

ISSN 1029-8940 (Print)

ISSN 2524-230X (Online)

УДК 595.384.16:591.9 (282.247.28)

<https://doi.org/10.29235/1029-8940-2020-65-2-182-190>

Поступила в редакцию 16.01.2020

Received 16.01.2020

А. В. Алехнович, Д. В. Молотков, К. Сливинска

Научно-практический центр НАН Беларуси по биоресурсам, Минск, Республика Беларусь

**СОВРЕМЕННОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ РЕЧНЫХ РАКОВ
(DECAPODA: ASTACIDAE, CAMBARIDAE) В ВОДОЕМАХ БАСЕЙНА РЕКИ НЕМАН
НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ**

Аннотация. Изучены процессы распространения речных раков в водных объектах бассейна р. Неман и определены тенденции в изменении численности популяций. Установлено постепенное исчезновение популяций как широкопалого, так и длиннопалого раков, отмечена быстрая колонизация водоемов полосатым раком. Появление в последние годы полосатого рака в отдельных изолированных карьерах и озерах, куда он мог проникнуть только с помощью человека, указывает на необходимость активной просветительной работы среди местного населения с целью разъяснения пагубности переселения полосатого рака в новые места обитания. Для сохранения аборигенных видов рака в водных объектах бассейна р. Неман необходимо как можно быстрее провести работы по их расселению в водоемы и водотоки, недоступные для инвазивного полосатого рака, с целью создания новых популяций.

Ключевые слова: широкопалый рак, длиннопалый рак, полосатый рак, распространение, бассейн р. Неман

Для цитирования: Алехнович, А. В. Современное распространение речных раков (Decapoda: Astacidae, Cambaridae) в водоемах бассейна реки Неман на территории Беларуси / А. В. Алехнович, Д. В. Молотков, К. Сливинска // Вестн. Нац. акад. наук Беларуси. Сер. биол. наук. – 2020. – Т. 65, № 2. – С. 182–190. <https://doi.org/10.29235/1029-8940-2020-65-2-182-190>

Anatoly V. Alekhovich, Dmitry V. Molotkov, Karolina Śliwińska

*Scientific and Practical Center for Biological Resources of the National Academy of Sciences of Belarus,
Minsk, Republic of Belarus*

**THE CURRENT DISTRIBUTION OF THE FRESHWATER CRAYFISH
(DECAPODA: ASTACIDAE, CAMBARIDAE) IN THE NEMAN RIVER BASIN IN BELARUS**

Abstract. The trends in the distribution and occurrence of the freshwater crayfish in the water bodies of the Neman River basin are presents. It has been shown that both native species: the noble and the narrow-clawed crayfish are declined and/or are displaced with rapidly expanding its range the invasive spiny-cheek crayfish. In recent years the alien species was found in isolated gravel pits and lakes, where it could be transferred only by the human activity. These findings confirm the need of the education about the threats posed by the invasive species on the native biodiversity especially with the local community, which is an obligatory practice for protection the native species in the area expanded with non-native crayfish species. Further, to increase the likelihood of the local biodiversity conservation it is highly needed to undertake targeted actions aimed at resettling endangered populations into waterbodies unavailable for the invasive spiny-cheek crayfish expansion.

Keywords: noble crayfish, narrow-clawed crayfish, spiny-cheek crayfish, distribution, Neman River basin

For citation: Alekhovich A. V., Molotkov D. V., Śliwińska K. The current distribution of the freshwater crayfish (Decapoda: Astacidae, Cambaridae) in the Neman River basin in Belarus. *Vestsi Natsyyanal'nai akademii navuk Belarusi. Seryya biyalagichnykh navuk = Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. Biological series*, 2020, vol. 65, no. 2, pp. 182–190 (in Russian). <https://doi.org/10.29235/1029-8940-2020-65-2-182-190>

Введение. Раки из семейства Astacidae являются единственными аборигенными десятиногими раками, которые встречаются в Беларуси. Это бентосные животные, которые занимают определенную нишу и зависят от существующих в экосистеме условий, включая ее разнообразие и качество воды [1]. Особенно это касается широкопалого рака *Astacus astacus*, который является ключевым видом и биоиндикатором качества воды [2, 3].

В Беларуси встречается три вида речных раков: кроме широкопалого, широко распространены также длиннопалый *Pontastacus leptodactylus* и чужеродный инвазивный полосатый *Faxonius (Orconectes) limosus*.

Наиболее редкий из них, широкопалый рак, включен в Красную книгу Республики Беларусь (III категория охраны) [4], имеет высокий международный природоохранный статус – внесен в Красный список МСОП со статусом «уязвимый» [5], а также перечислен как охраняемый в Приложении III Бернской конвенции [6] и указан во II и V Приложениях Директивы 92/43/ЕЭС «Об охране природных мест обитания, дикой флоры и фауны» Европейского союза [7].

Длиннопалый рак в Беларуси является относительно многочисленным промысловым видом [9]. В водоемах Беларуси он является аборигенным видом, однако в странах Прибалтики его статус неясен, так как считается, что *P. leptodactylus* является восточным видом, а водные объекты бассейна Черного и Каспийского морей – его исконные места обитания [8]. В бассейне Балтийского моря длиннопалый рак встречается повсеместно, занимая те же места, что и широкопалый рак. На западе Беларуси кроме этих двух видов встречается и полосатый рак [9].

