

**РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ПОКАЗАТЕЛИ ЧИСЛЕННОСТИ ЧУЖЕРОДНОЙ
КАЛАНОИДНОЙ КОПЕПОДЫ *EURYTEMORA VELOX* LILLJEBORG, 1853
В ДНЕПРО-БУГСКОМ КАНАЛЕ**

**DISTRIBUTION AND INDEXES OF THE NUMBER
OF THE ALIEN CALANIDE COUPESIDE *EURYTEMORA VELOX* LILLJEBORG, 1853
IN THE DNIEPER-BUG CHANNEL**

**А. Г. Литвинова¹, В. В. Вежновец²
A. Litvinova¹, V. Vezhnovets²**

¹Брестский государственный университет им. А. С. Пушкина,
г. Брест, Республика Беларусь

²ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам»,
г. Минск, Республика Беларусь
nastyia_litvinova_1986@mail.ru

¹Brest state University of Pushkin, Brest, Republic of Belarus

²State Scientific and Production Amalgamation «The Scientific and Practical Center for bioresources
of National Academy of Sciences of Belarus», Minsk, Republic of Belarus

Eurytemora velox встречается в Днепро-Бугском канале повсеместно. В нем зарегистрирована максимальная величина численности (12000 экз./м³) для всех местообитаний в пределах Беларуси. Показатель численности рачка в Днепро-Бугском канале сопоставим с его величиной в реках Мухавец и Пина.

Eurytemora velox is spread in the Dnieper-Bug canal everywhere. Here is determined the maximum abundance (12000 specimens per m³) for all habitats within Belarus. The indicator of the number of crustaceans in the Dnieper-Bug canal is comparable to its size in the rivers Mukhavets and Pina.

Ключевые слова: *Eurytemora velox*, Днепро-Бугский канал, распространение, численность.

Keywords: *Eurytemora velox*, Dnieper-Bug canal, spread, abundance.

Некоторые виды каланоидных ракообразных, являясь эвригалинными организмами, активно заселили пресные водотоки. Примером такой экспансии служит распространение представителя семейства Temoridae (Giesbrecht, 1893) *Eurytemora velox*. Этот вид хотя по происхождению и относится к понтокаспийской фауне, на современном этапе встречается в солоноватых водах низовьев рек Северного, Балтийского, Каспийского и Азовского морей, а также в пресных водах всех основных рек Европы [1].

На территории Беларуси *E. velox* является чужеродным видом и заселяет водоемы и водотоки южных районов в бассейнах рек Днепр и Буг, а известные местообитания сосредоточены в пределах Гомельской и Брестской областей. Встречаемость этого вида в притоках Днепра (Припяти и Соже), а также в Мухавце свидетельствует о вероятном проникновении вида в водоемы Беларуси по центральному европейскому инвазивному коридору, косвенным доказательством чего является и наиболее высокая для водотоков Беларуси частота встречаемости в реке Припять [2].

Цель исследования – установить распространение и показатели численного развития *E. velox* в Днепро-Бугском канале как части центрального европейского инвазивного коридора. В качестве примера был выбран судоходный Днепро-Бугский канал, расположенный на территории Белорусского Полесья и соединяющий реки Пина (приток Припяти; бассейн Днепра) и Мухавец (приток Западного Буга; бассейн Вислы), принадлежащий к системе Центрального европейского инвазионного коридора. Общая длина канала согласно литературным данным составляет 244 км, ширина 22–28 м, глубина 1,6 м [3].

Места отбора проб

1. Участок канала ниже г. Кобрин, основное русло (литораль, стрелолист-тростник; незаросшее побережье). 52°12'40.3"N 24°24'14"E.

2. Кобринский р-н, д. Мефедовичи у паромной переправы, основное русло (литораль, аир, стрел-т, элодея, телорез, осоки). Координаты: 52°17'48.5" N, 24°67'85" E.

3. Кобринский р-н, д. Выгода, основное русло (прибрежье; на течении). Координаты: 52°08'39.2"N 24°42'58.1"E.

4. Ивановский р-н, д. Овзичи (пункт пропуска «Одрижин») у паромной переправы, основное русло (литораль, сальвиния, роголистник, кубышка). Координаты: 52°05'07.1" N, 25°31'50.1" E.

5. Пинский р-н, д. Дубое, у паромной переправы, основное русло (прибрежье, манник; на течении). Координаты: 52°05'36.3"N 25°46'24"E.

Исследованные участки отмечены соответствующими цифрами на карте канала (рис.).



