

ВОДНАЯ ФЛОРА
И ФАУНА

УДК 595.36(470.12)

НАХОДКА *Mysis relicta* (Malacostraca, Mysidae) В ВОЛЖСКОМ БАССЕЙНЕ

© 2022 г. И. В. Филоненко^а, К. Н. Ивичева^а, Д. А. Филиппов^{б, *}

^аВологодский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии, Вологда, Россия

^бИнститут биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина Российской академии наук, пос. Борок, Некоузский р-н, Ярославская обл., Россия

*e-mail: philippov_d@mail.ru

Поступила в редакцию 28.12.2021 г.

После доработки 05.05.2022 г.

Принята к публикации 13.05.2022 г.

В Волжском бассейне впервые за последние 90 лет зарегистрирован реликтовый североευропейский аркто-бореальный вид *Mysis relicta* Lovén, 1862, ранее единожды найденный в пищевом тракте речного окуня. В июле 2021 г. в малом оз. Святозеро, Вашкинский р-н Вологодской обл. (60°26' с.ш., 37°49' в.д.) на глубине 26.5 и 32.9 м обнаружены 10 экз. вида. Приведены данные о его местобитании в оз. Святозеро, анализируются возможности обнаружения вида в других малых озерах юго-восточной части ареала. Рекомендуется включить *M. relicta* в новую редакцию Красной книги Вологодской обл. со статусом охраны 1/CR/I.

Ключевые слова: ареал, ледниковые реликты, виды мизид, малые озера, Вологодская обл.

DOI: 10.31857/S0320965222050072

ВВЕДЕНИЕ

Мизида реликтовая *Mysis relicta* Lovén, 1862 – североευропейский аркто-бореальный вид пресных и солоноватых вод (Audzijonyte, Väinölä, 2005; Петряшев, 2009). Ряд исследователей (Lovén, 1862; Ekman, 1915; Segerstråle, 1956; Кудерский, 1971) указывают на морское происхождение *M. relicta*, включая ее в группу ледниковых реликтов, однако, согласно молекулярно-генетическим исследованиям, отщепление данного вида от исходной морской формы произошло задолго до оледенения (Väinölä, 1990). В настоящее время под ледниковыми реликтами подразумевают холодолюбивые виды, чье распространение связано с ледниковыми событиями (границами послеледниковых озер) (Кауфман, 2011). До недавнего времени *M. relicta* считали одним циркумполярным видом, однако, опираясь на анализ морфологических и молекулярно-генетических признаков, он был разделен на четыре отдельных вида (Audzijonyte, Väinölä, 2005). Так, в пресных водах Европы распространен *M. relicta* s.str., в пресных водах Северной Америки – *M. diluviana* Audzijonyte & Väinölä, 2005, в солоноватых водах (в том числе в устьевых участках северных рек) они сменяются *M. salemaai* Audzijonyte & Väinölä, 2005 и *M. segerstralei* Audzijonyte & Väinölä, 2005.

На основании обобщения имеющейся литературы, можно утверждать, что на территории Ев-

ропейской части России виды группы *M. relicta* зафиксированы в >90 водных объектах (Philippov et al., 2021), расположенных на территории девяти субъектов РФ (Архангельская, Вологодская, Калининградская, Ленинградская, Мурманская, Новгородская, Псковская области, Республика Карелия, Ненецкий автономный округ) (рис. 1).

В России *M. relicta* s.str. распространен исключительно в Европейской части, встречается в основном аллопатрически в относительно глубоких поздне- или послеледниковых озерах (Кесслер, 1868; Поляков, 1886; Верещагин, 1921; Valle, 1927; Герд, 1949; Segerstråle, 1956; Гордеев, 1959; Александров, 1963; Деньгина, Стальмакова, 1968; Кудерский, 1972; Nakala et al., 1993; Audzijonyte, Väinölä, 2005; Берестовский, Фролов, 2008; Калининкина, 2015; Bagyshev, 2017). Основная доля находок относится к бассейну Балтийского (Ладожское и Онежское озера, малые озера Карельского перешейка, южной Карелии, Бежанской возвышенности) и Белого (озера северной Карелии и Кольского п-ва, Кенозерская группа озер) морей. Также зарегистрированы случаи симпатрического обитания *M. relicta* s.str. с *M. salemaai* (Финский залив, оз. Пертозеро) и с *M. segerstralei* (по побережью Белого и Баренцева морей) (Audzijonyte, Väinölä, 2005).

