у самцов данное поражение выражается в эрозии гонопод), на брюшке самки потеряна часть икры. Данное утверждение требует подтверждения при дальнейших исследованиях с использованием молекулярно-генетических методов.

Заболевание СЭП является результатом взаимодействия двух патогенных грибов *Aphonomyces astaci* Schikora и *Fusarium SC*, ему также подвержены и длиннопалые раки. Научно доказано, что синдром эродированных плеопод приводит к сокращению популяции раков примерно на 10% и проявляется как у самок, так и у самцов. Существует предположение, что СЭП ярко выражено только в регионе Фенноскандии и Карелии и служит своего рода естественным регулятором численности популяции сигнального рака. Помимо «шведских» популяций сигнального рака, этим заболеванием заражены также «финские» [Jussila et al., 2016; 2017; 2021].

У некоторых пойманных раков регистрировались деформированные клешни. Для самцов было характерно отсутствие одной-двух клешней, что свидетельствует о внутривидовой агрессивности.

В связи с тем что на участке р. Вуокса, расположенном ниже Лесогорского моста, было поймано небольшое количество раков, оценка первичного запаса сигнального рака проводилась только для Светогорского водохранилища. По результатам выполненных расчётов улавливаемая часть популяции сигнального рака в Светогорском водохранилище в 2024 г. составила 5.3 тыс. экз., в 2025 г. – 6.3 тыс. экз. Расчётные промысловые запасы раков в 2024 г. достигали 74.1 тыс. экз., в 2025 г. – 40.3 тыс. экз.

Расчёт первичного запаса сигнального рака в водохранилище по результатам научного лова показал, что пока его продуктивность находится на низком уровне. По классификации рачных водоёмов по промысловому типу [Раколовство и раководство…, 2006] Светогорское водохранилище относится к перспективной категории (малой продуктивности раков).

Выполненный в 2024–2025 гг. Санкт-Петербургским филиалом ГНЦ РФ ФГБНУ «ВНИРО» (ГосНИОРХ им. Л.С. Берга) облов раков на приграничных к Финляндии участках озёрно-речной системы р. Вуокса – Светогорском водохранилище (р. Вуокса) и на участке ниже Лесогорского моста подтвердил факт экспансии *P. leniusculus* в р. Вуокса на территории России. Таким образом, спустя 20 лет после вселения в оз. Сайма сигнальный рак прошёл две трети озёрно-речной системы р. Вуокса (около 100 км) на восток, успешно миновав барьеры в виде шлюзов четырёх ГЭС. По предварительным расчётам, *P. leniusculus* осваивает примерно 5 км в год, что подтверждается литературными данными [Bubb et al., 2004].

В Светогорском водохранилище *P. leniusculus* был обнаружен на всех выбранных участках облова, ниже Лесогорского моста – на одном и при этом единично. Однако следует отметить, что в целом обнаружение рака на участке ниже Лесогорского моста говорит о его успешном преодолении преград в виде шлюзов двух ГЭС (Светогорской и Лесогорской).

Как показало исследование в Светогорском водохранилище, рак формирует популяции на различных биотопах от зарослей водной растительности до илистого дна, предпочитая при этом наличие укрытий: растительности, древесных стволов, каменных насыпей или гряд.

Заключение

В целом полученные результаты о вселении нового вида десятиногих ракообразных в озёрно-речную систему р. Вуокса (приграничные районы – Светогорское водохранилище и участок р. Вуокса ниже Лесогорского моста) в совокупности с опросными сведениями подтверждают его успешную натурализацию в регионе. Широкая биотопическая приуроченность вида позволяет предположить его распространение в водоёмы различного типа. На данный момент основным направлением расселения сигнального рака, вероятно, будет Ладожское озеро (прибрежная зона и отчасти до глубин 20–30 м деклинальная). В долгосрочной перспективе после освоения

водных объектов бассейна Ладожского озера (Карельского перешейка) расселение сигнального рака продолжится в направлении Олонецкого перешейка и далее водоёмов бассейна Онежского озера. Не лишним будет добавить, что, по данным промысловиков и рыбаков-любителей, промысловые скопления сигнального рака на реках Карельского перешейка (северное побережье Финского залива и на северо-восток вдоль границы с Финляндией) уже регистрируются [Тамулёнис и др., 2023; Тамулёнис, Стратаненко, 2025]. Однако для достоверного подтверждения данной информации требуется проведение научных обловов и расширение района исследований.

