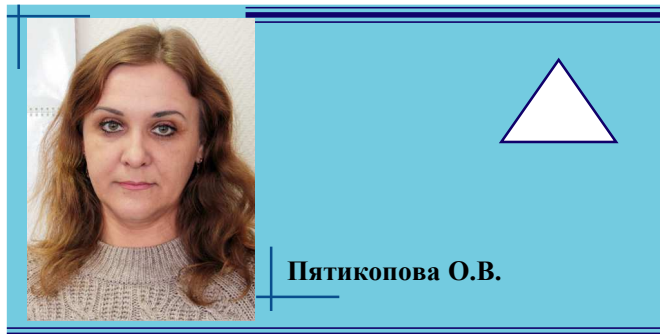


DOI CrossRef:10.30917/ATT-VK-1814-9588-2023-7-18  
 Публикуется на принципах открытого доступа  
 Published under an open access license  
 Creative Commons Attribution 4.0 International License.  
 УДК 639.501

## Характеристика производителей Cherax quadricarinatus выращенных в различных условиях



Пятикопова О.В.

**Пятикопова О.В.**, кандидат биологических наук, начальник центра, [piatikopova.olga@yandex.ru](mailto:piatikopova.olga@yandex.ru)

**Бедрицкая И.Н.**, кандидат биологических наук, заведующий сектором, [bin-68@yandex.ru](mailto:bin-68@yandex.ru).

**Анкешева Б.М.**, специалист, [kurkembavab@mail.ru](mailto:kurkembavab@mail.ru).

**Тангатарова Р.Р.**, ведущий специалист, [ralina.batalova@bk.ru](mailto:ralina.batalova@bk.ru).

Волжско-Каспийский филиал ФГБНУ "Всероссийского научно-исследовательского института океанографии" ("КаспНИРХ"), Россия, г. Астрахань

**Ключевые слова:** австралийский красноклешневый рак, ремонтно-маточные группы, промышленные условия, пруды, производители, молодь.

**Резюме.** Исследования имели экспериментальный характер. Проводились в лабораторных и опытно-производственных условиях с использованием УЗВ и опытных прудов. При этом применялись гидрохимические и рыбо-водно-биологические методы исследований. Объектом исследований являлся австралийский красноклешневый рак (*Cherax quadricarinatus*) теплолюбивый вид высших ракообразных, новый перспективный объект аквакультуры юга России. Целью научно-исследовательской работы являлась сравнительная характеристика ремонтно-маточных стад объекта, сформированных в УЗВ и прудовой аквакультуре. Описаны необходимые условия содержания раков и показатели контроля качества среды в УЗВ и прудах. При проведении работ по формированию ремонтно-маточных групп австралийского красноклешневого рака *Cherax quadricarinatus* промышленным и прудовым способом было определено: срок формирования РМС в УЗВ дольше, чем в прудовой аквакультуре с дальнейшим содержанием в УЗВ; размерно-массовые характеристики производителей выращенных в прудах отличались однородностью и значительно, превышали таковые особей,

### Для цитирования / For citation

Характеристика производителей *Cherax quadricarinatus* выращенных в различных условиях / Пятикопова О.В. [и др.] // Ветеринария и кормление. – 2023. – №7. – С.75–78.  
 Characteristics of producers of *Cherax quadricarinatus* grown in various conditions / Pyatikopova O.V. [et. al.] // Veterinaria i kormlenie. – 2023. – #7. – P.75–78.

## Characteristics of producers of *Cherax quadricarinatus* grown in various conditions

Pyatikopova O.V., Bedritskaya I.N.,

Ankesheva B.M., Tangatarova R.R.

Volga-Caspian branch of VNIRO (Kaspiirh), Astrakhan

**Key words:** Australian red-clawed crayfish, repair and uterine groups, industrial conditions, ponds, producers, juveniles.