Рисунок – Карта Днепро-Бугского канала с местами пробоотбора (обозначены цифрами)

Исследования проведены трехкратно на протяжении 10 лет исследований: 09.08.2007 г. были исследованы станции д. Выгода и д. Дубое; 11.08.2012 г. – станции д. Дубое и г. Кобрин; 08.09.2017 г. – станции в д. Дубое, д. Овзичи и д. Мефедовичи. Таким образом, нашими исследованиями были охвачены 3 из 12 гидроузлов, построенных вдоль течения канала, а также дополнительно 2 участка с плотинами.

Отбор зоопланктонных проб проводили в прибрежной зоне канала, в биотопах без зарослей и с высшей водной растительностью глубина отбора колебалась в пределах 0,5–1 м. Основные виды растительности в точках сбора приведены выше. Количественные сборы проведены фильтрацией 50 л воды через планктонную сеть Апштейна с диаметром ячеи 45 мкм (в 2017 г. использовалась сеть диаметром пор 80 мкм). Фиксация отобранных проб проводилась 4 % раствором формалина. Для лабораторной обработки проб использовали счетную камеру Богорова с бинокулярным микроскопом МБС-10 при увеличении 8x4. Обработка включала в себя тотальный учет и идентификацию в пробе представителей зоопланктона и особей эуритоморы на всех стадиях развития. Определение науплиальных возрастов *E. velox* проводилось на основании каудального вооружения и строения первой антенны. Определение копеподитных стадий проводили в соответствии с количеством пар конечностей и числом сегментов тела.

Было установлено заселение *E. velox* канала на всех его исследованных створах (рис.), причем в 2017 году зафиксировано два новых местообитания. Это, с одной стороны, свидетельствует о встречаемости вида в слабопроточных водоемах, с другой – о его способности обитать на участках гидротехнических сооружений и в судоходных артериях. Эти обстоятельства во многом способствовали распространению данного вида по рекам европейского региона, о чем свидетельствуют литературные данные [4].

В табл. приводятся данные по абсолютной численности *E. velox* на исследованных участках канала с учетом всех 12 стадий развития рачка.

Таблица – Изменение численности (N , экз./м³) *E. velox* на исследованных створах Днепро-Бугского канала

№ створа	Ближайший населенный пункт	N		
		2007 г.	2012 г.	2017 г.
1.	под г. Кобрин	–	A. 300; B. 240	–
2.	д. Дубое	B. 60; C. 320	A. 5580; B. 10740	B. 4200
3.	д. Выгода	B. 12000; C. 120	–	–
4.	д. Мефедовичи	–	–	B. 7800
5.	д. Одрижин	–	–	B. 6800
	Среднее	B. 6030; C. 220	A. 2940; B. 5490	B. 6267

Примечание: A – чистое побережье, B – заросшее побережье, C – на течении; – пробы не отбирались.

Как следует из вышеприведенной таблицы, в Днепро-Бугском канале плотность вида значительно различается по годам и в разных местообитаниях, показатель численности вида на обследованных участках канала колебался от 60 до 12000 экз./м³. При этом закономерных изменений не обнаружено. Численность имеет высокие показатели, причем как в районе д. Выгода, ближе к месту сообщения с р. Мухавец, так и в д. Дубое, ближе к месту связи с р. Пина. Плотность популяции в отдельные годы достигала величин более 10 тыс. экз./м³, как правило, в заросших биотопах. В Днепро-Бугском канале *E. velox* имела рекордный показатель численности для всех исследованных створов в Беларуси за весь период наблюдений, зафиксированный на участке в д. Выгода (12000 экз./м³). Минимальная плотность рачка зафиксирована на участке канала у гидроузла Дубое в заросшем побережье.

Относительно сравнимые данные по численности вида за все 3 сезона исследований имеются лишь по участку в районе гидроузла д. Дубое. При этом этот показатель испытывал значительные межгодовые колебания: если усред-

нить данные по биотопам, то в 2007 г. он составил 190, в 2012 г. – 8160, в 2017 г. – 4200 экз./м³. Средние величины численности для створов в зарослях более стабильны, и в межгодовом аспекте сохраняются в пределах 5–6 тыс. экз./м³.

Величины доли рачка в зоопланктоне установлены только по материалам 2007 и 2012 годов для 3 исследованных станций: 2007 г. – д. Выгода побережье 0,93 % на течении 0,016 %; д. Дубое побережье 0,015 %, на течении 0,02 %; 2012 г. – д. Дубое чистое побережье 1,17 %, заросли 2,49 %; г. Кобрин голое побережье 0,07 %, заросли 0,045 %. Таким образом, показатель относительной численности *E. velox* в исследованном канале колебался в широких пределах 0,015–2,49 %, при средней величине 0,595 %. По средним данным относительная численность в заросшем побережье несколько выше.