Водные объекты бассейна р. Неман являются местом обитания трех видов десятиногих ракообразных. Устойчивость популяции аборигенных видов, обитающих на этой территории, находится под угрозой, поскольку эти места активно осваивает чужеродный инвазивный полосатый рак. Для этого неаборигенного вида характерны быстрый рост, раннее половое созревание, высокая плодовитость и возможность размножения через партеногенез [10]. Это дает ему ряд преимуществ в конкурентной борьбе с аборигенными видами, но главный негативный эффект от его присутствия заключается в способности полосатого рака переносить рачью чуму [11]. Популяции широкопалого и длиннопалого раков погибают от рачьей чумы, в то время как особи полосатого рака болеют этим заболеванием в хронической форме и погибают только в том случае, если складываются неблагоприятные условия обитания по ряду факторов [12]. Следовательно, там, где встречается полосатый рак, аборигенные виды раков достаточно быстро исчезают.

Одной из наиболее крупных (после Днепра и Западной Двины) рек Беларуси является Неман. Площадь водозабора на территории Беларуси (с учетом водозабора р. Вилия) составляет больше 46 км². Через Огинский канал р. Неман соединена с бассейном Днепра, через Августовский – с бассейном р. Висла [13].

Водные объекты бассейна р. Неман исследовали в течение ряда лет. Наиболее масштабно эта работа была проведена в июле–августе 2018 г., когда был обследован ряд озер и рек бассейна р. Неман в границах Гродненской области. Результаты исследований легли в основу данной статьи.

Цель работы – изучить процессы распространения речных раков в водных объектах бассейна р. Неман и определить современные тенденции в изменении численности популяций.

Материалы и методы исследования. Раков отлавливали раколовками, сачками и просто руками, используя маски и трубки.

Применяли раколовки двух типов. Первый тип представлял собою две мережи, соединенные вставку из дели длиной 2,5 м. Размер ячеек мереж – 16–22 мм. Ловушки использовали без приманки, а их работа была построена на следующем принципе: раки, двигаясь по дну, упирались в преграду из натянутой вставки из дели и, перемещаясь вправо или влево, попадали в ловушку. Встроенные конусы не препятствовали проникновению раков в ловушки, но эффективно предотвращали уход из них раков. Раколовки связывали в порядки по 4 штуки и при установке растягивали на кольях. В озерах, водохранилищах раколовки устанавливали в заросших заводях вдоль берегов на глубине до 4–5 м. Ловушки устанавливали, как правило, после полудня и снимали в первой половине следующего дня. Численность раков, пойманных с помощью ловушек, рассчитывали как количество раков на ловушку за сутки.

Второй тип – раколовки цилиндрической формы с боковыми конусовидными входами. Их применяли, используя приманки в виде свежей белой рыбы (плотва, карась и т. п.).

Кроме того, раков ловили с помощью сачков и руками в местах с обилием камней, коряг, корней прибрежных деревьев и других предметов, которые могут использоваться раками в качестве убежищ.

При определении размера раков замер производили от острия рострума до конца тельсона.

Результаты исследования. *Распространение широкопалого рака.* Данные по встречаемости широкопалого рака в водных объектах бассейна р. Неман приведены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1. Встречаемость широкопалого рака *Astacus astacus* в водных объектах бассейна р. Неман
 T a b l e 1. Occurrence of the noble crayfish *Astacus astacus* in the water bodies of the Neman River basin

Водоем	Улов, экз/лов. в сутки	Средняя длина (см) ± среднее квадратичное отклонение		Время обследования
		Самцы	Самки	
Р. Нарочанка	0,25	7,3 ± 2,4	8,5 ± 1,0	21.07.1995 [14]
Оз. Слободское	0,19	9,0 ± 1,1	8,3 ± 0,6	14.06.2000 (личные данные)
	–	9,0	–	9.07.2019 (личные данные)
Оз. Болдук	0,30	8,6 ± 1,1	7,1 ± 1,5	10.07.1995 [14]
Р. Смолка	–	10,1 ± 1,2	10,0 ± 1,2	8.07.1996 [14]
Оз. Рудаково	0,1	9,8 ± 2,0	9,9	12.07.1996 [14]
Пруд у ДЛ «Зубренок»	0,9	10,5 ± 1,0	10,2 ± 0,7	17.05.2011 (личные данные)
Карьер «Дачный» у д. Мороськи	0,7 ± 0,8	11,3 ± 1,4	10,8 ± 1,0	18.09.2012 [15]
	0,5 ± 0,8	9,2 ± 1,5	7,7 ± 1,4	01.11.2012 [15]
	3,11	9,1 ± 1,1	8,6 ± 1,0	24.04.2018 (личные данные)
Р. Исса у д. Вершки	–	9,3	–	06.1995 [14]
Р. Исса	Рак не обнаружен			19.06.2018 (личные данные)
Р. Зельвянка у д. Шейпичи	1,48	9,8 ± 1,1	8,5 ± 0,7	06.1995 [14]
Р. Зельвянка в 20 км выше Зельвенского вдхр.	Рак не обнаружен			9.07.2018 (личные данные)
Оз. Бездонное	0,08	10,5	–	22.06.1995 [14]
Карьер № 2 у г. п. Красносельский	–	10,6 ± 1,9	–	22.10.1997 [14]
	–	10,3 ± 1,7	–	30.08.2016 (личные данные)
	–	10,9 ± 0,6	6,4	12.07.2018 (личные данные)
Верховья р. Дитва у д. Ожелишки	–	–	8,8	27.06.2018 (личные данные)
Р. Ятранка у д. Ятра	–	6,7 ± 1,8	6,8	06.07.2018 (личные данные)
Оз. Тумское	–	14,4	–	30.06.2018 (личные данные)
Протока между озерами Туровейское и Золовское	–	9,3	–	01.07.2018 (личные данные)
Средняя длина		9,4 ± 1,3	8,9 ± 1,2	

