

УДК 574.587

**КУМОВЫЕ РАКООБРАЗНЫЕ (Crustacea: Cumacea)
В ВЕРХНИХ ПЛЕСАХ КУЙБЫШЕВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА**

В.А. Яковлев, А.В. Яковлева

Аннотация

На основе изучения (1998–2008 гг.) зообентоса верхних плесов Куйбышевского водохранилища определен видовой состав кумовых ракообразных, установлено их пространственное распределение в зависимости от глубины, типа грунта и других факторов. Всего их обнаружено три вида: *Pterocuma sowinskyi* (Sars, 1894), *Pterocuma pectinata* (Sowinsky, 1893) и *Stenocuma cercaroides* Sars, 1894. На прибрежных мелководьях обитает лишь один вид – *S. cercaroides*, а в глубоких частях – все три. Рак *P. sowinskyi* – наиболее распространенный вид, частота встречаемости и обилие которого возрастает с глубиной, достигая максимума на глубинах более 15 м. Наибольшие значения численности и биомассы кумовых наблюдаются на илистых и песчаных грунтах. Выявлена тенденция уменьшения частоты их встречаемости и обилия в период исследования. Дан анализ сезонной и многолетней динамики количественных показателей, а также размерно-весовых характеристик. На примере *P. sowinskyi* показано, что длина и масса тела особей меньше, чем данные показатели для популяций в Каспийском море – исторической ареале.

Ключевые слова: Куйбышевское водохранилище, Cumacea, видовой состав, распространение, размерно-весовые показатели.

Введение

Фауна отряда кумовых раков (Cumacea) в пресноводных бассейнах Палеарктики включает 19 видов в составе 9 родов [1]. Механизмы распространения представителей этой группы связывают с миграцией через искусственные каналы и бассейны, а также с преднамеренной интродукцией для улучшения кормовых ресурсов для рыб [2]. В результате границы распространения отдельных видов кумовых в пресноводных бассейнах сильно расширились [3–5].

Из 40 чужеродных видов, указанных для всего Куйбышевского водохранилища [6], в его верхней части (Волжский, Камский, Волго-Камский и Тетюшинский плесы) их выявлено 30, из которых три относятся к кумовым ракам: *Pterocuma sowinskyi* (Sars, 1894), *Pterocuma pectinata* (Sowinsky, 1893) и *Stenocuma cercaroides* Sars, 1894 [7–9]. Первые находки *P. sowinskyi* и *P. pectinata* в верхних плесах Куйбышевского водохранилища приходятся на 90-е годы XX в. [9]. Целе направленная интродукция *P. pectinata* была рекомендована еще в начале 70-х годов [3]. Другой вид *S. cercaroides* впервые был обнаружен в 1999 г. в Волгоградском водохранилище [10], в Куйбышевском водохранилище – в начале 2000-х годов [11]. Вид *Caspicocuma campylaspoides* (G.O. Sars, 1897), указанный для Каспийского моря, низовий Волги, Дона, Буга и Днепра [1], а также средней и

нижней частей Куйбышевского водохранилища [6, 12, 13], в верхних плесах не обнаружен.

Представители кумовых играют важную роль в биологических процессах в водных экосистемах и наряду с другими видами ракообразных входят в рацион бентосоядных рыб ([14–16] и др.). В составе массы пищевого комка бычка-кругляка *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1811) в Куйбышевском водохранилище на долю кумовых приходится в среднем 5.2%, а частота их встречаемости в желудке составляет 17.9% [17].

Современное состояние фауны кумовых, особенности их распространения и биологии в пресноводных бассейнах изучены крайне недостаточно. Настоящая работа посвящена оценке количественного развития кумовых ракообразных, выявлению особенностей их пространственного распределения в зообентосе Волжского, Камского и Волго-Камского плесов Куйбышевского водохранилища, а также анализу их размерно-весовых характеристик.

1. Материал и методы

Материалом послужили пробы зообентоса, отобранные в период с 1998 по 2008 гг. в верхних плесах Куйбышевского водохранилища (от н.п. Тетюши до г. Волжска, в Камском плесе до плотины Нижнекамской ГЭС). Качественные пробы зообентоса отбирали на мелководьях с помощью ручного сачка [18]. Для отбора количественных проб использовали дночерпатель Экмана – Берджа (0.021 м^2), а где течение воды было достаточно сильным или грунт был плотным, утяжеленный дночерпатель Петерсена (0.025 м^2). Отобранный грунт промывали через сито с размером ячеей 0.27–0.33 мм. Для изучения пространственного распределения раков в верхних плесах Куйбышевского водохранилища было условно выделено пять участков: выше Казани (1), район г. Казани (2), ниже Казани (3), Волго-Камский (4) и Камский плесы (5).