В результате распространения *P. leniusculus* в водоёмы, в которых обитают нативные популяции десятиногих ракообразных, произойдёт сокращение или полное исчезновение этих популяций, поскольку, наряду со своей высокой инвазионной способностью, данный вид раков является переносчиком различных заболеваний. Наиболее широко в литературе описываются случаи переноса им возбудителя «рачьей чумы» (*Aphanomyces astaci* (Oomycota: Saprolegniales). Одним из эффективных способов борьбы с дальнейшим распространением является в первую очередь промысел данного вида водных биологических ресурсов в водных объектах Ленинградской области.

Благодарности

Авторы выражают глубокую признательность за ценные советы и рекомендации при работе над статьей к.б.н. О.И. Мицкевич, к.б.н. О.Н. Суслопаровой. Мы искренне благодарны руководителю Санкт-Петербургского филиала ФГБНУ «ВНИРО» (ГосНИОРХ им. Л.С. Берга), к.б.н. М.М. Мельник, заместителю руководителя, к.б.н. Ю.А. Малининой и заведующему Лабораторией гидробиологии, к.б.н. А.В. Шацкому за помощь в организации экспедиции и сбора материала.

Финансирование работы

Работа выполнена в рамках выполнения государственной программы. Тема 44 «Исследование распространения популяций чужеродных видов десятиногих ракообразных (отряд Decapoda) в трансграничных водных объектах на территории Ленинградской области».

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии у него конфликта интересов.

Соблюдение этических стандартов

Статья не содержит исследований с участием животных в экспериментах, выполненных автором.

Литература

Бегунова С.А., Судник С.А. Биология американского полосатого рака *Faxonius limosus* (Rafinesque, 1817) (Astacoidea: Cambaridae) из водоёмов Калининградской области, 2018–2021 гг. // Балтийский морской форум: матер. 10-го Международного Балтийского морского форума: в 7 т. Калининград, 26 сентября – 01 октября 2022 г. Т. 3. Калининград: ОСП «Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВПО «Калининградский государственный технический университет», 2022. С. 20–31. EDN ZJDSMO.

Борисов Р.Р., Ковачева Н.П., Чертопруд Е.С. Биология, воспроизводство и культивирование речных раков. М.: Изд-во ВНИРО, 2011. 96 с.

Воронин В.Н. Современное состояние изученности болезней и паразитов речных раков // Сборник научных трудов ГосНИОРХ. Л., 1989. Вып. 300. С. 137–148.

Липинская Т.П., Семенченко В.П., Чайковский А.И. Потенциальные виды-вселенцы среди водных беспозвоночных в пресноводные экосистемы Беларуси // Российский журнал биологических инвазий. 2025. Т. 18, № 3. С. 108–121. EDN MDNZPG. DOI 10.35885/1996-1499-18-3-108-121

Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 2: Ракообразные. СПб., 1995. 627 с.

Раколовство и раководство на водоёмах европейской части России: справочник / ред. О.И. Мицкевич. СПб., 2006. 208 с.

Состояние биоценозов озёрно-речной системы Вуоксы / И.С. Трифонова, В.П. Беляков, А.Л. Афанасьева, Е.С. Макарцева, О.А. Павлова, Г.Ф. Расплетина, Е.В. Станиславская, Е.Н. Чеботарев. СПб.: ВВМ, 2004. 148 с. https://voda.gov.ru/reservoirs/7332/

Тамулёнис А.Ю. Промысловые запасы широкопалого рака (*Astacus astacus* L.) в водных объектах Ленинградской области, по данным за 2009–2012 гг. // Биологические ресурсы Белого моря и внутренних водоёмов Европейского Севера: матер. 29-й Международной конференции. 2013. С. 295–301.

Тамулёнис А.Ю. Структура популяций речного рака в озере Оленино (Оленье), Ленинградская область //

12-й съезд Гидробиологического общества при РАН: тез. докл. 2019. С. 471.