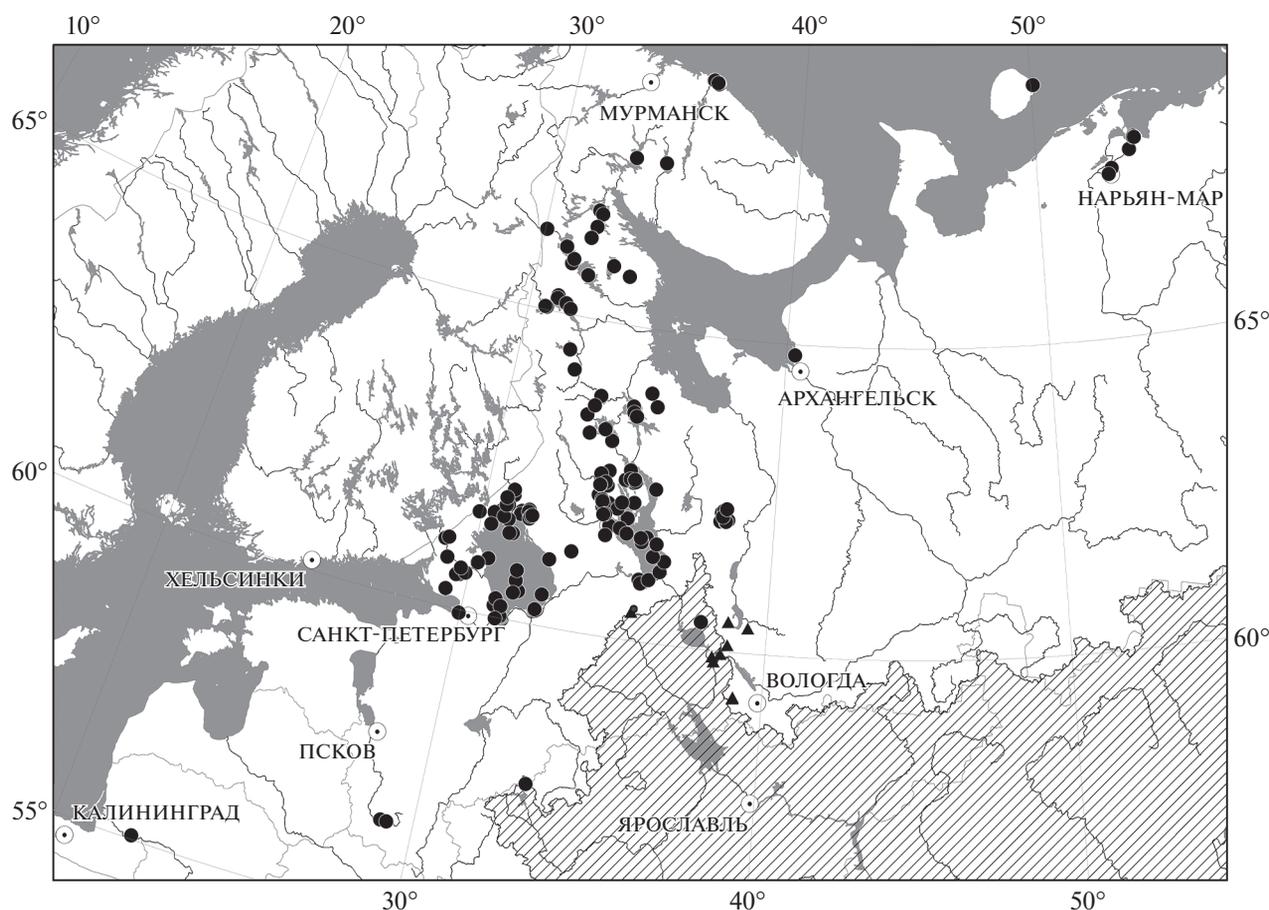


Рис. 1. Распространение видов группы *Mysis relicta* в Европейской части России. ● — находки вида, ▲ — возможные места нахождения вида на территории Вологодской обл., косой штриховкой обозначен бассейн р. Волги.

В начале 1930-х годов *M. relicta* зафиксирован единожды в бассейне р. Волга (бассейн Каспийского моря). Один экземпляр данного вида найден в пищеварительном тракте речного окуня *Percu fluviatilis* Linnaeus, 1758), выловленном в Полновском плесе оз. Селигер (Демьянский р-н, Новгородская обл.) (Белогуров, 1936). Однако, специальные гидробиологические исследования 1932–1933 гг. в этом плесе и других частях оз. Селигер не привели к обнаружению *M. relicta* в бентосных и планктонных пробах (Дексбах, 1936). Долгое время данная находка, оставаясь единственной для Каспийского бассейна, несколько выбивалась из общей картины распространения вида в России, пока спустя почти 90 лет *M. relicta* не был найден нами в оз. Святозеро (западная часть Вологодской обл.).

Цель работы — описать современную находку *M. relicta* в Волжском бассейне, представляющую значительный интерес для изучения данного вида в России и возможности его обитания в условиях юго-восточной части ареала.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В середине июля 2021 г. проведены гидробиологические исследования малых озер Ананьино, Святозеро, Корбозеро, расположенных в Вашкинском р-не Вологодской обл. Озера связаны между собой протоками и образуют единую Святозерскую группу. Корбозеро служит истоком р. Киуй, относящейся к водной системе оз. Белое (Шекнинское водохранилище) — р. Волга — Каспийское море. Граница водораздела бассейна Каспийского моря с бассейнами Белого и Балтийского морей находится на расстоянии 20 и 70 км от исследуемых озер, соответственно. Анализируемые водоемы слаборастающие, с очень низкой минерализацией, слабощелочные, с небольшими, умеренно заболоченными водосборами, испытывающими слабую антропогенную нагрузку (табл. 1). Святозеро характеризуется наибольшими максимальными и средними глубинами, наибольшей прозрачностью, наименьшими по мощности иловыми отложениями (поверх плотного песчано-глинистого грунта). Водосбор оз. Святозеро имеет небольшую площадь (табл. 1) и умеренную сте-

Таблица 1. Характеристика озер Святозерской группы (Вологодская обл.)