**Abstract.** The research was experimental in nature. Conducted in laboratory and experimental production conditions of industrial and experimental ponds. At the same time, hydrochemical and fish-biological research methods were used. The object of research was the Australian red-clawed crayfish (*Cherax quadricarinatus*) thermophilic species of higher crustaceans, a new promising object of aquaculture in the south of Russia. The purpose of the research work was a comparative characteristic of the repair and breeding stock of the object formed in industrial and pond aquaculture. The necessary conditions for keeping crayfish and environmental quality control indicators in industrial conditions and ponds are described. When carrying out work on the formation of repair and uterine groups of the Australian red-clawed crayfish *Cherax quadricarinatus* by industrial and pond methods, it was determined: the period of formation of the repair and uterine herd in industrial conditions is longer in pond aquaculture with further maintenance in industrial conditions; the size and mass characteristics of producers raised in ponds differed in uniformity and significantly exceeded those of individuals kept in industrial conditions; survival during the period of formation of the RMS was higher in crayfish grown in ponds; reproductive activity of females formed in industrial conditions was more synchronous; the highest yield of larvae was recorded in larger females raised in ponds; the duration of development of fertilized eggs on female pleopods before the onset of larval descent averaged 25-27 days in females kept in industrial conditions, 25-38 days in pond ones; the highest percentage of survival of juveniles in the first month after the descent from the female pleopod was noted in females raised in ponds. The materials obtained in the course of the work will allow us to develop a full-cycle technology for growing red-clawed crayfish, taking into account regional specifics for nurseries and commodity farms in the south of Russia. The results obtained make it possible to choose when forming a repair and broodstock of red-clawed crayfish in conditions of industrial cultivation and allow us to estimate the actual required capacity of the farm to obtain certain marketable products.

содержащихся в УЗВ; выживаемость за период формирования РМС была выше у АККР выращенных в прудах; репродуктивная активность самок, сформированных в УЗВ была более синхронная; наибольший выход личинок регистрировали у более крупных самок, выращенных в прудах; продолжительность развития оплодотворенной икры на плеоподах самок до начала схода личинок в среднем составляла у самок, содержащихся в УЗВ 25–27 суток, у прудовых – 25–38 суток; наиболее высокий процент выживаемости молоди в первый месяц после схода с плеопод самки отмечали у самок, выращенных в прудах. Материалы, полученные в ходе работы позволят разработать полноцикловую технологию выращивания красноклешневого рака с учетом региональной специфики для питомников и товарных хозяйств юга России. Полученные результаты дают возможность выбора при формиро-

вании ремонтно-маточного стада красноклешневых раков в условиях промышленного выращивания и позволяют оценить фактическую необходимую мощность хозяйства для получения определенной товарной продукции.

#### Введение

Расширение спектра культивируемых объектов и увеличение их доли в общем объеме производства продукции аквакультуры является одним из важнейших направлений ее устойчивого развития. Благодаря существующему в стране опыту в области товарной аквакультуры различных биологических объектов, имеются необходимые условия для завершения разработки полноцикловых технологий перспективных видов. Так, природно-климатические условия южных районов России позволяют осваивать нетипичные для регионов теплолюбивые виды гидробионтов для целей товарной аквакультуры. Среди них относительно новым и наиболее перспективным является быстро растущий и рано созревающий пресноводный австралийский красноклешневый рак (*Cherax quadricarinatus*). Продуктивная естественная температура для такого вида, как красноклешневый рак может составлять около 90–120 суток. В остальное время года культивирование возможно только в системах с контролируемыми условиями (например, УЗВ). При этом, на современном этапе развития аквакультуры ракообразных технологические нормы и технологии, в т.ч. полноцикловые, находятся в стадии разработки. Это предопределило актуальность и новизну проведения работ в этом направлении. В результате стихийной domestikации в Астраханской области уже к 2018 г. прошли определенный отбор не менее 9–10 поколений австралийских раков, которые в контролируемых условиях сохранили полезные свойства, адаптивные признаки и способность воспроизводить качественное потомство [Шокашева, 2018].

**Цель работы** – сравнительная характеристика ремонтно-маточных стад австралийского красноклешневого рака (*Cherax quadricarinatus*), сформированных в УЗВ и прудовой аквакультуре.