Достаточный материал для анализа размерно-весовых характеристик удалось получить лишь для *P. sowinskyi* (37 экз.). Измеряли длину тела (от переднего края карапакса до начала тельсона) и взвешивали на торсионных весах ВТ-500 с точностью 0.5 мг. Средние значения выбранных биологических показателей приведены с их стандартными ошибками ($M \pm m$). Достоверность различий проверяли с помощью Уилкоксона-теста. Использовали корреляционный анализ Спирмена.

2. Результаты исследования

В качественных пробах, собранных на прибрежных мелководьях (глубины < 1.5 м) с помощью ручного сачка, выявлен один вид кумовых раков – *S. cercaroides*. В среднем частота встречаемости этого вида на мелководье в период исследования составила 4.9%, относительная численность и биомасса – 0.4 ± 0.3 и < 0.1% соответственно. Максимальная доля рака в зообентосе достигала 33.3%. Он чаще встречается на глубинах 0.5–1.0 м и на заиленном песке. На твердых субстратах рак не обнаружен (табл. 1).

Встречается *S. cercaroides* чаще на открытых участках мелководий, подверженных действию ветра и волн, а в защищенных заливах он редок (табл. 2).

Табл. 1

Частота встречаемости, относительная численность и биомасса *S. cercaroides* на различных типах грунта* мелководий верхних плесов Куйбышевского водохранилища

Показатель, %	1	2	3	4
Частота встречаемости	–	1.6	33.3	12.5
Численность	–	0.01 ± 0.01	4.4 ± 2.7	0.14 ± 0.12
Биомасса	–	< 0.01	0.23 ± 0.14	0.02 ± 0.01

* 1 – ракушечник, камни, галька, гравий; 2 – песок; 3 – песок илистый; 4 – сильно заиленный песок и илы, с примесью глины; здесь и далее в таблицах прочерк означает, что организмы не обнаружены.

Табл. 2

Частота встречаемости, относительная численность и биомасса *S. cercaroides* в зообентосе защищенных заливов и открытых мелководий верхних плесов Куйбышевского водохранилища

Показатель, %	Защищенные заливы	Открытые мелководья
Частота встречаемости,	3.1	15.0
Численность	< 0.1	2.5 ± 1.4
Биомасса	< 0.1	0.1 ± 0.1

Максимальные значения относительной численности ($4.4 \pm 2.2\%$) и биомассы ($0.2 \pm 0.2\%$) рака наблюдаются ниже г. Казани.

В количественных пробах, отобранных с помощью дночерпателей, обнаружены все три вида кумовых. Их суммарная численность составляет в среднем 13 экз./м^2 , а максимальный вклад в общую численность зообентоса достигает 54.5%, однако в среднем эта величина незначительна (1.5%). Частота их встречаемости составляет в среднем 15.9%, а относительная численность и биомасса – $13 \pm 3 \text{ экз./м}^2$ и $< 0.1 \text{ г/м}^2$ соответственно. Наиболее часто в пробах встречаются *P. sowinskyi* (10.8%) и *S. cercaroides* (4.0%), а у *P. pectinata* этот показатель минимален (0.6%). Соответственно, средняя численность *P. sowinskyi* составляет 10 экз./м^2 , при максимальном значении – 282 экз./м^2 . Два других вида существенно уступают указанному виду.

Достоверные положительные корреляционные связи численности всех кумовых, как и отдельно *P. sowinskyi* и *S. cercaroides*, выявлены лишь с численностью полихеты *Hypania invalida* (Grube, 1860) ($p < 0.04$) и группы полихет в целом ($p < 0.02$). Численность *S. cercaroides* находится также в достоверной положительной корреляционной связи ($p < 0.0005$) с этим же показателем еще одного вида беспозвоночных – моллюска-вселенца *Monodacna colorata* Eichwald, 1829. Между рассматриваемыми показателями кумовых других беспозвоночных, включая дрейссен, связи недостоверные и большей частью отрицательные.

Во всех глубинных зонах водохранилища обнаруживается *P. sowinskyi*, у которого численность и биомасса, как и частота встречаемости, увеличиваются с глубиной, достигая своего максимума на глубинах $> 15 \text{ м}$. Достоверные ($p < 0.03$) положительные коэффициенты корреляции между численностью и глубиной выявлены лишь для этого вида. *P. pectinata* обнаружен лишь на глубинах 10–15 м, где его встречаемость в пробах составляет 5.6%. В целом наибольшие относительные показатели частоты встречаемости, численности и биомассы кумовых наблюдаются на глубинах $> 10 \text{ м}$, в основном за счет *P. sowinskyi* (табл. 3).