Показатели	Озеро			
	Боровское	Ананьино	Святозеро	Корбозеро
Координаты, с.ш., в.д.	60.4659, 37.8611	60.4460, 37.8695	60.4363, 37.8234	60.4231, 37.7976
Площадь, км ²	1.52	2.40	0.91	0.18
Площадь водосбора, км ²	20.34	25.16	30.77	39.32
Удельный водосбор	13.3	10.5	33.7	219.9
Коэффициент извилистости береговой линии	2.3	1.8	2.2	1.7
Глубина, м:				
максимальная	7.5*	22.9	33	15.8
средняя	2.5*	8.6	8.2	8.4
Заращение (доля гелофитов), %	15.4	17.1	16.5	18.9
Заболоченность водосбора, %	5.6	5.0	9.2	4.7
Содержание кислорода, мг/л:				
у поверхности	—	7.8	7.4	7.7
у дна	—	6.2	3.5	1.2
Температура воды, °С:				
у поверхности	—	27.4	28.6	27.9
у дна (глубина измерения, м)	—	15 (16)	7.2 (26)	9.8 (12)
Электропроводность, мкСм/См	—	62.57	87.05	117.7
Минерализация, мг/л	51.7*	29.3	40.4	55.5
pH	5.7*	7.9	7.7	7.8
Прозрачность, м	—	2.5	3.0	2.1
Количество видов водных макробеспозвоночных	—	28	33	23
<i>N</i> , экз./м ²				
в профундали	—	77	124	25
в литорали	—	1040	592	635
<i>B</i> , г/м ²				
в профундали	—	0.3	0.2	0.01
в литорали	—	4.1	1.0	1.3

Примечание. *N* – численность макробеспозвоночных, *B* – биомасса.

* Данные приведены по материалам 1969 г. (Антипов и др., 1981).

пень антропогенного воздействия (слабо освоен в сельскохозяйственном отношении, нет крупных населенных пунктов, промышленных предприятий, а отсутствие крупных болот и развитой дорожной сети (в особенности железной дороги) уберегло территорию от торфодобычи и мелиорации). Святозеро характеризуется гораздо меньшей (по сравнению с оз. Корбозеро) величиной удельного водосбора, что свидетельствует о меньшем влиянии водосбора на осадконакопление в водоеме.

Гидробиологические пробы собирали в дневное время (с 12 до 15 ч) при температуре воздуха 28°С и воды у дна от 7.2 до 15°С (в зависимости от глубины конкретного озера). Пробы зообентоса в профундали водоема отбирали с помощью дночерпателя Ван-Вина (площадь захвата 0.025 м²), в литорали – гидробиологическим скребком (0.0625 м²). В полевых условиях пробы промывали через сито с размером ячеей 250 мкм и фиксировали 4%-ным формалином. В камеральных условиях пробы отмывали от фиксатора, всех организмов извлека-

ли, идентифицировали до максимально определяемого таксона и взвешивали на аналитических весах Госметр ВЛ-124В (точность до 0.0001 г, внутренняя калибровка), затем помещали их в микропробирки.

Гидрохимические параметры измеряли pH-метром Ohaus Starter300, кондуктометром Марк 603/1, анализатором содержания кислорода Самара-2pH. В наиболее глубоких частях водоемов температуру воды и содержание в ней кислорода измеряли для всей водной толщи с интервалом 1 м. Батиметрическую съемку проводили картплоттером Garmin echoMAP 72sv с трансдюсером GT40-TM. Информацию о морфометрии водоемов, степени их зарастания и характере водосборной площади получали по цифровой модели рельефа Aster GDEM v3, снимкам¹ спутника Sentinel-2 и Google Maps. Обработку данных картплоттера и работу с

¹ USGS Global Visualization Viewer (GloVis) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://glovis.usgs.gov>. Дата обращения: 15.09.2021.

данными дистанционного зондирования проводили в ArcGis10 и Saga8.

Микрофотографии получены с помощью стереомикроскопа Leica M165C и цифровой камеры Leica MC170 HD (Leica Microsystems, Германия).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Бентосные сообщества озер Святозерской группы характеризуются невысокими значениями видового богатства (зафиксировано 47 видов макробеспозвоночных; в отдельных водоемах от 23 до 33) и низкими количественными показателями (табл. 1). Зообентос профундали всех трех озер крайне беден и представлен исключительно Chironomidae и Bivalvia. В литорали отмечены разнообразные группы донных беспозвоночных (Gastropoda, Hirudinea, Trichoptera, Ephemeroptera, Odonata, Coleoptera, Heteroptera, Megaloptera, Seratoragonidae). Отдельно стоит обратить внимание на находку в прибрежье оз. Святозеро редкого в Вологодской обл. рачка *Gammarus lacustris* G.O. Sars, 1863.