#### Материалы и методы исследования

Работу осуществляли в экспериментальных условиях на базе НЭКА "БИОС" Волжско-Каспийского филиала ФГБНУ "ВНИРО" ("КаспНИРХ"). Материалом исследований служили содержащиеся в системе с установкой замкнутого цикла водоснабжения (далее УЗВ) половозрелые особи австралийского красноклешневого рака (далее АККР), полученная от них молодь, подрошенная в УЗВ (рисунок 1). Ремонтно-маточное стадо объекта в промышленных условиях было сформировано в 2020 г. От него в 2021 г. было получено потомство, которое подрастили в УЗВ до 5 г и высадили в пруды. Из особей, выращенных в прудовой аквакультуре, было сформировано ремонтно-маточное стадо в 2021–2022 гг. Для создания оптимальных условий и снижения каннибализма бассейны УЗВ были оснащены структурирующим объем-субстратом для молоди с покрытием дна площадью 0,75 м<sup>2</sup> в каждом бассейне и укрытиями норного типа для взрослых особей из расчета 3 норы на 1 особь. В ходе работ для кормления молоди полученной в УЗВ использовали живые корма – науплиальные личинки р. *Artemia*, далее вводили искусственный сухой корм Tetra Wafer Mix, который использовали и для кормления производителей. Раздачу корма осуществляли вручную 1 раз в сутки из расчета 15% от общей массы молоди, 5% – от массы производителей. Ежедневно проводили осмотр емкостей на предмет погибших особей и остатков корма. Один раз в сутки осуществляли чистку емкостей и подмену воды (10–20% от общего объема). Содержание взрослых особей и молоди в УЗВ осуществляли в среднем при температуре 25,0°C под контролем гидрохимических показателей. При прудовом выращивании особи содержались на естественной кормовой базе без искусственных укрытий. Измерение длины тела выполняли при помощи штангенциркуля от конца рострума до конца тельсона без учета щетинок [Борисов, Ковачева, Чертопруд, 2011]. Определение массы осуществляли на электронных весах (НТ-300).

Для определения условий содержания АККР 1 раз в неделю проводили контроль за основными гидрохими-



Рис. 1. Фото австралийского красноклешневого рака (*Cherax quadricarinatus*): а – самец; б – внешний вид рака; в - самка с икрой.

Fig. 1. Photo of the Australian red-clawed crayfish (*Cherax quadricarinatus*): а – male; б - appearance of the crayfish; с - female with caviar.



Рис. 2. Развитие и сход молоди на плеоподах самки австралийского красноклешневого рака:

а - развитие молоди на плеоподах самки; б - сход молоди с самки; в – подрошенная молодь.

Fig. 2. Development and descent of juveniles on female pleopods of Australian red-clawed crayfish:

а - development of juveniles on female pleopods; б - descent of juveniles from female; с – undergrown juveniles.

ческими показателями входящей, оборотной УЗВ: температурой воды [РД 52.24.496-2018], содержанием в воде кислорода [РД 52.24.419-2005], активной реакцией среды pH [ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97], содержанием в воде аммонийного азота [ПНД Ф 14.1:2:3.1-95], нитритов [РД 52.24.381-2017], нитратов [РД 52.24.380-2017]. За технологические нормы состояния среды условно приняты обобщенные химические показатели воды хозяйств по выращиванию речных раков [Борисов, Ковачева, Чертопруд, 2011], нормативы качества и ПДК [Приказ Минсельхоза РФ от 13.12.2016 № 552, электронный ресурс].

Для снижения хендлинг-стресса подсчет оплодотворенной икры не проводился. Плодовитость самок оценивалась по количеству сошедших личинок. Для определения количества молоди каждую самку отсаживали в отдельный аквариум. Полученную молодь подращивали в аквариумах в течение 14 суток. Дальнейшее подращивание молоди осуществляли в лотках системы УЗВ. Весь материал полученный по условиям выращивания и биотехническим показателям статистически обработан в программе Excel с получением средних величин (M) и указанием среднего квадратического отклонения ( $\sigma$ ).

#### Результаты исследований

Формирование ремонтно-маточного стада австралийского красноклешневого рака – продолжительный этап при культивировании вида. В этот период значения гидрохимических показателей в среднем не выходили за пределы допустимых концентраций (ПДК) для водоемов рыбохозяйственного значения.

