

**Реконструктивное описание плодовитости бокоплава *Pontogammarus robustoides* (Crustacea; Amphipoda) из дельты р. Дон по данным, опубликованным Ц. И. Иоффе и Л. П. Максимовой в 1968 году**

*Асочаков Анатолий Андреевич*

*Хакасский государственный университет им. Н. Ф. Катанова*

*зав. зоологическим музеем*

*Попова Влада Ивановна*

*Хакасский государственный университет им. Н. Ф. Катанова*

*студент*

**Аннотация**

Предлагается вариант реконструктивного описания плодовитости *Pontogammarus robustoides* (Crustacea; Amphipoda) из дельты р. Дон составленного по данным, опубликованным Ц. И. Иоффе и Л. П. Максимовой в 1968 году

**Ключевые слова:** Crustacea, Amphipoda, *Pontogammarus robustoides* (Sars, 1894), плодовитость, репродуктивное усилие

**Reconstructive description of fecundity of *Pontogammarus robustoides* (Crustacea; Amphipoda) from the delta riv. Don according to data published by Ts. I. Ioffe and L. P. Maximova in 1968**

*Asochakov Anatoliy*

*Katanov Khakass State University*

*Head of Zoological Museum*

*Popova Vlada*

*Katanov Khakass State University*

*student*

**Abstract**

A variant of the reconstructive description of the fecundity of *Pontogammarus robustoides* (Crustacea; Amphipoda) from the delta riv. Don according to data published by Ts. I. Ioffe and L. P. Maximova in 1968

**Keywords:** Crustacea, Amphipoda, *Pontogammarus robustoides* (Sars, 1894), fecundity, reproductive effort

Целью предлагаемого сообщения является продолжение реализации проекта реконструктивного описания параметров плодовитости бокоплавов по материалам, которые по разным причинам не вошли в те или иные обзорные работы [1]. Обоснование актуальности данного проекта было

предложено нами ранее [1, 2]. Для подтверждения необходимости сообщений подобного рода теперь уже применительно к виду *Pontogammarus robustoides* (Sars, 1894), мы предлагаем следующие дополнительных аргументы:

1. В статье Л. А. Кितिцыной [2] были опубликованы сразу три уравнения, характеризующие зависимость плодовитости бокоплава *P. robustoides* от их размеров (= возраста) из водоёма-охладителя Кураховской ГРЭС. Однако цитируемые ею же данные из статьи Ц. И. Иоффе и Л. П. Максимовой [3] не позволили этому автору провести сравнительный анализ значений параметров уравнения, так как в тексте выше названных специалистов они просто отсутствуют. В тоже время в нём имеется достаточное количество исходных данных для пересмотра, реконструкции и повторного введения в научный оборот результатов, опубликованных Ц. И. Иоффе и Л. П. Максимовой [3].

2. В статье Г. М. Пятаковой [4], появившейся позже двух вышеупомянутых работ, описывается характеристика плодовитости *P. robustoides* и ещё 32 видов каспийских амфипод. В ней для самок этого вида констатируется линейная форма зависимости количества яиц от длины тела. Данное мнение опровергает выводы, сформулированные ранее Л. А. Кितिцыной. Таким образом, по обсуждаемому в нашем сообщении вопросу возникла необходимость в дополнительных сведениях.

3. В статье, авторами которой явились польские карцинологи К. Бацела (K. Bacela) и А. Конопаска (A. Konopaska) [5], вслед за Л. А. Кितिцыной [2] говорится о том, что между плодовитостью *P. robustoides* и размером самок имеется значительная корреляционная связь. Причём они также считают, что её можно описать с помощью уравнения степенной зависимости. Однако К. Бацела и А. Конопаская не сравнивают свои результаты с таковыми Л. А. Кितिцыной [2], а также Ц. И. Иоффе и Л. П. Максимовой [3], так как им статьи советских авторов оказались не доступными.

Таким образом, реконструктивное описание параметров плодовитости бокоплавов по данным, опубликованным в 1968 г. Ц. И. Иоффе и Л. П. Максимовой [3], призвано адаптировать весьма важные результаты к тем требованиям, которые предъявляются к таковым в настоящее время.