Самой значимой находкой был *Mysis relicta* в оз. Святозеро (рис. 1). Он обнаружен 13 июля 2021 г. И.В. Филоненко в центральной, наиболее глубоководной части озера дважды — 60.4365 с.ш., 37.8253 в.д., на глубине 26.5 м (3 экз.) и 60.4338 с.ш., 37.8227 в.д., на глубине 32.9 м (7 экз.). Температура воды в придонных слоях достигала 7.2–7.5°C. Профундаль оз. Святозеро характеризовалась мелкодисперсным илом в незначительных количествах (в отличие от других озер данной группы, где в донных отложениях встречены крупные растительные фрагменты, при сходных показателях температуры и кислорода (табл. 1)). При поднятии проб на поверхность и помещении рачков в емкости объемом 100 мл, они погибали в течение нескольких минут, предположительно, из-за повышения температуры воды и уменьшения содержания кислорода в ней. Общий вид выловленных особей различался — масса варьировала в пределах 0.0019–0.0160 г, длина — 6.7–16.3 мм. Присутствовали половозрелые особи (4) прошлого года и молодь (6) текущего года. Для центральной части Святозера, где был отмечен *M. relicta*, расчетная численность данного вида достигала 116 экз./м², биомасса — 0.3 г/м². В пробах с *M. relicta*, как правило, почти отсутствовали другие бентосные организмы, однако, всегда сопутствовал планктонный рачок — *Limnocalanus macrurus* Sars G.O., 1863, относящийся также к ледниковым реликтам.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Находка *Mysis relicta* в оз. Святозеро — самая северная в пределах Волжского бассейна, зарегистрирована на расстоянии ~430 км от ранее известного местонахождения в оз. Селигер (Белогуров, 1936). Это первое современное обнаружение данного вида в бассейне р. Волга с момента его учета в пищеварительном тракте речного окуня и первое указание на встречаемость вида в составе бентоса. Находка вида служит доказательством его обитания не только в бассейнах Атлантического и Северного Ледовитого океанов, но и в водоемах бассейна внутреннего стока.

На территории Вологодской обл. вид достоверно известен лишь из южной части Онежского озера (Вытегорский р-н) (Александров, 1963). Имеется указание на обитание *M. relicta* в оз. Кубенское (Дулькин, 1941), которое позднее неоднократно отмечалось в обобщающих работах по распространению ледниковых реликтов (Segestråle, 1956; Кудерский, 1972). Однако, вслед за Ф.Д. Мордухай-Болтовским (1960) и И.И. Николаевым (1977), мы склонны считать это указание ошибкой, поскольку несмотря на ледниково-тектоническое происхождение и существенные размеры озера (400 км²), оно мелководное (средняя глубина 2.5 м, максимальная глубина на фарватере 4.5 м) (Веселова, 1977) и хорошо прогреваемое (в летние месяцы вода в придонном горизонте 19–27°C) (Жехновская, 1977). Кроме того, глубоководная часть этого озера занята отложениями алевритовых илов, местами присутствует сильный запах сероводорода (Курочкина, 1977), также надо отметить дефицит кислорода в конце зимы (до 0.84 мг/л) (Жехновская, 1977). В условиях Карелии вид встречается в озерах с глубиной ≥7–8 м, температурный оптимум для него составляет 6–12°C, в летние месяцы ≤17°C (Гордеев, 1965). Именно температура воды — наиболее значимый лимитирующий фактор для *M. relicta* (Griffiths, 2007), на втором месте — содержание кислорода (Сушня и др., 1986). Поэтому следует констатировать, что обитание *M. relicta* в оз. Кубенское вряд ли возможно. Ежеквартальные исследования зообентоса этого озера в 2005–2021 гг. также не подтверждали присутствия в нем *M. relicta*.

Реликтовые ракообразные в водоемах Вологодской обл. — редкое явление, лишь в оз. Онежское отмечен весь их комплекс (*Gammaracanthus lacustris* Sars, 1867, *Monoporeia affinis* (Lindström, 1855), *Pallaseopsis quadrispinosa* (G.O. Sars, 1867), *Limnocalanus macrurus*, *Mysis relicta*). Все перечисленные виды имеют сильно ограниченное число находок в области. Так, к настоящему времени *Limnocalanus macrurus* обнаружен, помимо Онеж-

ского озера и двух его притоков (Александров, 1963; Лобуничева, Филиппов, 2012), только в озерах Святозеро, Корбозеро, Бородаевское (Антипов и др., 1981; Ривьер, 2012). Эти три озера относятся к Волжскому бассейну. Наличие видов ледниковых реликтов указывает на водные объекты для успешных поисков других реликтовых видов. Например, в оз. Селигер сначала был найден *Pallaseopsis quadrispinosa*, а потом обнаружен *Mysis relicta* (Дексбах, 1936).