Табл. 3

Частота встречаемости, средняя численность и биомасса кумовых* в различных глубинных зонах верхних плесов Куйбышевского водохранилища

Вид	Глубина, м				
	< 2	2–5	5–10	10–15	> 15
Встречаемость, %					
<i>P. sowinskyi</i>	10.5	7.5	14.0	22.2	33.3
<i>P. pectinata</i>	–	–	–	5.6	–
Численность, экз./м ²					
<i>P. sowinskyi</i>	5 ± 3	4 ± 2	13 ± 6	18 ± 9	29 ± 16
<i>P. pectinata</i>	–	–	–	9 ± 8	–
Биомасса, г/м ²					
<i>P. sowinskyi</i>	0.02 ± 0.01	0.02 ± 0.01	0.03 ± 0.01	0.04 ± 0.02	0.11 ± 0.06
<i>P. pectinata</i>	–	–	–	0.04 ± 0.03	–

* Из-за редкой встречаемости показатели для *S. cercaroides* не приведены.

Табл. 4

Частота встречаемости, средняя численность и биомасса кумовых на различных типах грунта* верхних плесов Куйбышевского водохранилища

Вид	1	2	3	4
Встречаемость, %				
<i>P. sowinskyi</i>	–	7.1	4.3	19.1
<i>P. pectinata</i>	–	7.1	–	–
Численность, экз./м ²				
<i>P. sowinskyi</i>	–	7 ± 6	2 ± 1	19 ± 6
<i>P. pectinata</i>	–	9 ± 7	–	–
Биомасса, г/м ²				
<i>P. sowinskyi</i>	–	0.02 ± 0.01	0.01 ± 0.006	0.06 ± 0.02
<i>P. pectinata</i>	–	0.03 ± 0.03	–	–

* 1 – ракушечник, камни, галька, гравий; 2 – песок; 3 – песок слабо илистый; 4 – илы, сильно заиленный песок с примесью глины.

Как и у прибрежий, так и на глубоководных участках водохранилища кумовые не заселяют твердые типы грунтов. Частота встречаемости *P. sowinskyi* максимальна на илах с примесью глины, а численность и биомасса – и на песках. *P. pectinata* обнаружен лишь на песках. Таким образом, наибольшие средние показатели численности и биомассы кумовых характерны для илистых и песчаных грунтов (табл. 4).

Особи *S. cercaroides* обнаружены лишь в одном из выделенных участков – в Камском плесе, а *P. pectinata* встречается повсеместно ниже Казани. Напротив, *P. sowinskyi* обитает на трех участках с наибольшей частотой встречаемости – в Волго-Камском плесе. Соответственно, максимумы численности всех кумовых наблюдаются в Волжском плесе ниже Казани (табл. 5).

Максимальные количественные показатели кумовых отмечены для бывших русловых участков Волги и Камы ($p < 0.03$). В русловых и пойменных частях водохранилища встречается лишь *P. sowinskyi*, однако максимальная частота его встречаемости приходится на бывшие русла рек (табл. 6).

Табл. 5

Частота встречаемости, средняя численность и биомасса кумовых на различных участках верховья Куйбышевского водохранилища (сентябрь – октябрь)

Вид	1*	2	3	4	5
Встречаемость, %					
<i>P. sowinskyi</i>	–	6.3	27.8	31.7	–
<i>P. pectinata</i>	–	–	5.6	–	–
<i>S. cercaroides</i>	–	–	–	–	15.9
Численность, экз./м ²					
<i>P. sowinskyi</i>	–	3±2	53 ± 22	27 ± 9	–
<i>P. pectinata</i>	–	–	12 ± 11	–	–
<i>S. cercaroides</i>	–	–	–	–	37 ± 29
Биомасса, г/м ²					
<i>P. sowinskyi</i>	–	0.01 ± 0.01	0.1 ± 0.04	0.09 ± 0.03	–
<i>P. pectinata</i>	–	–	0.04 ± 0.03	–	–
<i>S. cercaroides</i>	–	–	–	–	0.1 ± 0.1

* 1 – выше Казани, 2 – р-н Казани, 3 – ниже Казани, 4 – Волго-Камский плес, 5 – Камский плес.