Показатели, характеризующие плодовитость *P. robustoides* из низовьев р. Дон, были опубликованы Ц. И. Иоффе и Л. П. Максимовой в 1968 г. [3]. Сами исследования проводились ими в период с 1958 по 1959 гг. на участке реки близ хут. Рогожкино (Азовский район Ростовской области, Российская Федерация). Координаты географического центра хутора следующие: 47°10'20.1"N 39°20'41.7"E (47.172242, 39.344928). Помимо этого участка реки рачков добывали в различных водоёмах дельты и собственно в авандельте р. Дон. Сбор рачков проводился с интервалом 5-7 дней с помощью таких орудий лова как: дрга, сачки и скребки. В результате проведённых наблюдений и экспериментов было выяснено, что во второстепенных рукавах дельты реки и в «ериках» *P. robustoides* обитает в сравнительно небольшом количестве. В тоже время в районах авандельты он оказался массовым представителем бентосной фауны. Как показали итоги

наблюдений, проведённых Ц. И. Иоффе и Л. П. Максимовой в середине мая размер самок *P. robustoides* варьировал от 14 до 16 мм. Авторами сообщается о том, что «...самки с яйцами составляли только около 30 % общего числа самок, остальные были уже с зародышами». Если в мае при температуре воды от 14° до 20° С период эмбриогенеза длится около 14 дней, то можно предположить, что начало периода размножения в годы наблюдений приходилось на окончание апреля – начало мая. Окончание этого периода оказалось приуроченным ко второй половине сентября (см. стр. 85). Исходя из выше сказанного, можно предположить, что первые копулирующие пары должны были появиться, когда вода в реке прогревается до 14° С (см. стр. 83). Если копуляция у *P. robustoides* «... продолжается обычно от одного до трёх дней» (стр. 82), то примерно в тот же период времени могли появляться первые яйценосные самки. Исходя их текстовых данных, что представлены на стр. 83, а также содержания рис. 2 на стр. 85, можно предположить о том, что количество помётов (генераций), производимое одним поколением (когортой) рачков *P. robustoides*, достигает трёх и реже четырёх в год их рождения и ещё одного или двух весной и в начале лета следующего календарного года.

В связи с тем, что Ц. И. Иоффе и Л. П. Максимова приводят характеристику соотношению между количеством вынашиваемых самкой *P. robustoides* яиц и длиной её тела необходимо обратить внимание на то, как именно проводилась процедура измерений длины. К сожалению, авторы не сообщают о том, как они измеряли «размер тела» *P. robustoides*. Однако, давать описание этому процессу важно в связи с тем, что вплоть до настоящего времени однозначного мнения о том, как именно следует измерять длину тела бокоплавов, не существует.

Важным аспектом методов исследований явилось то, что близкие по своему размеру яйценосные самки объединялись исследователями в отдельные группы. Величина размерного интервала каждой из них составила 1 мм. К сожалению, по причине способа записи интервалов в таблице, расположенной на стр. 85 (название и номер таблицы в тексте статьи отсутствуют) не совсем ясно, какими именно отрезками оперировали авторы обсуждаемой здесь публикации. Дело в том, что использованный ими способ выделения размерных групп предполагает «открытость» отрезков справа или слева. В ином случае совпадение количественных значений длины рачка и границы двух смежных классов не позволяет принять однозначное решение об отнесении особи к тому или иному размерно-возрастному классу. Однако прежде чем применять к адаптированным для данного сообщения данным (см. табл. ниже) методы корреляционного и регрессионного анализов, необходимо назвать те допущения, которые мы были вынуждены использовать выполнения условий необходимые для расчёта значений коэффициента корреляции и коэффициентов регрессионного уравнения.

1. Для того чтобы адаптировать результаты, представленные в оригинальной таблице (см. стр. 85), и построить график зависимости количества яиц от длины тела самок интервальные оценки был

преобразованы в точечные. В связи, с чем было принято решение получить эти величины расчётным способом, как результат оценки значения средней арифметической по двум крайним значениям каждого отрезка. Этот способ в статистических исследованиях принято называть расчётом «середины интервала». Данное решение не является идеальным и имеет следующий недостаток: вероятность совпадения средней арифметической, полученной вышеописанным способом со значением фактической средней не может быть абсолютным.