При поиске *M. relicta* необходимо учитывать его специфические требования к среде обитания (особенно, температурный режим и содержание кислорода). Эти условия могут соблюдаться в водоемах с достаточными глубинами, либо имеющими донные выходы родниковых вод (Гордеев, 1965; Калинкина, 2015). По морфофизиологическим адаптациям *M. relicta* относится к нектобентическим организмам, занимая редкую для северных водоемов экологическую нишу. Рачки совершают суточные вертикальные миграции вслед за своим основным кормом (Gal et al., 2004), чаще всего зоопланктоном (Cooper, Goldman, 1980), но им не ограничиваются (Parker, 1980). Есть предположение, что *Mysis relicta*, питается *Limnocalanus macrurus*. Такое взаимоотношение двух реликтовых видов ранее уже было описано в работах (Сущенко и др., 1986; Negro, Sprules, 1986), а присутствие в наших пробах *Limnocalanus macrurus* подтверждает эту вероятность.

Анализ находки *M. relicta* в оз. Святозеро и условий обитаний в нем позволяет предположить, что на близлежащей территории (в границах Вологодской обл.) вид мог сохраниться лишь в наиболее глубоких озерах (≥ 20 м). Всего для области (помимо оз. Святозеро) известно 11 таких озер (рис. 1). В плане бассейновой принадлежности четыре (Дмитровское, Косковское, Мунское, Святое) относятся к бассейну Белого моря, остальные семь (Ананьино, Маслозеро, Остолоповское, Сиверское, Содошное, Сюргозеро, Феррапонтовское) – к бассейну Каспийского моря.

Принимая во внимание экологические предпочтения *M. relicta*, наиболее вероятен выбор им оз. Маслозеро. Это глубокое, малое, проточное озеро со слабо трансформированным водосбором, имеет более северное положение по сравнению с оз. Святозеро. Эти особенности должны положительно сказываться на содержании кислорода в воде и не позволять озеру сильно прогреться. Маслозеро может стать не привлекательным для *M. relicta* из-за максимальной известной глубины 20.5 м (Антипов и др., 1981), однако, по данным батиметрических исследований с помощью современных приборов, эти значения корректируются в сторону увеличения. Достаточно

хороший шанс обнаружить *M. relicta* в оз. Ананьино (входит в Святозерскую группу). В целом, сохраняется вероятность нахождения *M. relicta* по юго-восточной границе ареала в еще нескольких (помимо оз. Святозеро) глубоководных озерах, однако, решение этой задачи требует неоднократных дополнительных специализированных исследований (в особенности с использованием трала Сигсби).

В последние годы наблюдается явная тенденция к снижению численности популяций *M. relicta*, вызванная, прежде всего, органическим и токсическим загрязнением водоемов (Сущенко и др., 1986; Griffiths, 2007; Балущкина, Голубков, 2017) и глобальным потеплением климата (Алексеев, 2018). На территории России вид охраняется в Ленинградской обл. (категория 3 – редкий вид) (Красная..., 2018). В силу крайне ограниченного числа местонахождений, низкой численности популяций, нахождения на границе ареала, особенностей биологии и экологии (оксифильный холодолюбивый олигосапробный вид) и реликтового генезиса *M. relicta* заслуживает охраны и в Вологодской обл. Необходимо отметить, что ранее данный вид был внесен в не имеющий юридической силы список видов, требующих зоологического контроля на территории Вологодской обл. (Красная..., 2010). В свете новых данных, *M. relicta* следует включить в основной список Красной книги Вологодской обл. с категориями статуса редкости – 1, статуса угрозы исчезновения – CR, статуса приоритета природоохранных мер – I, но при обязательном условии – “за исключением популяций Онежского озера”. В качестве основной меры охраны рекомендуется создание регионального заказника в Вашкинском р-не Вологодской обл. “Озеро Святозеро” с целью сохранения в естественном состоянии уникальной озерной экосистемы – местообитания комплекса ледниковых реликтов и редких видов беспозвоночных (*Mysis relicta*, *Limnocalanus macrurus*, *Gammarus lacustris*) и макрофитов (*Nymphaea candida* С. Presl) (Philippov et al., 2022). Из-за небольших площадей озер Святозерской группы, существенным риском для выпадения из состава фауны холодолюбивых оксифильных видов является создание рыбоводного хозяйства на любом из них (в особенности на оз. Святозеро), которое приведет к многократному дополнительному органическому загрязнению отходами аквакультуры, увеличению осадко-накопления и уменьшению содержания кислорода в придонных слоях.

Выводы. Находка *M. relicta* в оз. Святозеро позволила засвидетельствовать присутствие вида и предположить, что он сохранился здесь со времен послеледниковых трансгрессий Белого и Балтий-