Рассмотрим ряд мест обитания раков в НП «Нарочанский» – реки Нарочанка и Смолка, оз. Болдук, пруд у детского лагеря «Зубренок». В целом в НП «Нарочанский» численность широкопалого рака была достаточно высокой. Суточные уловы в большинстве случаев составляли 0,2–0,3 экз/лов. в сутки, а в пруду они были еще выше (табл. 1). Для краснокнижного вида такие высокие уловы достаточно необычное явление. Следует отметить наличие в 1996 г. широкопалого рака в оз. Рудаково, в котором наряду с широкопалым раком встречался и длиннопалый рак (5,5 % от общей численности). В 2018 г. в оз. Рудаково дайверами был обнаружен только длиннопалый рак. В конце прошлого века широкопалый рак регистрировали в р. Нарочанка от вытока из оз. Нарочь и практически по всей длине реки (75 км). С р. Нарочанкой протокой связано оз. Слободское, в котором широкопалый рак существует до сих пор, но его численность чрезвычайно низкая. Широкопалый рак встречается также на всем протяжении р. Смолка, которая связывает оз. Вишневецкое с оз. Свирь.

В 2012 г. широкопалый рак был обнаружен в старых карьерах кирпичного завода в Молодечненском районе в бассейне р. Уша (табл. 1). Раки встречаются в большинстве из 18 карьеров.

Нами основательно изучен карьер «Дачный», на берегах которого находились дачные домики садового товарищества. Нет сомнений, что в летне-осенний период раков достаточно активно вылавливают дачники, на что указывает снижение средних размеров особей к ноябрю в сравнении с сентябрем [15]. Несмотря на высокий эксплуатационный пресс, плотность раков в карьере «Дачный» за 6 лет увеличилась, поскольку уловы одной ловушкой к 2018 г. значительно возросли (табл. 1). Данную популяцию следует рассматривать как донорскую при проведении работ по расселению и созданию новых популяций широкопалого рака в бассейне р. Неман.

В Волковысском районе большое количество меловых карьеров, в которых встречаются и речные раки. Так, в 2018 г. в одном из меловых карьеров у г. п. Красносельский нами пойман полосатый рак. Также подтверждено обитание широкопалого рака в карьере № 2 (в этом карьере широкопалый рак регистрировался нами с ноября 1997 г.)

В ряде водных объектов бассейна р. Неман широкопалый рак уже не обнаруживается. В конце прошлого века этот вид встречался в верховьях р. Исса (приток р. Щара) в Барановичском районе, а в июне 2018 г. его уже там не регистрировали. Достаточно большие уловы широкопалого рака были в р. Зельвянка (табл. 1), но наряду с широкопалым в 1990-е годы в р. Зельвянка встречался и длиннопалый рак (4,0 % от общего количества выловленных раков). В июле 2018 г. в р. Зельвянка нами выявлен уже только полосатый рак.

В оз. Бездонное (бассейн р. Зельвянки) в 1995 г. наряду с большим количеством длиннопалого рака был пойман единственный экземпляр широкопалого рака, однако уже в 1996 г. этот вид в озере нами не регистрировался. В 2014 г. раков в оз. Бездонное вообще не обнаружено.

В ходе исследований, проведенных в 2018 г., выявлены неизвестные ранее места обитания раков. Широкопалый рак пойман в верховье р. Дитва (табл. 1). Отметим, что в месте впадения р. Дитва в р. Неман обнаружен полосатый рак, в р. Ятранка (приток р. Молчадь) в Новогрудском районе – широкопалый.

В Сорочанской группе озер широкопалый рак обнаружен в оз. Тумское (один экземпляр) и в протоке между озерами Туровейское и Золовское (один экземпляр). Такое малое количество отловленных раков в относительно чистых озерах указывает на то, что широкопалый рак в Сорочанской группе озер находится в депрессивном состоянии, возможно, из-за неблагоприятных для популяции изменений в водных экосистемах или хронической формы рачьей чумы, которая, как известно, может значительно снижать численность раков [16]. Но для постановки окончательного диагноза необходимо проведение молекулярно-генетических исследований.

Рассматриваемые популяции характеризуются малыми размерами особей, что может указывать на продолжающийся вылов раков из популяций, несмотря на то что вид включен в Красную книгу Республики Беларусь и его лов запрещен, но возможны и другие причины. Средний размер особей, обитающих в бассейне р. Неман, составляет порядка 9 см (табл. 1).

Таким образом, широкопалый рак, вид, включенный в Красную книгу Республики Беларусь, обнаружен в водных объектах НП «Нарочанский», в карьерах бассейна р. Уша. Реки НП «Нарочанский», в бассейне которых встречается широкопалый рак, а также р. Уша впадают в р. Вилию, которая уже на территории Литвы впадает в р. Неман. В бассейнах рек, которые впадают в р. Неман на территории Беларуси, широкопалый рак обнаружен в верховьях р. Дитва, в р. Ятранка и в Сорочанской группе озер. В большинстве мест обитания численность раков очень низкая, и только популяция из карьеров у д. Мороськи может рассматриваться как многочисленная.