Табл. 6

Средние величины встречаемости (%) кумовых в пойменной и русловой частях верховья Куйбышевского водохранилища

Вид	Пойма	Русло
<i>P. sowinskyi</i>	5.9	25.0
<i>P. pectinata</i>	–	1.8
<i>S. cercaroides</i>	8.2	–

Сезонная динамика. Доля кумовых в суммарных количественных показателях всех бентосных вселенцев, отобранных на мелководных участках с помощью ручного сачка, достоверно ($p < 0.05$) больше в конце лета и осенью, а в другие сезоны их вклад существенно ниже. Так, в июле их относительная численность составила в среднем всего (0.02 ± 0.02)%, тогда как в сентябре она достигла до (2.11 ± 1.3)%.

Частота встречаемости, численность и биомасса кумовых в дночерпательных пробах минимальны в середине лета (3.6%), а максимальны – в октябре (26.9%, 31 ± 9 экз./м² и 0.1 ± 0.04 г/м² соответственно). В глубоких частях водохранилищ максимальные значения численности и биомассы кумовых наблюдаются в осенне-зимний период. К марту их количество резко сокращается (5 ± 4 экз./м²).

Многолетняя динамика. За одиннадцатилетний период частота встречаемости и численность кумовых стабильно уменьшались примерно в 1.8 и 5 раз соответственно (табл. 7).

Размерно-весовые характеристики. Особи *P. pectinata* были промерены в небольшом количестве, поэтому можно лишь отметить, что длина их тела находилась в пределах 5–7 мм (в среднем – 6.0 ± 0.4 мм), а масса тела – 3–4 мг (3.3 ± 0.2 мг). Эти же показатели для *P. sowinskyi* колебались в пределах 2–8 мм (средние значения – 5.3 ± 0.3 мм), а масса – 1–8 мг (3.1 ± 0.4 мг) соответственно. В популяции преобладали особи с длиной тела 5–6 мм. Единичные экземпляры имели длину тела 2–3 и 8 мм (рис. 1).

Табл. 7

Многолетняя динамика встречаемости, средней численности (N) и биомассы (B) кумовых в верхних плесах Куйбышевского водохранилища

Показатель	2000	2001	2002–2003	2007–2008
Частота встречаемости, %	29.8	11.1	13.0	16.7
N , экз./м ²	20 ± 5	15 ± 11	6 ± 4	4 ± 3
B , г/м ²	0.1 ± 0.02	< 0.1	< 0.1	< 0.1

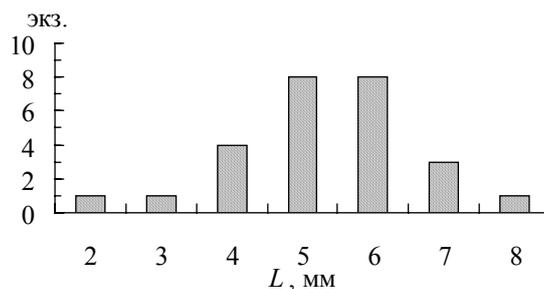


Рис. 1. Размерный состав популяции *P. sowinskyi* в верхних плесах Куйбышевского водохранилища

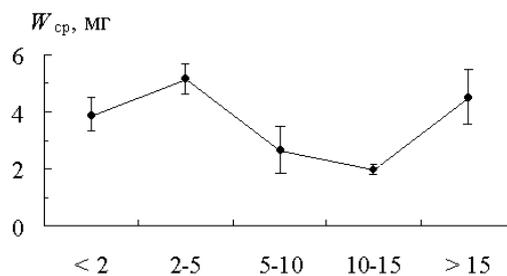


Рис. 2. Распределение средних значений массы тела *P. sowinskyi* в различных глубинных зонах (м) верхних плесов Куйбышевского водохранилища (вертикальные линии – ошибки средних)

Уравнение зависимости массы (мг) *P. sowinskyi* от длины тела (мм) имеет вид степенной функции: $W = 0.26 L^{1.42}$ ($R^2 = 0.42$). Максимальные средние значения массы тела характерны для глубин 2–5 м (5.1 ± 0.5 мг) и > 15 м (4.5 ± 0.9 мг) (рис. 2).

Наибольшие средние значения массы тела *P. sowinskyi* характерны для заиленного песка (4.3 ± 0.5 мг). По результатам замеров длины тела раков, собранных в марте, августе, сентябре и октябре выделены три размерные группы: 1) 2–4, 2) 4–6, 3) 6–8 мм. Особи длиной тела 4–6 мм представлены во все месяцы, за исключением августа. Когорта наиболее крупных особей (6–8 мм) в сентябре не обнаружена. Особи, принадлежащие к группе 1 (2–4 мм), встречаются лишь в сентябре (рис. 3).