При проведении работ по формированию РМС в УЗВ было установлено, что в индустриальных условиях целесообразнее осуществлять эту работу от молоди раков, поскольку данная группа за первые 3 месяца выращивания при корректирующем отборе полностью разделяется по половому признаку. За следующие 3 месяца при индивидуальном отборе проводится уточнение половой принадлежности и разделение особей на 2 размерно-весовые группы. Было отмечено, что разделение по половым признакам наступает при достижении массы 14 г и более

Таблица 1. Основные биотехнические показатели групп производителей австралийского красноклешневого рака  
Table 1. The main biotechnical indicators of groups of producers of Australian red-lobed cancer

№ групп производителей		1	2
РМС УЗВ			
Масса, г	самцы	39,42±2,87	21,61±1,14
	самки	25,75±2,08	18,06±1,01
Длина, см	самцы	16,25±0,36	13,18±0,32
	самки	14,22±0,46	11,85±0,26
Выход молоди с самки, экз.		От 75 до 234 (среднее значение 131,8±17,01)	
Выживаемость полученной молоди в течение 1 месяца, %		75	
РМС пруды			
Масса, г	самцы	75,16±1,44	
	самки	65,75±1,05	
Длина, см	самцы	15,27±0,09	
	самки	14,92±0,07	
Выход молоди с самки, экз.		От 133 до 477 (среднее значение 212,6±27,1)	
Выживаемость полученной молоди в течение 1 месяца, %		80	

[Анкешева, Тангатарова, Пятикопова, 2021]. Суммарная выживаемость РМС в УЗВ от молоди рака до достижения ею половой зрелости составила 40%. Продолжительность выращивания – 10 месяцев. Количественное соотношение самцов и самок составляло 1:1. Средняя масса самцов 1 группы была больше, чем у самок на 14,0 г, во 2 группе – на 3,6 г. Основные биотехнические показатели сформированных групп производителей австралийского красноклешневого рака в УЗВ представлены в табл. 1. Ремонтно-маточное стадо красноклешневого рака выращенное в прудах от молоди средней массой 5 г, отличалось однородностью по размерно-массовым показателям (табл. 1).

По экстерьерным показателям значительных различий у самцов и самок не отмечено. Средняя масса самцов была больше, чем у самок на 9,4 г. Количественное соотношение самцов и самок составляло 1:1. После прудового выращивания особи прошли отбор (с учетом целостности покровов и конечностей, отсутствия признаков заболеваний, половых и экстерьерных характеристик) для дальнейшего содержания и эксплуатации в УЗВ.

Выживаемость раков при выращивании в прудовой аквакультуре составила 80%. Продолжительность выращивания – 4 месяца. Далее в осенне-зимний период особи раков содержались в УЗВ отдельно по полу и были переведены на комбикорма. Для определения биологических параметров получения молоди красноклешневого рака из половозрелых особей были сформированы пары 1♂:2♀. Каждые 5–7 суток проводили контроль репродуктивной активности самок.

Первые самки с икрой РМС в УЗВ были обнаружены в возрасте 11 месяцев в 2-х группах. Продолжительность развития икры от момента обнаружения оплодотворенных самок до начала схода с нее личинок составляла в среднем 25–27 суток. Выживаемость молоди в первый месяц составила 75%. Нерестовая кампания длилась 90 суток. За этот период у 80% самок была отмечена репродуктивная активность, из них 40% вышли на нерест повторно. Первые самки с икрой РМС в прудах были обнаружены в возрасте 9 месяцев. Продолжительность развития икры от момента обнаружения оплодотворенных самок до начала схода с нее личинок составляла от 25 до 38 суток при температуре 27–28 °С. За 80 суток от начала нерестовой кампании репродуктивная активность была отмечена у 50% самок. Из них у 10% самок икра погибла. Наибольшее количество самок с оплодотворенной икрой отмечено в период достижения ими возраста 11 месяцев. Выживаемость молоди в первый месяц составила 75%.

#### Обсуждение

Образ жизни АККР в тропических условиях, при стабильно высокой температуре воды, в иных погодных условиях, ином электромагнитном поле, свойственном экваториальной зоне, а также в совершенно специфических биогеохимических условиях окружающей среды, включая химический состав пищи, воды, грунта, растений и т.д., суточном и годовом режиме освещенности, смены сезонов года и множестве других показателей, кардинальным образом отличался от условий, контролируемых человеком в Астраханской области [Шокашева, 2018].