Распространение длиннопалого рака. Данные о встречаемости длиннопалого рака в бассейне р. Неман приведены в табл. 2.

Длиннопалый рак широко представлен в водных объектах Беларуси, но в бассейне р. Неман, в границах от Гродненского до Ивьевского районов, он встречается в небольшом количестве. На современном этапе только оз. Молочное можно считать значительным ракопромысловым водоемом. В отмеченных границах длиннопалый рак продолжает встречаться в водохранилищах на малых реках бассейна р. Неман, но везде его численность небольшая. Выше по течению р. Неман (Ивьевский район) длиннопалый рак в промысловых значениях обнаружен в водохранилищах Лошанском и у д. Скоморошки.

Т а б л и ц а 2. Встречаемость длиннопалого рака *Pontastacus leptodactylus* в водных объектах бассейна р. НеманTable 2. Occurrence of narrow-clawed *Pontastacus leptodactylus* in the water bodies of the Neman River basin

Водоем	Улов, экз/лов. в сутки	Средняя длина (см) ± среднее квадратичное отклонение		Время обследования
		Самцы	Самки	
Оз. Б. Швакшты	0,14	–	13,5 ± 1,8	17.07.1996 [17]
	0,22	9,2 ± 0,4	10,4 ± 1,6	20.08.2004 (личные данные)
Оз. М. Швакшты	0,04	–	12,5 ± 1,6	11.07.1996 [17]
Оз. Кромань	1,5	9,1 ± 1,9	9,8 ± 1,4	14.07.1995 [17]
Р. Зельвянка у д. Шейпичи	0,08	8,7	–	24.06.1995 [17]
Р. Зельвянка в 20 км выше Зельвенского вдхр.	Раки не обнаружены			9.07.2018 (личные данные)
Оз. Кромань	1,5	9,1 ± 1,8	9,8 ± 1,4	14.07.1995 [17]
Оз. Кузьмичи	1,09 ± 1,18	9,2 ± 1,3	9,1 ± 1,0	12.07.1995 [17]
	2,80	10,4 ± 1,3	10,6 ± 1,1	18.07.1996 [17]
	0,95	10,6 ± 1,4	10,0 ± 1,4	18.07.1998 [17]
	0,06	–	7,7 ± 1,6	18.08.2004 (личные данные)
	Раки не обнаружены			17.05.2011 (личные данные)
Оз. Рудаково	–	–	14,3	12.07.1996 [17]
Оз. Бездонное	10,0	8,7 ± 0,9	8,5 ± 1,0	22.06.1995 [17]
	10,8	9,3 ± 1,1	8,6 ± 0,8	16.06.1996 [17]
	4,9	8,6 ± 1,2	7,8 ± 1,0	15.05.1997 [17]
	Раки не обнаружены			24.07.2014 (личные данные)
Вдхр. у д. Скоморошки на р. Жатеровка	0,31	10,3 ± 0,4	9,7 ± 1,1	31.07.2014 (личные данные)
Вдхр. на р. Драй у д. Понизья	–	12,3	–	19.09.2012 (личные данные)
Карьер Драй у оз. Белое на р. Вилия	0,11	11,1 ± 0,8	10,5 ± 0,1	22.08.2016 (личные данные)
Вдхр. Лошанское на р. Лоша	0,73 ± 0,44	13,2 ± 2,3	11,8 ± 1,1	9.10.2016 (личные данные)
	0,21 ± 0,13	10,8 ± 1,6	10,0 ± 3,0	26.10.2017 (личные данные)
Вдхр. у д. Галимщина	0,15	13,9	10,7 ± 0,8	27.06.2018 (личные данные)
Оз. Молочное	1,78	9,6 ± 1,3	8,9 ± 1,1	12.07.2018 (личные данные)
Вдхр. у д. Б. Можейково на р. Ищелнянка	–	12,4	10,6 ± 1,1	11.07.2018 (личные данные)
Р. Изовка у д. Петревичи	–	9,1 ± 0,1	9,8 ± 2,9	7.07.2018 (личные данные)
Р. Исса у д. Полонка	0,08	8,8	9,1 ± 1,1	19.06.2018 (личные данные)
Вдхр. Ордаши у д. Ровок на р. Ластоянка	–	8,9	–	(личные данные)
Средняя длина		9,9 ± 1,2	9,9 ± 1,5	(личные данные)

Средние размеры особей (самцов и самок) в популяциях длиннопалого рака водных объектов бассейна р. Неман несколько больше, чем особей широкопалого рака (табл. 2).

Распространение полосатого рака. Данные о встречаемости полосатого рака в бассейне р. Неман представлены в табл. 3.