Максимальные массы тела рака *P. sowinskyi* отмечены в марте у перезимовавших особей (5.5–7.4 мг), а минимальные значения – в сентябре (0.5–4.0 мг) и октябре (1.0–4.5 мг).

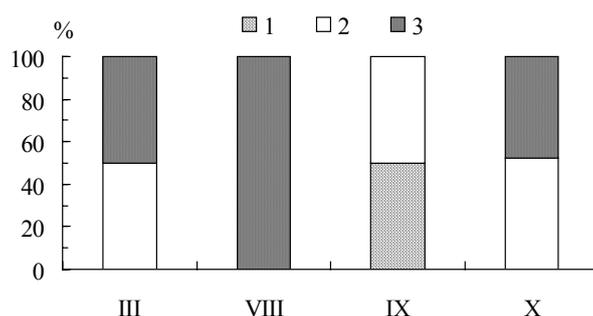


Рис. 3. Соотношение количества особей *P. sowinskyi* в различных размерных группах: 1) 2–4, 2) 4–6, 3) 6–8 мм

3. Обсуждение результатов

За исключением сообщений о находках кумовых ракообразных в тех или иных водоемах, сведения по их популяционной структуре, биологии и другим характеристикам в пресноводных бассейнах крайне скудны.

Фауна кумовых в верхней части Куйбышевского водохранилища представлена тремя видами. *P. sowinskyi* был отмечен для Средней Волги еще в начале 70-х годов XX в. [19]. Этот вид был обнаружен нами в мае 2002 г. в низовье Нижнекамского водохранилища. Два других вида кумовых были обнаружены в рассматриваемой части Куйбышевского водохранилища в 2000 г., а *S. cercaroides* указан впервые [20].

В целом вклад кумовых в общие количественные показатели ракообразных в Нижнекамском и в рассматриваемой части Куйбышевского водохранилища незначителен. Они малочисленны и в других водоемах [9, 21]. Наиболее распространенный в Куйбышевском водохранилище вид кумовых – *P. sowinskyi*. На мелководьях обнаружен лишь один вид – *S. cercaroides*, отличающийся наибольшей частотой встречаемости на глубинах 0.5–1.0 м, что отмечено и для Волгоградского водохранилища [9]. Для мелководной зоны Куйбышевского водохранилища также указан *C. campylaspoides* [12, 13].

В более глубоких частях Куйбышевского водохранилища обнаружены все три вида кумовых. На всех выделенных глубинных зонах обитает лишь *P. sowinskyi*, для которого характерно повышение количественных показателей и встречаемости с глубиной и достижение максимальных значений на глубинах > 15 м. Так, в Каспийском море он встречается на глубинах 2–25 м [22]. Другой вид *P. pectinata* в водохранилище был обнаружен лишь на глубинах 10–15 м. Он обитает в Каспийском море на глубинах 2–50 м [22] и входит в прибрежной зоне в состав доминирующих видов ракообразных [23]. В целом можно считать, что кумовые преимущественно относятся к обитателям больших глубин [22].

Кумовые, видимо, избегают твердых субстратов (ракушечник, камни, гальку, гравий). Однако *P. sowinskyi*, отличающийся меньшей избирательностью того или иного типа грунтов, встречается в водохранилище на всех других выделенных типах грунтов. Однако в Нижнекамском водохранилище он был обнаружен как в илистом грунте (на глубине 3 м), так и на грунте, представленном

гравием (0.7 м). В Волгоградском водохранилище он предпочитает участки со стоячей водой с илистым типом грунта, где частота их встречаемости достигает 80%, а на заиленных песках – 100% [9]. Эти факты вполне согласуются с тем, что они и в историческом ареале (Каспийском море) заселяют преимущественно илы, реже песок и ракушечники [22]. Другой вид, *P. pectinata*, в Куйбышевском водохранилище встречается лишь на песках. В историческом ареале он принадлежит к обитателям песчано-илистых грунтов [22]. В Каховском водохранилище он обитает на заиленных песках [24]. В рассматриваемой части Куйбышевского водохранилища *S. cercaroides* встречается на заиленных песках. Однако он в Волгоградском водохранилище обитает на каменисто-песчаных [9], а в Каспийском море – преимущественно на илистых грунтах [22].

Следует отметить, что, в отличие от других групп ракообразных, кумовые крайне редко встречаются в консорциях, образуемых двумя видами дрейссенид [25]. Например, в пробах из Нижнекамского водохранилища вместе с *P. sowinskyi* присутствовали вселенцы: мизида *Paramysis ullskyi* (Czerniavsky, 1882) и не определенный до вида бокоплав рода *Pontogammarus*. Для Куйбышевского водохранилища характерно совместное обитание кумовых с полихетами – типичными представителями инфауны.