Тамулёнис А.Ю., Стратаненко Е.А. Предварительные данные о расселении инвазивного чужеродного вида речных раков *Pacifastacus leniusculus* (Dana, 1852) (Decapoda: Astacidae) в озёрно-речной системе реки Вуокса // Озёра Евразии: проблемы и пути их решения: матер. 3-й Международной конференции (г. Казань, 20–23 мая 2025 г.). Казань: Изд-во Академия наук РТ, 2025. С. 896–900.

Тамулёнис А.Ю., Стратаненко Е.А., Зуев Ю.А. Находка американского сигнального рака *Pacifastacus leniusculus* (Decapoda: Astacidae) в Ленинградской обл. (Россия) // Биология внутренних вод. 2023. № 5. С. 642–646.

Терентьев А.Л. Особенности акклиматизации сигнального рака (*Pacifastacus leniusculus* Dana) в водоёмах Литовской ССР // Биология речных раков водоёмов Литвы. Вильнюс: Мокслас,1979. С. 136.

Цукерзис Я.М. и др. Продуктивность изолированной популяции широкопалого рака в оз. Бяржюкас // Тр. АН Лит ССР. Сер. В. 1974. Т. 3(67). С. 141–150.

Цукерзис Я.М. Речные раки [Электронный ресурс]. Вильнюс: Мокслас, 1989. С. 143. URL: https://voda.gov.ru/reservoirs/7332/ (дата обращения: 04.02.25).

Aluma M.O., Pukk L., Hurt M., Kaldre K. Distribution of Non-Indigenous Crayfish Species in Estonia and Their Impacts on Noble Crayfish (*Astacus astacus* L.) Populations. Diversity, 2023. Vol. 15. P. 474. https://doi.org/10.3390/d15040474

Bubb D.H., Thom T.J., Lucas M.C. Movement and dispersal of the invasive signal crayfish *Pacifastacus leniusculus* in upland rivers. Freshwater Biology. 2004. Vol. 49. P. 357–368.

Crayfish Biology and Culture. Vodňany: University of South Bohemia in České Budějovice. 2015. P. 455.

Dragičević P., Faller M., Kutleša P., Hudina S. Update on the signal crayfish, *Pacifastacus leniusculus* (Dana, 1852) range expansion in Croatia: a 10-year report. BioInvasions Records. 2020. Vol. 9(4). P. 793–807. https://doi.org/10.3391/bir.2020.9.4.13

Edsman L., Nyström P., Sandström A., Stenberg M., Kokko H., Tiitinen V., Makkonen J. and Jussila J. Eroded swimmeret syndrome in female crayfish *Pacifastacus leniusculus* associated with *Aphanomyces astaci* and Fusarium spp. Infections. Diseases of Aquatic Organisms. 2015. Vol. 112(3). P. 219–228. DOI: 10.3354/dao02811

Erkamo E., Ruokonen T., Alapassi T., Ruokolainen J., Järvenpää T., Tulonen J., Kirjavainen J. Evalution of Crayfish Stocking Success in Finland // Freshwater Crayfish. 2010. Vol. 17. P. 77–83.

Findlay J., Findlay F., Riley W., Lucas M. Signal crayfish (*Pacifastacus leniusculus*) predation upon Atlantic salmon (*Salmo salar*) eggs // Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems. 2015. Vol. 25. P. 250–258.

Holdich D.M. Biology of Freshwater Crayfish / Chapter 10 // Wiley, 2001. P. 377–438.

Hudina S., Kutleša P., Trgovčić K., Duplić A. Dynamics of range expansion of the signal crayfish (*Pacifastacus leniusculus*) in a recently invaded region in Croatia. Invations. 2017. Vol. 12. P. 67–75. https://doi.org /10.3391/ai.2017.12.1.07

Jussila J., Tiitinen V., Edsman L. Chronic crayfish plague infection and eroded swimmeret syndrome in Lake Saimaa (Finland) signal crayfish. Freshwater Crayfish. 2017. Vol. 23(1). P. 23–28. DOI:10.5869/fc.2017.v23-1.23

Jussila J., Tiitinen V., Edsman L., Kokko H., Fotedar R. Signal crayfish in Lake Saimaa could be maladapted to the local conditions due to *Aphanomyces astaci* infection: A seven-year study. Freshwater Crayfish. 2016. Vol. 22(1). P 53–60. DOI:10.5869/fc.2016.v22-1.53