2. Так как размер самок косвенно характеризует их возраст, то он рассматривался нами в качестве «аргумента», а количество яиц, вынашиваемых каждой отдельной самкой, «функцией». Следуя терминологии Ц. И. Иоффе и Л. П. Максимовой, это не что иное, как «индивидуальная плодовитость». Однако следует подчеркнуть то, что в оригинальной таблице приводятся значения средних арифметических для сгруппированных данных. Таким образом, значение рассчитанного нами коэффициента корреляции  $R^2 = 0,99$  является несколько завышенным, так как истинная изменчивость показателей, характеризующих индивидуальную изменчивость, была «сглажена» в результате проведения Ц. И. Иоффе и Л. П. Максимовой процедуры группировки первичных данных.

3. Коэффициент корреляции  $R^2$ , также как и угловой коэффициент  $b$  в регрессионном уравнении являются статистическими показателями. Однако форма представления данных в таблице (см. табл. стр. 85), не позволяет рассчитать для них значения доверительных интервалов.

Таким образом, если адаптировать табличные данные из статьи Ц. И. Иоффе и Л. П. Максимовой (стр. 85) для достижения поставленной цели, то они будут выглядеть, как показано ниже.

Таблица 1. Адаптированный вариант данных о плодовитости *P. robustoides* из дельты р. Дон [4] (название и номер таблицы в тексте статьи отсутствуют)

№ п/п	«Размер самки, мм»	Среднее значение интервала, мм	Среднее «количество яиц», шт.
1	от 9 до 10	9,5	16
2	от 10 до 11	10,5	27
3	от 11 до 12	11,5	34
4	от 12 до 13	12,5	45
5	от 13 до 14	13,5	56
6	от 14 до 15	14,5	61
7	от 15 до 16	15,5	95
8	от 16 до 17	16,5	117
9	от 17 до 18	17,5	147

примечание – в кавычках приводятся оригинальные формулировки использованные в таблице Ц. И. Иоффе и Л. П. Максимовой [4]

Будет также важным отметить, следующий фрагмент из текста статьи, что характеризуют параметры плодовитости *P. robustoides* из дельты р. Дон.

Авторы работы сообщают о том, что «... индивидуальная плодовитость колеблется ... от 16 до 189 яиц (... n=1080)». Комментируя эти данные, необходимо обратить внимание на то, количество самок, которое было изучено Ц. И. Иоффе и Л. П. Максимовой [4], по нашему мнению могло быть и больше, нежели 1080 экз., так как авторами проводились лабораторные эксперименты, результаты которых могли быть рассмотрены отдельно. В связи с вопросами плодовитости очень важной является информация о размерном диапазоне яйценосных самок. Не смотря на то, что в таблице на стр. 85 размерный класс самок с яйцами от 8 до 9 мм отсутствует, имеются веские основания полагать, что у *P. robustoides* он варьирует от 8 по 18 мм (см. стр. 83, 85 и 86).

На рисунке представлен график уравнения степенной зависимости, аппроксимирующего соотношение количества яиц, вынашиваемых разными размерными самками *P. robustoides* из устьевого участка р. Дон в период наблюдений с 1958 по 1959 гг.