Особенности распределения трех видов кумовых раков по русловым и пойменным частям Куйбышевского водохранилища, скорее всего, связаны с их предпочтением определенных глубинных зон и типов донных отложений. Они больше распространены на русловых участках. Однако *S. cercaroides* встречается лишь в пойменной части водохранилища, что можно объяснить их распространением на прибрежных мелководьях, подверженных воздействию ветра и волн. В Волгоградском водохранилище он, как и *P. sowinskyi*, предпочитает открытые мелководья по сравнению с защищенными заливами [9].

Для трех видов кумовых характерна пространственная неоднородность в распределении в рассматриваемой части Куйбышевского водохранилища, что можно объяснить влиянием комплекса факторов, возможно, главными из них являются глубины и тип грунта. Все три вида кумовых не встречаются выше Казани, что, возможно, связано с тем, что на данном участке в основном преобладают твердые типы грунтов, а ниже по течению закономерно возрастает содержание тонких фракций, а именно частиц ила [26].

Частота встречаемости и количественные показатели кумовых в период исследования закономерно снижались, что было характерно и для многих других инвазионных видов, особенно ракообразных [7]. Скорее всего, это связано с наступлением следующей после первых этапов акклиматизации фазы инвазии (массового увеличения численности) – снижения количественных показателей (фазы V и VI) [27]. В основе такой динамики, видимо, лежат факторы, обусловленные возрастанием конкуренции, трофической нагрузки со стороны их потребителей (бентосоядных рыб), ухудшением кормовой базы для вселенцев, появлением их естественных врагов, включая паразитов и т. д. В будущем предстоит оценить последствия аномальных погодных условий (высокая температура) и чрезвычайно низкого уровня воды в Куйбышевском водохранилище в 2010 г.

Максимальная длина тела *P. sowinskyi* в рассматриваемой части Куйбышевского водохранилища составила 8 мм (5.3 ± 0.3 мм), что значительно меньше значений, указанных для популяций Каспийского моря (10.5 мм) [22]. Однако на примере этого же вида можно отметить, что частота его встречаемости и количественные показатели минимальны летом, а осенью и зимой максимальны. В марте популяции этого вида представлены относительно крупными особями. Самки, собранные 27 июня 2009 г., с длиной тела 3–5 мм имели от 3 до 24 яиц. С середины лета, возможно, появляются молодые особи, которые из-за их малых размеров проходят через ячейки сита при промывании грунта. Минимальные массы тела раков наблюдаются в сентябре. В октябре можно условно выделить уже две группы с массой тела 1.2–2.5 и 3.0–4.5 мг. А.Н. Державин [28] указывал, что в Каспийском море кумовые имеют не менее двух генераций. Эстуарный вид *Almyracuma proximoculi*, Jones and Burbank. 1959 также продуцирует две генерации в год: зимнюю и летнюю [29]. Причем особи последней отличаются относительно ускоренным развитием и коротким сроком жизни, что автор объясняет влиянием температуры воды. Имеются данные об относительно длительном эмбриональном развитии яиц и прохождении личинками нескольких стадий развития в выводковой сумке самки [30]. Не располагая большим объемом материала по размерно-весовым показателям кумовых в рассматриваемой части Куйбышевского водохранилища, сложно делать однозначные выводы об их биологических особенностях, включая сроки их воспроизводства и жизненный цикл в целом.

Выводы

В верхних плесах Куйбышевского водохранилища (Волжский, Камский, Волго-Камский и Тетюшинский) в 1998–2008 гг. выявлено три вида кумовых раков (*Pterocuma sowinskyi*, *Pterocuma pectinata*, *Stenocuma cercaroides* указан впервые).

Лишь *S. cercaroides* обитает на прибрежных мелководьях, преимущественно подверженных действию ветра и волн; в более глубоких частях водохранилища встречаются все три вида.

Вклад группы кумовых в суммарные количественные показатели зообентоса незначителен; более обычный вид – *P. sowinskyi*, обитающий во всех в глубинных зонах водохранилища, – более обилен на глубинах > 15 м и заиленных грунтах ниже г. Казани. Такое его пространственное распространение можно объяснить возрастанием содержания тонких фракций в донных отложениях, а также ростом глубины к низовью водохранилища.

Максимальная численность кумовых наблюдается в осенне-зимний период, а к весне и лету количество их резко сокращается; самки с яйцами обнаруживаются в начале лета.

Выявлена устойчивая тенденция снижения количественных показателей кумовых в период исследования. Кумовые в верховьях Куйбышевского водохранилища уступают по размерам и массе тела особям в историческом ареале.