Т а б л и ц а 3. Встречаемость полосатого рака *F. limosus* в водных объектах бассейна р. Неман
 T a b l e 3. Occurrence of spinycheek crayfish *Faxonius limosus* in the water bodies of the Neman River basin

Водоем	Улов, экз/лов. в сутки	Средняя длина (см) ± среднее квадратичное отклонение		Дата обследования
		Самцы	Самки	
Р. Шлямица у д. Калеты	0,90	6,6 ± 1,6	6,3 ± 1,0	26.06.1997 [18]
	9,38	7,4 ± 0,7	7,5 ± 0,8	16.10.1997 [18]
Р. Марыха	–	6,4 ± 0,6	6,3 ± 0,5	17.10.1997 [18]
Р. Черная Ганча у д. Затишье	0,54	8,6 ± 0,8	7,1 ± 1,0	18.10.1997 [18]
Августовский канал	–	6,8 ± 0,4	7,5 ± 0,6	19.10.1997 [18]
Р. Неман (старница) у д. Демедково	0,55	8,6 ± 0,8	7,1 ± 1,0	21.10.1997 [18]
Р. Неман (район г. Мосты)	–	6,2 ± 0,4	5,9 ± 0,2	15.07.2010 [19]
Р. Неман (район г. Березовка)	0,03	9,9	–	8.09.2011 [19]
Августовский канал у р. Неман	0,53	8,2 ± 0,7	9,1 ± 0,9	5.09.2015 [20]
Р. Щара у д. Русаково	0,33	7,1 ± 1,4	–	5.06.2015 [20]
Р. Щара ниже г. Слонима	–	4,5 ± 1,0	5,0 ± 1,6	22.09.2015 [20]
Оз. Белое, карьер у р. Вилия	0,03	6,3	–	21.08.2016 [20]
Р. Гавья, устье у р. Неман	0,42	9,1 ± 0,9	8,3	23.08.2016 [20]
Р. Рось у д. Волпа	0,25	9,1 ± 0,7	9,4 ± 1,0	25.08.2016 [20]
Г. п. Красносельский, карьер	–	7,3	–	10.08.2018 (личные данные)
Р. Свислочь у д. Конюхи	0,11	8,6	7,9 ± 0,6	26.06.2016 [20]
Р. Вилия у д. Быстрица	0,12	8,9	–	(личные данные)
Р. Гавья у д. Шелути	–	7,7	8,3	(личные данные)
Р. Жижма у д. Гильвинцы	–	8,1	–	26.06.2018 (личные данные)
Карьер у д. Рожанка	–	6,8	–	7.08.2018 (личные данные)
Р. Турья у г. Щучин	–	6,1	–	12.07.2018 (личные данные)
Оз. Берштовское	0,31	8,2 ± 0,6	8, ± 1,4	15.07.2018 (личные данные)
Оз. Кавеня	–	7,6	–	14.08.2018 (личные данные)
Р. Оксна у г. Сморгонь	–	7,9	6,3	16.08.2018 (личные данные)
Р. Турья у г. Щучин	–	6,5	–	12.07.2018 (личные данные)
Вдхр. Альбертинское на р. Исса	0,16	8,4 ± 1,1	–	8.07.2018 (личные данные)
Р. Зельвянка, 20 км выше Зельвенского вдхр.	–	7,7 ± 2,2	–	9.07.2018 (личные данные)
Зельвенское вдхр.	2,2	8,3 ± 0,4	7,7 ± 0,9	10.07.2018 (личные данные)
Средняя длина		7,6 ± 1,2	7,3 ± 1,2	

Полосатый рак в бассейне р. Неман распространен главным образом в р. Неман и в притоках первого и второго порядка. Вид характеризуется малыми размерами и не имеет выраженной коммерческой ценности. Из-за способности переносить рачью чуму вид включен в Черную книгу животных Беларуси [21].

Средние размеры особей в водоемах бассейна р. Неман чуть больше 7 см и меньше размеров особей широкопалого и длинопалого раков (табл. 3).

Обсуждение. В бассейне р. Неман широкопалый рак представлен относительно небольшим количеством популяций в изолированных непроточных водоемах или в малых реках и протоках между озерами. Очевидно, такое распространение широкопалого рака обусловлено межвидовой конкуренцией с длинопалым раком, в результате которой первый вид проигрывает второму [9].

Процесс замещения широкопалого рака длиннопалым в целом достаточно медленный, но на современном этапе аборигенные виды раков достаточно быстро вытесняются инвазивным полосатым раком. Не выявлено ни одного случая совместного существования популяций полосатого рака и какого-либо из аборигенных видов в водных объектах бассейна р. Неман.

Широкопалый рак, как и длиннопалый, представлен немногочисленными популяциями, которые чаще встречаются в верхнем течении р. Неман и ее притоках. Такое распространение обусловлено тем, что бассейн р. Неман активно осваивает американский полосатый рак, что и приводит к постепенному замещению длиннопалого рака. За время наблюдений исчез длиннопалый рак из озер Бездонное, Кузьмичи и р. Зельвянка. Но если в р. Зельвянка нами обнаружен полосатый рак, то в озерах Бездонное и Кузьмичи раков вообще не выявлено. Отметим, что в непосредственной близости в р. Вилии находятся старые залитые водой карьеры (оз. Белое, карьер Драй), непосредственно связанные с р. Вилия. В 2016 г. в первом карьере (оз. Белое) нами обнаружен полосатый рак, в пару километрах выше против течения – длиннопалый рак.

Наиболее массовым видом речных раков в бассейне р. Неман является полосатый рак. Инвазивный вид *F. limosus* впервые обнаружен в бассейне р. Неман в реках Шлямица, Марыха и в Августовском канале в 1997 г. Этот вид расширяет свои места обитания со скоростью около 13 км в год [20].