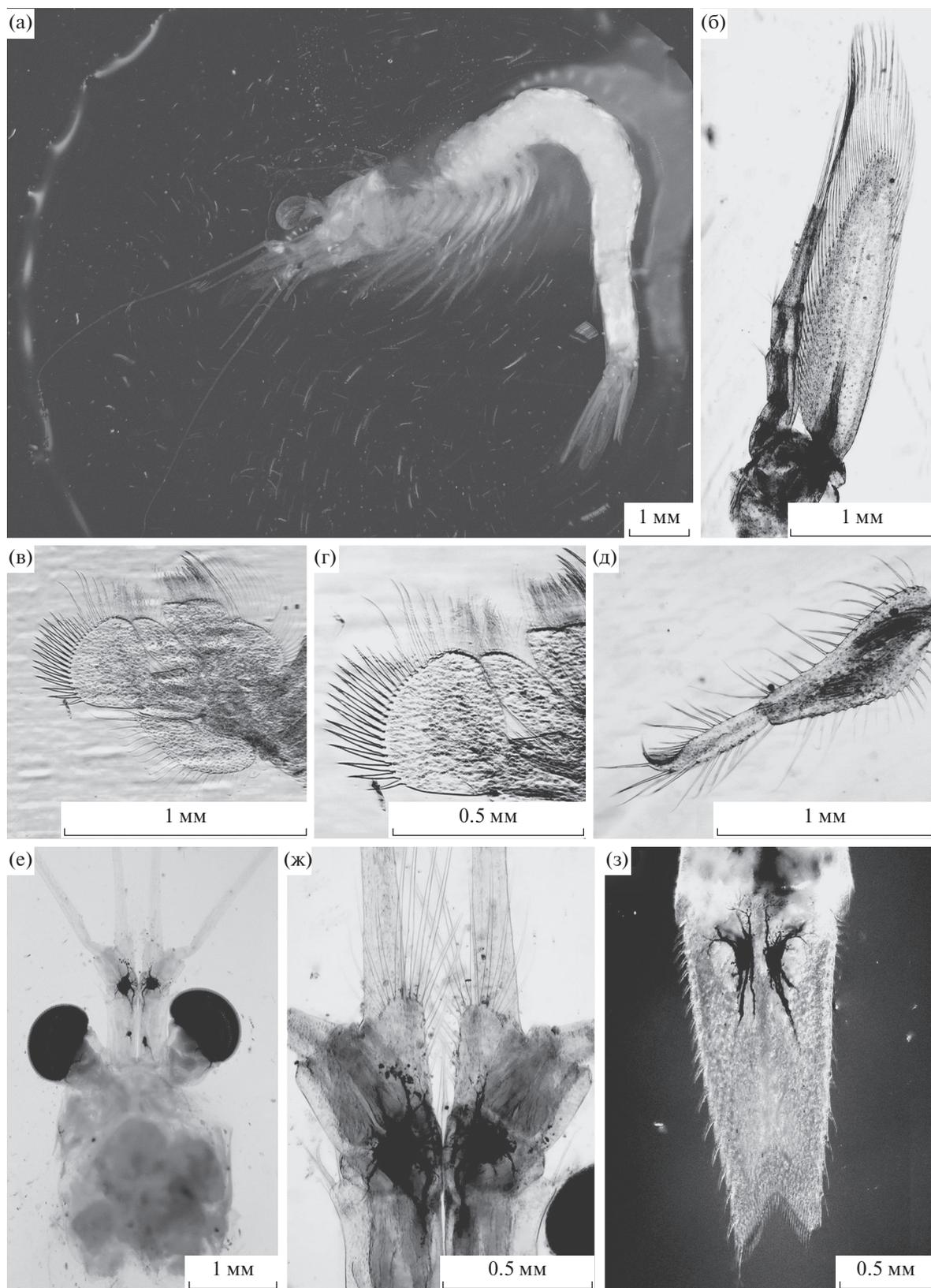


Рис. 2. Морфология *Mysis relicta* из оз. Святозеро (Вологодская обл.): а – общий вид; б – антенная чешуйка (antennal scale); в, г – максилла (maxilla); д – мандибула (mandibular palp); е – головной отдел (anterior body part); ж – антеннулы (antennulae); з – тельсон (telson).