Summary

V.A. Yakovlev, A.V. Yakovleva. Cumaceans (Crustacea: Cumacea) in the Upper Reaches of the Kuibyshev Reservoir (Russia).

Based on the analysis of zoobenthos in the upper reaches of the Kuibyshev Reservoir (1998–2008), species composition of cumaceans and their spatial distribution depending on water depth, type of bottom sediment, and other factors have been determined. In total, three species of cumacea have been found: *Pterocuma sowinskyi* (Sars, 1894), *Pterocuma pectinata* (Sowinsky, 1893), and *Stenocuma cercaroides* Sars, 1894. Shallow shore areas are inhabited by only one species *S. cercaroides*, and deep-water areas by all three species. Cumacea *P. sowinskyi* is the most widespread species; its occurrence and abundance increase with depth, reaching a maximum at depths of more than 15 m. The largest values of number and biomass of cumaceans are observed on sandy and silt bottom. The tendency for the reduction of their occurrence and abundance during the study has been revealed. The seasonal and long-term dynamics of quantitative parameters and the size-weight characteristics of cumaceans have been analyzed. Taking *P. sowinskyi* as an example, it is shown that the body length and weight of these cumaceans are less compared to those of the individuals in the original habitat (Caspian Sea).

Key words: Kuibyshev Reservoir, Cumacea, species composition, distribution, size-weight characteristics.

Литература

1. *Jaume D., Boxshall G.A.* Global diversity of cumaceans & tanaidaceans (Crustacea: Cumacea & Tanaidacea) in freshwater // *Hydrobiologia*. – 2008. – V. 595, No 1. – P. 225–230.
2. *Băcescu M.* Cumacea II (Fam. Nannastacidae, Diastylidae, Pseudocumatidae, Gynodiastylidae and Ceratocumatidae) // *Crustaceorum Catalogus*. – 1992. – Pars 8. – P. 175–468.
3. *Иоффе Ц.И.* Обогащение кормовой базы для рыб в водохранилищах СССР путем акклиматизации беспозвоночных // *Изв. ГосНИОРХ*. – 1974. – Т. 100. – С. 3–226.
4. *Абдулгалимова Т.А.* Высшие ракообразные (Malacostraca) пресных водоемов Дагестана: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Махачкала, 2004. – 23 с.
5. Биологические инвазии в водных и наземных экосистемах / Под ред. А.Ф. Алимова, Н.Г. Богущкой. – М.: Т-во науч. изд. КМК, 2004. – 436 с.
6. *Яковлев В.А., Яковлева А.В., Сабиров Р.М.* Бентосные вселенцы и их распределение в верхней части Куйбышевского водохранилища // *Учен. зап. Казан. ун-та. Сер. Естеств. науки*. – 2009. – Т. 151, кн. 2. – С. 231–243.
7. *Яковлева А.В.* Фауна, особенности распространения и размерно-весовые характеристики бентосных вселенцев в верхней части Куйбышевского водохранилища: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Казань, 2010. – 22 с.
8. *Yakovleva A.V., Yakovlev V.A.* Modern Fauna and Quantitative Parameters of Invasive Invertebrates in Zoobenthos of Upper Reaches of the Kuibyshev Reservoir, Russia // *Russ. J. Biol. Invasions*. – 2010. – V. 1, No 3. – P. 232–241.
9. *Filinova E.I., Malinina Yu.A., Shlyakhtin G.V.* Bionvasions in Macrozoobenthos of the Volgograd Reservoir // *Russ. J. Ecol.* – 2008. – V. 39, No 3. – P. 193–197.
10. *Яковлев В.А., Яковлева А.В.* Виды-вселенцы в донных сообществах Куйбышевского и Нижнекамского водохранилищ // *Современные аспекты экологии и экологического образования: Материалы Всерос. науч. конф.*, 19–23 сент. 2005 г. – Казань, 2005. – С. 320–322.