Нет сомнения, что в оз. Берштовское он проник из р. Котра – притока р. Неман. Ранее полосатый рак не регистрировали в изолированных водоемах, не связанных водными артериями с р. Неман или ее притоками, но в 2018 г. полосатый рак обнаружен нами в оз. Кавеня (в 1997 г. его там не было), в карьерах возле д. Рожанка и в карьере в районе Красносельска. Проникнуть в изолированные водоемы он мог только с помощью человека, что указывает на необходимость активной просветительной работы среди местного населения с целью разъяснения пагубности переселения полосатого рака в новые места обитания.

По результатам исследования нами р. Неман и ее основных притоков, начиная от границы с Литвой и до впадения в Неман р. Гавья, не обнаружено совместных мест обитания полосатого рака и любого из аборигенных видов речных раков.

Особую опасность представляет появление полосатого рака в р. Вилия. В августе 2016 г. нами выловлен один полосатый рак в оз. Белое, которое несколькими протоками соединено с р. Вилия. В 2018 г. массовое появление полосатого рака зарегистрировано уже в черте г. Сморгонь (р. Оксна). В устье р. Нарочанка в 2016 г. полосатый рак не обнаружен. В 2018 г. работы по поиску полосатого рака в р. Нарочанка не проводились, но нет сомнений, что в скором будущем он там появится. А это значит, что полосатый рак заселит водные объекты НП «Нарочанский» и аборигенные виды раков будут исчезать с удвоенной скоростью.

Закключение. Таким образом, установлено, что аборигенные виды раков (широкопалый и длиннопалый) быстро исчезают из водных объектов бассейна р. Неман и на смену им приходит инвазивный чужеродный вид – полосатый рак. Для сохранения немногочисленных популяций широкопалого рака необходимо как можно быстрее провести работы по его расселению с целью создания новых популяций в малых реках и изолированных водоемах региона. При отсутствии раков в больших озерах и реках целесообразно вселять длиннопалого рака. Работы по реинтродукции необходимо проводить на постоянной основе.

Благодарности. Работы по изучению распространения и численности широкопалого рака в 2018 г. проведены при поддержке проекта ПРООН-ГЭФ «Устойчивое управление лесными и водно-болотными экосистемами для достижения многоценных преимуществ» («Ветландс»).

Acknowledgements. Work on the noble crayfish distribution and occurrence in 2018 was financially supported by the project UNDP/GEF entitled “Conservation-Oriented Management of Forests and Wetlands to Achieve Multiple Benefits” (“Wetlands”).

Список использованных источников

1. Füreder, L. Is *Austropotamobius pallipes* a good bioindicator? / L. Füreder, J. D. Reynolds // Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture. – 2003. – N 370–371. – P. 157–163. <https://doi.org/10.1051/kmae:2003011>
2. Nyström, P. Patterns in benthic food webs: a role for omnivorous crayfish? / P. Nyström, C. Brönmark, W. Granéli // Freshwater Biol. – 1996. – Vol. 36, N 3. – P. 631–646. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2427.1996.d01-528.x>