ского морей. В настоящее время это самая юго-восточная точка распространения *M. relicta* в России. Анализ святозерской находки дал основание полагать о существовании вида еще в 11 глубоководных озерах юго-восточной части ареала (семь из них относятся к Волжскому бассейну), однако, более реально обнаружить вид лишь в нескольких озерах. В связи с этим, популяция *M. relicta* оз. Святозеро требует дальнейшего особого внимания и заслуживает охраны — включение в региональную Красную книгу и создание особо охраняемой природной территории “Озеро Святозеро”.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы благодарны А.С. Сажневу (Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН) за помощь в подготовке микрофотографий.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Работа выполнена в рамках государственного задания Института биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН (№ 121051100099-5) и государственного задания Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (№ 076-00002-21-01).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Александров Б.М.* 1963. О нектонобентосных реликтовых ракообразных Онежского озера // Проблемы использования промысловых ресурсов Белого моря и внутренних водоемов Карелии. Вып. 1. Москва: Изд-во АН СССР. С. 232.
- Алексеев В.Р.* 2018. Мизиды реликтовая — *Mysis relicta* Loven, 1862 // Красная книга Ленинградской области. Животные. Санкт-Петербург: Папирус. С. 57.
- Антипов Н.П., Жаков Л.А., Лебедев В.Г., Шевелев Н.Н.* 1981. Озера ландшафтов холмисто-моренных равнин // Озерные ресурсы Вологодской области. Вологда: Вологодский гос. пед. ин-т. С. 38.
- Балушкина Е.В., Голубков С.М.* 2017. Изменение качества воды и биоразнообразия сообществ донных животных в эстуарии р. Невы под влиянием антропогенного стресса // Региональная экология. № 2. С. 5.
- Белогуров А.Я.* 1936. Система озера Селигер. 6. Ихтиофауна и рыбохозяйственная характеристика // Ученые записки Московского государственного университета. Вып. 8. Биология. С. 65.
- Берестовский Е.Г., Фролов А.А.* 2008. Обнаружение мизиды *Mysis relicta* (Crustacea, Mysidae) в тундровых озерах северо-востока Кольского полуострова // Вест. зоологии. Т. 42. № 6. С. 551.
- Верещинин Г.Ю.* 1921. Из результатов исследования озер Пудожского уезда Олонецкой губернии летом 1918-го года // Изв. рус. гидр. ин-та. № 1–3. С. 145.
- Веселова М.Ф.* 1977. Природные условия бассейна оз. Кубенского // Озеро Кубенское. Ч. 1. Гидрология. Ленинград: Наука. С. 5.
- Герд С.В.* 1949. Биоценозы бентоса больших озер Карелии // Труды Карело-Финского государственного университета. Т. 4. Петрозаводск: Изд-во Карело-Финского гос. ун-та. С. 1.
- Гордеев О.Н.* 1959. Распространение реликтовых ракообразных в озерах Карелии // Уч. записки Карельского пед. ин-та. Петрозаводск. Т. 7. Биол. науки. С. 16.
- Гордеев О.Н.* 1965. Высшие ракообразные озер Карелии // Фауна озер Карелии. Беспозвоночные. Москва; Ленинград: Наука. С. 153.
- Дексбах Н.К.* 1936. Система озера Селигер. 3. Население дна и зарослей // Уч. записки Мос. гос. ун-та. Вып. 8. Биология. С. 38.
- Деньгина Р.С., Стальмакова Г.А.* 1968. О реликтовой мизиде Ладожского озера // Биологические ресурсы Ладожского озера (Зоология). Ленинград: Наука. С. 105.
- Дулькин А.Л.* 1941. Гельминтофауна рыб Кубинского озера // Труды Вологодского сельскохозяйственного института. Вып. 3. Вологда. С. 127.
- Жехновская Л.Ф.* 1977. Гидрохимическая характеристика оз. Кубенского и его притоков // Озеро Кубенское. Ч. 2. Гидрохимия, донные отложения, растительные сообщества. Ленинград: Наука. С. 5.
- Калинкина Н.М.* 2015. Распространение реликтовых ракообразных в глубоководных озерах Карелии в связи с геологическими особенностями региона // Принципы экологии. № 2. С. 38. <https://doi.org/10.15393/jl.art.2015.4124>
- Кауфман З.С.* 2011. Некоторые вопросы формирования фауны Онежского и Ладожского озер (краткий обзор) // Тр. Карел. науч. центра РАН. № 4. С. 64.
- Кесслер К.Ф.* 1868. Материалы для познания Онежского озера и Обонежского края, преимущественно в зоологическом отношении. Санкт-Петербург: Типография Императорской Академии Наук.
- Красная книга Вологодской области. Т. 3. Животные. 2010. Вологда: ВГПУ
- Красная книга Ленинградской области. Животные. 2018. Санкт-Петербург: Папирус.
- Кудерский Л.А.* 1971. О происхождении реликтовой фауны в озерах Северо-Запада Европейской части СССР: в Биол. промысл. ресурс. Фин. Залива // Изв. Гос. науч.-исслед. ин-та озерн. и речн. рыбн. хоз-ва. Т. 76, С. 113.
- Кудерский Л.А.* 1972. Распространение реликтовых ракообразных в водоемах северо-запада европейской части РСФСР, Белоруссии и Прибалтики // Изв. Гос. научно-исслед. ин-та озерного и речного рыб. хоз-ва. Т. 71. Научные основы рыбного хоз-ва на внутренних водоемах. С. 34.
- Курочкина А.А.* 1977. Донные отложения оз. Кубенского // Озеро Кубенское. Ч. 2. Гидрохимия, донные отложения, растительные сообщества. Ленинград: Наука. С. 39.
- Лобуничева Е.В., Филиппов Д.А.* 2012. Зоопланктон пойменных болот и рек северо-запада Вологодской области // Вестник Костромского гос. ун-та им. Н.А. Некрасова. Т. 18. № 5. С. 9.
- Мордохай-Болтовской Ф.Д.* 1960. О распространении в бассейне Волги *Paramysis ullskyi* Czern. (Crustacea, Mysidacea) // Бюлл. Инст. биол. водохранилищ. № 6. С. 14.
- Николаев И.И.* 1977. Зоопланктон оз. Кубенского // Озеро Кубенское. Ч. 3. Зоология. Ленинград: Наука. С. 5.