В августе в возрастной структуре популяций рачка из разных створов канала преобладали науплиальные стадии, встречались копеподиты, а половозрелые особи в пробах не были обнаружены (2012 г. д. Дубое голое побережье 93,9 %, заросли 34,8 %, г. Кобрин голое побережье – 66,7 %, заросли – 91,7 %). В сентябре разновозрастные группы особей были представлены более равномерно с преобладанием уже копеподитов и достаточной представленностью взрослых особей (2013 д. Мефедовичи науплии 15,4 %, копеподиты 25,6%, самцы 35,9 %, самки 23,1 %; д. Одрожин науплии 23,5 %, копеподиты 52,9 %, самцы 11,8%, самки 11,8 %; д. Дубое науплии 9,5 %, копеподиты 85,7 %, самцы – самки 4,8 %). Это свидетельствует о том, что в позднелетний и раннеосенний сезоны года в популяциях *E. velox* из исследованного канала активно протекают процессы роста и размножения, а численность рачка в этот период имеет максимальные показатели в году.

Таким образом, установлено, что чужеродная копепода Понто-Каспийского происхождения *E. velox* встречается в Днепро-Бугском канале от г. Кобрин до г. Пинска повсеместно. В канале зарегистрирована максимальная величина численности (12000 экз./м³) для всех местообитаний пределах Беларуси. Показатель численности рачка в Днепро-Бугском канале сопоставим с его величиной в реках Мухавец (400–3960 экз./м³) и Пина (360–4200 экз./м³), имеющих непосредственную связь с каналом, но принадлежащих к бассейнам разных морей. При сравнении данного показателя с аналогичным, рассчитанным для некоторых других стоячих водоемов, можно обнаружить, что он был значительно выше в Днепро-Бугском канале. Так, в оз. Волотовское г. Гомель численность составила 40–120 экз./м³, оз. Обкомовское г. Гомель – 40–60, р. Припять, затон д. Костюковичи – 0–120, Припять, затон в г. Петриков – 20, Карьер в д. Бульково, Брестский район – 29–1120 экз./м³ (среднее значение – 463 экз./м³). Показатели оказались более-менее близкими лишь при сравнении с придаточным озером реки Сож в д. Ченки – озером Узкое, где численность рачка колебалась в пределах 4120–4960 экз./м³. На примере данного канала можно сделать общее предположение об активном заселении рачком канализированных, зарегулированных водотоков со слабым течением и распространении с помощью подобных водных путей.

Работа частично поддержана проектом БРФФИ Б17М-033-2.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Gaviria S.* Morphological characterization of new populations of the copepod *Eurytemora velox* (Lilljeborg, 1853) (Calanoida, Temoridae) found in Austria and Hungary / S. Gaviria, L. Forro // *Hydrobiologia*. – 2000. – Vol. 438. – P. 205–216.
2. *Литвинова, А. Г.* Биология и современное состояние популяций представителей рода *Eurytemora* (Copepoda, Calanoida) разного происхождения в водоемах Беларуси: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.02.10 / А. Г. Литвинова; Бел. гос. ун-т. – Минск, 2017. – 24 с.
3. *Доўнар, А.* Каралеўскі канал // Вялікае Княства Літоўскае : Энцыклапедыя ў 2 т. / пад рэд. Г. П. Пашкова і інш. – 2-е выд. – Мінск: БелЭН, 2007. – Т. 2. – С. 47.
4. *Самчишина, Л. В.* Рецентное вселение олигогалиного вида *Eurytemora velox* (Lill.) (Copepoda, Calanoida) в Днепр и его крупные притоки // *Экология моря*. – 2000. – Вып. 52. – С. 52–55.

АНАЛИЗ МОРФОЛОГИЧЕСКОГО СОСТАВА ТВЕРДЫХ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

ANALYSIS OF MORPHOLOGICAL COMPOSITION OF SOLID COMMUNAL WASTE IN THE REPUBLIC OF BELARUS

Н. А. Лысухо, В. М. Кононович

N. Lysukha, V. Kononovich

*Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ,
г. Минск, Республика Беларусь
nlyukha@mail.ru*

Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus

Качественный и количественный состав биогаза, образующегося на полигоне твердых коммунальных отходов (ТКО), зависит от множества факторов, определяющим является морфологический состав захорани-