11. *Бородич Н.Д.* О нахождении *Caspiocuma campylaspoides* G.O. Sars (Crustacea, Cumacea) в Куйбышевском водохранилище // Биол. внутр. вод: Информ. бюл. – 1979. – № 43. – С. 29–31.
12. Куйбышевское водохранилище / Под ред. Ф.Д. Мордухай-Болтовского. – Л.: Наука, 1983. – 214 с.
13. Куйбышевское водохранилище: научно-информационный справочник / Под ред. Г.С. Розенберга, Л.А. Выхристюк. – Тольятти: ИЭВБ РАН, 2008. – 123 с.
14. *Opalatenko L.K.* Feeding and food relationships of monkey goby and southern harvest fish in the northern Caspian Sea USSR // *Gidrobiol. Zh.* – 1979. – V. 15. – P. 84–85.
15. *Магомедов Т.А., Устарбеков А.К., Курбанова З.С. и др.* Суточная динамика питания и пищевые рационы рыб-бентофагов в западной части Среднего Каспия // Тез. IX съезда Гидробиол. о-ва РАН. Т. II / Отв. ред. А.Ф. Алимов, Г.С. Розенберг. – Тольятти: ИЭВБ РАН, 2006. – С. 3.
16. *Максименкова Т.В.* Предварительные данные о питании наваги в озере Нерпичье (Восточная Камчатка) // Тез. IX съезда Гидробиол. о-ва РАН. Т. II / Отв. ред. А.Ф. Алимов, Г.С. Розенберг. – Тольятти: ИЭВБ РАН, 2006. – С. 11.
17. *Frolova L.A., Galanin I.F., Nazarova L.B.* Invader species from the family Gobiidae (Pisces:Teleostei) in trophic chains of Kuibyshev water reservoir // *Biological Invasions – from Ecology to Conservation. NEOBIOTA 7* / Eds. W. Rabitsch, F. Essl, F. Klingenstein. – Vienna, 2007. – P. 233–238.
18. *Frost S., Huni A., Kershaw W.E.* Evaluation of a kicking technique for sampling stream bottom fauna // *Can. J. Zool.* – 1972. – V. 49. – P. 167–173.
19. *Мордухай-Болтовской Ф.Д.* Состав и распространение каспийской фауны по современным данным // *Элементы водных экосистем.* – М.: Наука, 1978. – С. 100–139.
20. *Яковлев В.А., Яковлева А.В.* Бентосные вселенцы и их роль в формировании биоразнообразия и в функционировании экосистем Куйбышевского и Нижнекамского водохранилищ // *Актуальные экологические проблемы РТ: Материалы V Респ. науч. конф.* – Казань: Отечество, 2004. – С. 245–246.
21. *Гусейнов М.К.* Бентос Дагестанского района Каспия // *Изв. вузов. Северо-Кавказский регион. Естеств. науки.* – 2004. – № 1. – С. 77–81.
22. Атлас беспозвоночных Каспийского моря / Под ред. А.Я. Бирштейна, Л.Г. Виноградова, Н.Н. Кондакова и др. – М.: Пищ. пром-сть, 1968. – 416 с.
23. *Гусейнов М.К., Кургенян В.Р.* Донная фауна Дагестанского побережья Среднего Каспия // *Гидробиол. журн.* – 1985. – Т. XXI, № 2. – С. 42–46.
24. *Плигин Ю.В., Емельянова Л.В.* Итоги акклиматизации беспозвоночных Каспийской фауны в Днепре и его водохранилищах // *Гидробиол. журн.* – 1989. – Т. 25, № 1. – С. 3–11.
25. *Яковлева А.В., Яковлев В.А.* Влияние *Dreissena polymorpha* и *Dreissena bugensis* на структуру зообентоса верхних плесов Куйбышевского водохранилища // *Рос. журн. биол. инвазий.* – 2011. – № 3. – С. 105–117.
26. *Степанова Н.Ю., Латыпова В.З., Яковлев В.А.* Экология Куйбышевского водохранилища: донные отложения, бентос, бентосоядные рыбы. – Казань: Изд-во АН РТ, 2004. – 228 с.
27. *Расс Т.С., Резниченко О.Г.* Интродукция и акклиматизация морских организмов // *Биология океана. Океанология.* – М.: Наука, 1977. – Т. 2. – С. 314–321.
28. *Державин А.Н.* Каспийские элементы в фауне бассейна Волги. – 1910. – 26 с.

29. *Dunkan T.K.* Life history of *Almyracuma proximoculi* Jones and Burbank, 1959 (Crustacea: Cumacea) from intertidal fresh-water springs on Cape Cod, Massachusetts // *J. Crustacean Biol.* – 1984. – V. 4, No 3. – P. 356–374.
30. Жизнь животных. Т. 2: Беспозвоночные / Под ред. Л.А. Зенкевича. – М.: Просвещение, 1968. – 364 с.

Поступила в редакцию
26.01.12

Яковлев Валерий Анатольевич – доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой зоологии позвоночных Казанского (Приволжского) федерального университета.

E-mail: *Valery.Yakovlev@ksu.ru*

Яковлева Анна Валерьевна – кандидат биологических наук, ассистент кафедры прикладной экологии Казанского (Приволжского) федерального университета.

E-mail: *d.bugensis@mail.ru*