Jussila J., Tiitinen V., Makkonen J., Kokko H., Bohman P., Edsman L. Eroded Swimmeret Syndrome: Update of the Current Knowledge Freshwater Crayfish. 2021. Vol. 26(1) P. 63–68. DOI:10.5869/fc.2021.v26-1.63

Ludányi M., Peeters E.T.H.M., Kiss B., Gáspár Á., Roessink I., Magura T., Müller Z. The current status of *Pacifastacus leniusculus* (Dana, 1852) and their effect on aquatic macroinvertebrate communities in Hungrian watercourses. Aquatic Invasions. 2022. Vol. 17(4). P. 543—559. http://doi.org/10.3391/ai.2022.17.4.05

Petrusek A., Petruskova T. Invasive American crayfish *Pacifastacus leniusculus* (Decapoda: Astacidae) in the Morava River (Slovakia) Biologia. 2007. P. 356–359.

Ruokonen T.J., Erkamo E., Tulonen J., Hämäläinen H. Successful control of invasive crayfish (*Pacifastacus leniusculus*) by intensive trapping in a small lake // Management of Biological Invasions. 2025. Vol. 16(2). P. 411–421. http://doi.org/10.3391/mbi/2025.16.2.06

Ruokonen T.J., Sjövik R., Erkamo E., Tulonen J., Ercoli F., Kokko H., Jussila J. Introduced alien signal crayfish (*Pacifastacus leniusculus*) in Finland – uncontrollable expansion despite numerous crayfisheries strategies // Knowledge & Management of Aquatic Ecosystems. 2018. Vol. 419:27. P. 1–9. http://doi.org/10.1051/kmae/2018016

Westman K., Pursiainen M. Introduction of the American crayfish (*Pacifastacus leniusculus*) in Finland, impact on the native crayfish (*Astacus astacus*) // EIFAC Techn. 1984. Pap. 42, 2.

Westman K., Savolainen R., Pursiainen M. Development of the introduced North American signal crayfish, *Pacifastacus leniusculus* (Dana) population in a small Finnish forest lake in 1970–1997 // Boreal Environmental Research. 1999. Vol. 4. P. 387–407.

EXPANSION OF THE AMERICAN SIGNAL CRAYFISH *PACIFASTACUS LENIUSCULUS* (DANA, 1852) (DECAPODA: ASTACIDAE) INTO THE LAKE-RIVER SYSTEM OF THE VUOKSA RIVER WITHIN RUSSIA

© 2026 Tamulyonis A. Yu., Besaeva E.A., Zuyev Yu. A.

Saint Petersburg branch of VNIRO («GosNIORH» named after L.S. Berg)
Saint-Petersburg, 199053, Russia
e-mail: *tamulyonis@yandex.ru*

In 2024–2025, the American signal crayfish *Pacifastacus leniusculus* was recorded in the sections of the lake-river system of the Vuoksa River bordering Finland – the Svetogorskoe reservoir and the section of the Vuoksa River below the Lesogorsky bridge for the first time. Fifty three and sixty five individuals of this crayfish species were caught in the Svetogorskoe reservoir in 2024 and 2025, respectively. At the Vuoksa River section below the Lesogorsky bridge, the material was collected in 2025, and only 4 specimens were found. Most of the individuals in the studied areas were represented by males. Among the signal crayfish caught in the Svetogorskoe reservoir, signs of the eroded swimmeret syndrome (ESS) were noticed. Previously, this crayfish disease had not been registered in Russia. For the Svetogorske reservoir, the captured part of the signal crayfish population in 2024 amounted to 5,3 thousand individuals, in 2025 – 6,3 thousand individuals. The calculation of the primary crayfish stock in the reservoir based on the results of scientific fishing has shown that, so far, the crayfish productivity of this waterbody remains at a low level. In general, at the bottom the crayfish kept to natural shelters: depressions between rocks, vegetation thickets and logs. The obtained research results indicate the successful expansion of signal crayfish into the lake-river system of the Vuoksa River and its eastward movement towards Lake Ladoga.

Keywords: transboundary rivers, problem of biological invasions, alien species, eroded swimmeret syndrome (ESS), Svetogorskoe reservoir.