- Петряшев В.В. 2009. Биогеографическое районирование Арктики и Северной Атлантики по фауне мизид (Crustacea: Mysidacea) // Биология моря. Т. 35. № 2. С. 87.
- Поляков И.С. 1886. Физико-географическое описание юго-восточной части Олонецкой губернии // Записки Императорского Русского географического общества. Т. 16. № 2. С. 1.
- Ривьер И.К. 2012. Холодноводный зоопланктон озер бассейна Верхней Волги. Ижевск: Изд-во ИП Пермяков С.А.
- Сушня Л.М., Семенченко В.П., Вежновец В.В. 1986. Биология и продукция ледниковых реликтовых ракообразных. Минск: Наука и техника.
- Audzijonyte A., Väinölä R. 2005. Diversity and distributions of circumpolar fresh- and brackish-water *Mysis* (Crustacea: Mysidae): descriptions of *M. relicta* Lovén, 1862, *M. salemaai* n.sp., *M. segerstralei* n.sp. and *M. diluviana* n.sp., based on molecular and morphological characters // Hydrobiologia. V. 544. P. 88. <https://doi.org/10.1007/s10750-004-8337-7>
- Baryshev I.A. 2017. Taxonomic composition and trophic structure of benthic fauna in rocky rapids and riffles in rivers of the Republic of Karelia and Murmansk Oblast // Inland Water Biol. V. 10. № 4. P. 405. <https://doi.org/10.1134/S1995082917040034>
- Cooper S.D., Goldman C.R. 1980. Opossum shrimp (*Mysis relicta*) predation on zooplankton // Can. J. Fish. Aquat. Sci. V. 37. № 6. P. 909. <https://doi.org/10.1139/f80-120>
- Ekman S. 1915. Vorschläge und Erörterungen zur Relictenfrage in der Hydrobiologie // Arkiv for Zoologie. Bd 9. № 17. S. 1.
- Gal G., Rudstam L.G., Johannsson O.E. 2004. Predicting *Mysis relicta* vertical distribution in Lake Ontario // Archiv für Hydrobiologie. V. 159. №1. P. 1. <https://doi.org/10.1127/0003-9136/2004/0159-0001>
- Griffiths D. 2007. Effects of climatic change and eutrophication on the glacial relict, *Mysis relicta*, in Lough Neagh // Freshw. Biol. V. 52. № 10. P. 1957. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2427.2007.01824.x>
- Hakala I., Ryabinkin A., Salemaa H. 1993. Population structure and life cycle of *Mysis relicta* in Lake Paanajarvi // Oulanka Reports. V. 12. P. 115.
- Lovén S. 1862. Om några i Vettern och Venern funna crustaceer // Öfversigt af Kungliga Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar. Bd 6. S. 285.
- Nero R.W., Sprules W.G. 1986. Predation by three glacial opportunists on natural zooplankton communities // Can. J. Zool. V. 64. № 1. P. 57. <https://doi.org/10.1139/z86-009>
- Parker J.I. 1980. Predation by *Mysis relicta* on *Pontoporeia hoyi*: a food chain link of potential importance in the Great Lakes // J. Great Lakes Res. V. 6. № 2. P. 164. [https://doi.org/10.1016/S0380-1330\(80\)72095-6](https://doi.org/10.1016/S0380-1330(80)72095-6)
- Philippov D.A., Filonenko I.V., Ivicheva K.N. 2021. Data on the distribution of an opossum shrimp *Mysis relicta* in Russia. Papanin Institute for Biology of Inland Waters Russian Academy of Sciences. Occurrence dataset [Электронный ресурс]. Дата обращения: 27.12.2021. <https://doi.org/10.15468/z6jbu9>
- Philippov D.A., Ivicheva K.N., Makarenkova N.N. et al. 2022. Biodiversity of macrophyte communities and associated aquatic organisms in lakes of the Vologda Region (north-western Russia) // Biodiversity Data J. V. 10. e77626. <https://doi.org/10.3897/BDJ.10.e77626>
- Segerstråle S.G. 1956. The distribution of glacial relicts in Finland and adjacent Russian areas // Societas Scientiarum Fennica, Commentationes Biologicae. V. 15. № 18. P. 1.
- Väinölä R. 1990. Molecular and scales for evolution of *Mysis* and *Pontoporeia* // Ann. Zool. Fennici. V. 27. № 3. P. 211.
- Valle K.J. 1927. Ökologisk-Limnologische Untersuchungen über die Boden- und Tiefenfauna in einigen Seen nördlich vom Ladoga-See. I // Acta Zoologica Fennica. Bd 2. S. 1.

New Record of *Mysis relicta* (Malacostraca, Mysidae) in the Volga River Basin, Russia

I. V. Filonenko¹, K. N. Ivicheva¹, and D. A. Philippov^{2, *}

¹Vologda Branch of the Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography, Vologda, Russia

²Papanin Institute for Biology of Inland Waters Russian Academy of Sciences, Borok, Nekouzskii raion, Yaroslavl oblast, Russia

*e-mail: philippov_d@mail.ru

In July 2021, in the small lake Svyatozero, Vashkinsky district of the Vologda Region (60°26' N, 37°49' E), ten specimens of a relict north-European arctic-boreal aquatic species *Mysis relicta* Lovén, 1862 were found at depths of 26.5 and 32.9 m. For the first time in the last 90 years, the species was found in the Volga River basin and first recorded there as benthos; previously, it was recorded once only in the food tract of river perch. The article provides data on the species habitat in the Svyatozero Lake and the possibilities of finding *M. relicta* in other small lakes in the southeastern part of its range. It is recommended to include this relict species in the new edition of the Red Data Book of the Vologda Region with the 1/CR/I protection status.

Keywords: species range, glacial relicts, opossum shrimp, small lakes, Vologda Region