3. Kouba, A. Bioaccumulation and effects of heavy metals in crayfish: a review / A. Kouba, M. Buřič, P. Kozák // *Water, Air, and Soil Pollution*. – 2010. – Vol. 211, N 1–4. – P. 5–16. <https://doi.org/10.1007/s11270-009-0273-8>
4. Алехнович, А. В. Широкопалый рак / А. В. Алехнович // Красная книга Республики Беларусь. Животные: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных; под ред. И. М. Качановского. – Минск, 2015. – С. 259–260.
5. *Astacus astacus* / L. Edsman [et al.] // The IUCN Red List of Threatened Species, 2010. – e.T2191A9338388. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2010-3.RLTS.T2191A9338388.en>
6. Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats, Bern, 19.09.1979 // *Eur. Treaty Ser.* – 1979. – N 104. – 10 p.
7. Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the Conservation of Natural Habitats and of Wild Fauna and Flora. European Commission // *Official J. Eur. Com.* – 1992. – N L206. – P. 7–50.
8. Kouba, A. Continental-wide distribution of crayfish species in Europe: update and maps / A. Kouba, A. Petrusek, P. Kozák // *Knowl. Manag. Aquat. Ecosyst.* – 2014. – N 413. – P. 05. <https://doi.org/10.1051/kmae/2014007>
9. Алехнович, А. В. Речные раки Беларуси в современных условиях: распространение, динамика численности, продукционно-промысловый потенциал / А. В. Алехнович. – Минск : Беларус. навука, 2016. – 303 с.
10. A successful crayfish invader is capable of facultative parthenogenesis: a novel reproductive mode in decapod crustaceans / M. Buřič [et al.] // *PLoS ONE*. – 2011. – Vol. 6, N 5. – P. e20281. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0020281>
11. The old menace is back: recent crayfish plague outbreaks in the Czech Republic / E. Kozubíková [et al.] // *Aquaculture*. – 2008. – Vol. 274, N 2–4. – P. 208–217. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2007.11.015>
12. Holdich, D. M. The spiny-cheek crayfish, *Orconectes limosus* (Rafinesque, 1817) [Crustacea: Decapoda: Cambaridae], digs into the UK / D. M. Holdich, J. Black // *Aquatic Invasions*. – 2007. – Vol. 2, N 1. – P. 1–15. <http://dx.doi.org/10.3391/ai.2007.2.1.1>
13. Блакітны скарб Беларусі : энцыклапедыя : рэкі, азёры, водасховішчы, турыскі патэнцыял водных аб'ектаў / Г. С. Жукоўская [і інш.]. – Мінск : Беларус. энцыкл., 2007. – 477 с.
14. Kulesh, V. F. Distribution and size structure of noble crayfish, *Astacus astacus* (L.), populations in Belarus / V. F. Kulesh, A. V. Alekhnovich, S. Ablov // *Freshwater Crayfish*. – 1999. – Vol. 12. – P. 835–845.
15. Алехнович, А. В. Характеристика популяции широкопалого рака *Astacus astacus*, вида, занесенного в Красную книгу Республики Беларусь, в карьерах старого кирпичного завода / А. В. Алехнович, Д. В. Молотков // Зоологические чтения : материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. памяти проф. И. К. Лопатина, Гродно, 14–16 марта 2013 г. / Гродн. гос. ун-т им. Я. Купалы ; редкол. : О. В. Янчуревич (гл. ред.) [и др.]. – Гродно, 2013. – P. 26–29.
16. Taugbøl, T. Reintroduction of noble crayfish *Astacus astacus* after crayfish plague in Norway / T. Taugbøl // *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture*. – 2004. – N 372–373. – P. 315–328. <https://doi.org/10.1051/kmae:2004006>
17. Alekhnovich, A. V. Growth and size structure of narrowclawed crayfish *Astacus leptodactylus* Esch. in its eastern area / A. V. Alekhnovich, V. F. Kulesh, S. E. Ablov // *Freshwater Crayfish*. – 1999. – Vol. 12. – P. 550–554.
18. The American spiny-cheek crayfish, *Orconectes limosus* (Rafinesque), in the fauna of Belarus / A. V. Alekhnovich [et al.] // *Crayfish in Europe as alien species: Crustacean* / ed. : F. Gherardi, D. M. Holdich. – Balkema, Rotterdam, 1999. – Iss. 11. – P. 237–242.
19. Alekhnovich, A. V. Distribution and rate of spread of spiny-cheek crayfish *Orconectes limosus* (Rafinesque, 1817) in Belarus / A. V. Alekhnovich, V. I. Razlutskiy // *Bioinvasions Records*. – 2013. – Vol. 2, N 3. – P. 221–225. <http://dx.doi.org/10.3391/bir.2013.2.3.08>
20. Алехнович, А. В. Уверенная колонизация водных объектов Беларуси полосатым раком *Orconectes limosus* / А. В. Алехнович, Д. В. Молотков // Экологическая культура и охрана окружающей среды : II Дорофеевские чтения: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Витебск, 29–30 ноября 2016 г. / Витеб. гос. ун-т ; редкол. : И. М. Прищепа (отв. ред.) [и др.] – Витебск, 2016. – С. 22–24.
21. Черная книга инвазивных видов животных Беларуси / А. В. Алехнович [и др.] ; под общ. ред. В. П. Семенченко. – Минск : Беларус. навука, 2016. – 105 с.

References

1. Füreder L., Reynolds J. D. Is *Austropotamobius pallipes* a good bioindicator? *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture*, 2003, no. 370–371, pp. 157–163. <https://doi.org/10.1051/kmae:2003011>
2. Nyström P., Brönmark C., Granéli W. Patterns in benthic food webs: a role for omnivorous crayfish? *Freshwater Biology*, 1996, vol. 36, no. 3, pp. 631–646. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2427.1996.d01-528.x>
3. Kouba A., M. Buřič, Kozák P. Bioaccumulation and effects of heavy metals in crayfish: a review. *Water, Air, and Soil Pollution*, 2010, vol. 211, no. 1–4, pp. 5–16. <https://doi.org/10.1007/s11270-009-0273-8>
4. Alekhnovich A. V. The Noble Crayfish. *Red Book of the Republic of Belarus. Rare and endangered species of wild animals*. Minsk, 2015, pp. 259–260 (in Russian).
5. Edsman L., Füreder L., Gherardi F, Souty-Grosset C. *Astacus astacus*. *The IUCN Red List of Threatened Species*, 2010: e.T2191A9338388. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2010-3.RLTS.T2191A9338388.en>
6. Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats, Bern, 19.09.1979. *European Treaty Series*, 1979, no. 104, 10 p.
7. Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the Conservation of Natural Habitats and of Wild Fauna and Flora. European Commission. *Official Journal of the European Communities*, 1992, no. L206, pp. 7–50.