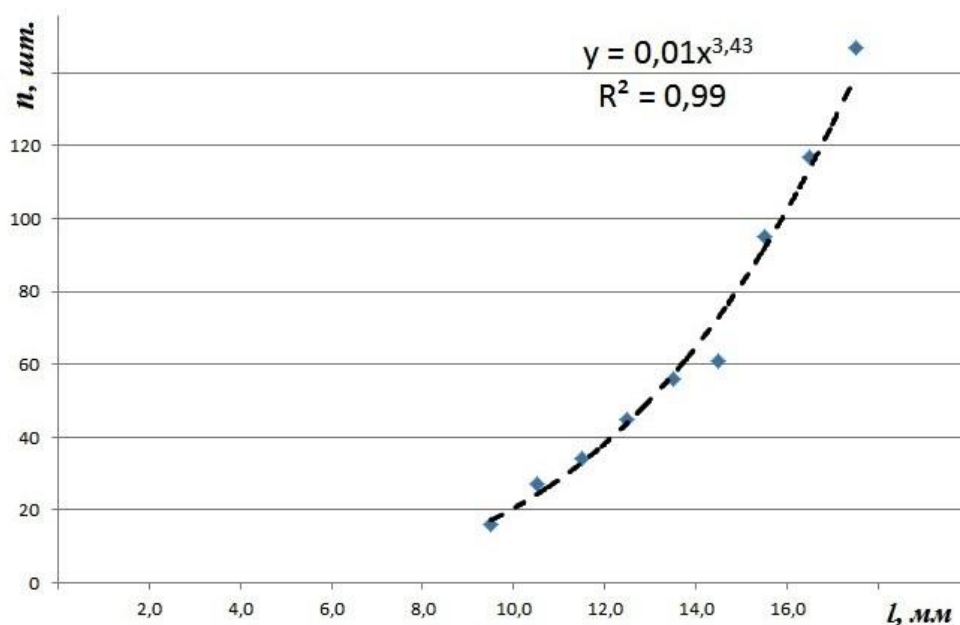


Рис. 1. Зависимость плодовитости (количество яиц) *P. robustoides* от длины тела самок из дельты р. Дон (n = 1080 экз.)

Таким образом, итоги реконструктивного описания параметров плодовитости *P. robustoides* из дельты р. Дон по состоянию на 1958, 1959 гг., опубликованных Ц. И. Иоффе и Л. П. Максимовой в 1968 г. [4], можно представить в следующем виде:

1. Начало периода размножения приходится на окончание апреля – начало мая, а его завершение на вторую половину сентября. Первыми к размножению приступают перезимовавшие особи.
2. Данные о размерах яиц и стадиях их эмбрионального развития в статье отсутствуют.
3. Копуляция у *P. robustoides* «... продолжается обычно от одного до трёх дней», поэтому в конце апреля или в начале мая появляются

первые яйценосные самки. Температура воды в это время достигает 14° С.

4. Размерный диапазон яйценосных самок *P. robustoides* из дельты р. Дон в период наблюдений составил от 8 до 18 мм. Эти данные получены авторами в результате осмотра не менее чем 1080 экз.
5. Значения лимитов, характеризующих наименьшее и наибольшее значения вынашиваемых самками *P. robustoides* яиц или индивидуальную плодовитость, составили 16 до 189 шт. соответственно.
6. Уравнение регрессии, аппроксимирующее вид функциональной зависимости между размером (= возрастом) самок *P. robustoides* и количеством яиц в марсупиальной (= выводковой) камере имеет следующий вид:

$$y = 0,01 x^{3,43} \quad (R^2 = 0,99; n \geq 1080),$$

где  $y$  – количество яиц (шт.),

$x$  – длина тела (мм.)

7. Количество помётов (генераций), производимое одним поколением (когортой) рачков *P. robustoides*, может достигать трёх и реже четырёх в год рождения этой когорты и ещё одного или двух весной и в начале лета следующего календарного года.

**Благодарности.** Авторы благодарят А. А. Асочакова (мл.) и В. А. Жаркову за предоставленную возможность ознакомиться с копией статьи Ц. И. Иоффе и Л. П. Максимовой.

### Библиографический список

1. Асочаков А. А. О возможных причинах отсутствия «советских» данных в сводках с параметрами плодовитости бокоплавов (Crustacea, Amphipoda) // Инновационная наука, 2016. № 8. Ч. 3. С. 20-22.
2. Асочаков А. А., Папинен А. Е. О проекте реконструктивного описания плодовитости бокоплавов (Crustacea; Amphipoda) // Постулат. 2018. № 12. URL: <http://e-postulat.ru/index.php/Postulat/article/view/2232/2272>
3. Китицына Л. А. Размножение и плодовитость *Pontogammarus robustoides* (Grimm) в водоеме-охладителе Кураховской ГРЭС // Гидробиологический журнал. 1970. Т. 6. - 2. С. 72-79.
4. Иоффе Ц. И., Максимова Л. П. Биология некоторых ракообразных, перспективных для акклиматизации в водохранилищах // Известия ГосНИОРХ. 1968. Т. 67. С. 81-104.
5. Пятакова Г. М. Некоторые данные о размножении и плодовитости каспийских Amphipoda // Зоологический журнал. 1973. Т. 52. Вып. 5. С. 685-688.
6. Bacela K., Konopacka A. The life history of *Pontogammarus robustoides* and alien amphipod species in Polish waters // Journal of Crustacean Biology 25 (2): 2005. pp. 190-195.