8. Kouba A., Petrusek A., Kozák P. Continental-wide distribution of crayfish species in Europe: update and maps. *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems*, 2014, no. 413, p. 05. <https://doi.org/10.1051/kmae/2014007>
9. Alekhnovich A. V. *The river crayfishes of Belarus nowadays: distribution, population dynamics and production-trade potential*. Minsk, Belaruskaya navuka Publ., 2016. 303 p. (in Russian).
10. Buřič M., Hulák M., Kouba A., Petrusek A., Kozák P. A successful crayfish invader is capable of facultative parthenogenesis: a novel reproductive mode in decapod crustaceans. *PLoS ONE*, 2011, vol. 6, no. 5, p. e20281. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0020281>
11. Kozubíková E., Petrusek A., Ďuriš Z., Martín M. P., Diéguez-Uribeondo J., Oidtmann B. The old menace is back: recent crayfish plague outbreaks in the Czech Republic. *Aquaculture*, 2008, vol. 274, no. 2–4, pp. 208–217. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2007.11.015>
12. Holdich D. M., Black J. The spiny-cheek crayfish, *Orconectes limosus* (Rafinesque, 1817) [Crustacea: Decapoda: Cambaridae], digs into the UK. *Aquatic Invasions*, 2007, vol. 2, no. 1, pp. 1–15. <http://dx.doi.org/10.3391/ai.2007.2.1.1>
13. Zhukoŭskaya G. S., Loginava A. U., Lopukh P. S., Makarevich A. A., Pirozhnik I. I., Rudakoŭski I. A. [et al.]. *Blue treasure of Belarus: encyclopedia: rivers, lakes, reservoirs, and their tourist potential*. Minsk, Belaruskaya entsyklapedyya Publ., 2007. 477 p. (in Belarusian).
14. Kulesh V. F., Alekhnovich A. V., Ablov S. E. Distribution and size structure of noble crayfish, *Astacus astacus* (L.), populations in Belarus. *Freshwater Crayfish*, 1999, vol. 12, pp. 835–845.
15. Alekhnovich A. V., Molotkov D. V. Population characteristics of the noble crayfish *Astacus astacus*, the species enlisted in the Red Book of the Republic of Belarus, from the quarries of an old brick factory. *Zoologicheskie chteniya: materialy Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, posvyashchennoi pamyati professora I. K. Lopatina (Grodno, 14—16 marta 2013 goda)* [Zoological readings: materials of the International scientific and practical conference dedicated to the memory of Professor I. K. Lopatin (Grodno, March 14–16, 2013)]. Grodno, 2013, pp. 157–163 (in Russian).
16. Taugbøl T. Reintroduction of noble crayfish *Astacus astacus* after crayfish plague in Norway. *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture*, 2004, no. 372–373, pp. 315–328. <https://doi.org/10.1051/kmae:2004006>
17. Alekhnovich A. V., Kulesh V. F., Ablov S. E. Growth and size structure of narrowclawed crayfish *Astacus leptodactylus* Esch. in its eastern area. *Freshwater Crayfish*, 1999, vol. 12, pp. 550–554.
18. Alekhnovich A. V., Ablov S. E., Kulesh V. F., Pareiko O. A. The American spiny-cheek crayfish, *Orconectes limosus* (Rafinesque), in the fauna of Belarus. *Crayfish in Europe as alien species: Crustacean. Iss. 11*. Balkema, Rotterdam, 1999, pp. 237–242.
19. Alekhnovich A. V., Razlutskiy V. I. Distribution and rate of spread of spiny-cheek crayfish *Orconectes limosus* (Rafinesque, 1817) in Belarus. *Bioinvasions Records*, 2013, vol. 2, no. 3, pp. 221–225. <http://dx.doi.org/10.3391/bir.2013.2.3.08>
20. Alekhnovich A. V., Molotkov D. V. The aggressive colonization of water bodies by spiny cheek crayfish *Orconectes limosus* in Belarus. *Ekologicheskaya kul'tura i okhrana okruzhayushchei sredy: II Dorofeevskie chteniya: materialy mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii (Vitebsk, 29–30 noyabrya 2016 goda)* [Ecological culture and environmental protection: II Dorofeev Readings: proceedings of the International scientific and practical conference (Vitebsk, November 29–30, 2016)]. Vitebsk, 2016, pp. 22–24 (in Russian).
21. Alekhnovich A. V., Buga S. V., Drobenkov S. M., Zhorov D. G., Makarenko A. I., Petrov D. L. [et al.]. *Black Book of Belarus invasive species of animals*. Minsk, Belaruskaya navuka Publ., 2016. 105 p. (in Russian).

Информация об авторах

Алехнович Анатолий Васильевич – канд. биол. наук, вед. науч. сотрудник. Научно-практический центр НАН Беларуси по биоресурсам (ул. Академическая, 27, 220072, г. Минск, Республика Беларусь) E-mail: alekhnovichav@gmail.com

Молотков Дмитрий Васильевич – науч. сотрудник. Научно-практический центр НАН Беларуси по биоресурсам (ул. Академическая, 27, 220072, г. Минск, Республика Беларусь). E-mail: dmolotkov48@mail.ru

Сливинска Каролина – магистр биол. наук, мл. науч. сотрудник. Научно-практический центр НАН Беларуси по биоресурсам (ул. Академическая, 27, 220072, г. Минск, Республика Беларусь). E-mail: karolina.sliwinska@outlook.com,

Information about the authors

Anatoly V. Alekhnovich – Ph. D. (Biol.), Leading researcher. Scientific and Practical Center for Biological Resources of the National Academy of Sciences (27, Akademicheskaya Str., 220072, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: alekhnovichav@gmail.com

Dmitry V. Molotkov – Researcher. Scientific and Practical Center for Biological Resources of the National Academy of Sciences (27, Akademicheskaya Str., 220072, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: dmolotkov48@mail.ru

Karolina Śliwińska – Master of Biology, Junior researcher. Scientific and Practical Center for Biological Resources of the National Academy of Sciences (27, Akademicheskaya Str., 220072, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: karolina.sliwinska@outlook.com