Экспериментальные работы с тропическими гидробионтами в прудовых и бассейновых условиях позволили понять необходимость организации контролируемой, направленной доместикиции новых объектов аквакультуры. Согласно отечественным и иностранным источникам самцы и самки АККР достигают половой зрелости через 6–7 месяцев после выхода из яиц при массе более 30 и 20 г соответственно. Средняя продолжительность жизни



составляет около 5 лет. Плодовитость самок составляет от 100 до 1000 яиц (в среднем от 300 до 800 яиц) и зависит от размера особи. Одна самка может давать два-три приплода в год, размножение носит сезонный характер и происходит чаще всего весной и летом. Соотношение самцов и самок при проведении работ по воспроизводству колеблется от 1:1 до 1:4 [Борисов, 2013]. Диапазон этих данных достаточно широк и не позволяет дать оценку фактической необходимой мощности хозяйства для получения определенной товарной продукции.

При проведении работ по формированию ремонтно-маточных групп австралийского красноклешневого рака *Cherax quadricarinatus* индустриальным и прудовым способом было определено:

- срок формирования РМС в УЗВ – 10 месяцев, в прудовой аквакультуре – 4 месяца с дальнейшим содержанием в УЗВ в течение 6 месяцев;
- размерно-массовые характеристики производителей выращенных в прудах отличались однородностью и значительно, в 1,5–2 раза, превышали таковые особей, содержащихся в УЗВ;
- выживаемость за период формирования РМС была выше у АККР выращенных в прудах – 80%, тогда как в УЗВ – 40%;
- репродуктивная активность самок, сформированных в УЗВ была более синхронная – 80% вышли на нерест, 40% – повторно; самки выращенные в прудах – 50% вышли на нерест;
- наибольший выход личинок регистрировали у более крупных самок, выращенных в прудах (максимально 477 экз.);
- продолжительность развития оплодотворенной икры на плеоподах самок до начала схода личинок в среднем составляла у самок, содержащихся в УЗВ 25–27 суток, у прудовых – 25–38 суток;
- наиболее высокий процент выживаемости молоди в первый месяц после схода с плеопод самки отмечали у самок, выращенных в прудах – 80%.

### Выводы

Таким образом, общее количество времени, затраченное на формирование ремонтно-маточных групп красноклешневых раков *Cherax quadricarinatus* от молоди массой 5 г составило 10 месяцев в УЗВ и 4 месяца в прудах. Был достигнут высокий прирост массы тела раков в прудовой аквакультуре, что позволяет рассматривать данную массу как исходную для формирования ремонтно-маточного стада. При этом у РМС раков, выращенных в прудах отмечена низкая репродуктивная активность и увеличение продолжительности развития икры на 11 суток в отличие от раков, выращенных в УЗВ. Полученные результаты дают возможность выбора при формировании ремонтно-маточного стада красноклешневых раков в условиях промышленного выращивания и позволяют оценить фактическую необходимую мощность хозяйства для получения определенной товарной продукции.

### Литература

1. Анкешева, Б. М. Формирование ремонтно-маточного стада австралийского красноклешневого рака (*Cherax quadricarinatus*) в индустриальной аквакультуре / Б. М. Анкешева, Р. Р. Тангатарова, О. В. Пятикопова // Известия ТИПРО. - 2021. - Т. 201, № 4. - С. 948-959. - DOI 10.26428/1606-9919-2021-201-948-959. - EDN MSBBZU.
2. Биология и культивирование австралийского красноклешневого рака *Cherax quadricarinatus* (von Martens, 1868) / Р. Р. Борисов, Н. П. Ковачева, М. Ю. Акимова, А. В. Паршин-Чудин. - Москва: Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии, 2013. - 48 с. - ISBN 978-5-85382-400-3. - EDN UFMCAF.
3. Борисов, Р. Р. Биология, воспроизводство и культивирование речных раков / Р. Р. Борисов, Н. П. Ковачева, Е. С. Чертопруд - Москва: Изд-во ВНИРО, 2011. - 95 с. - ISBN 978-5-85382-417-1. - EDN QKTVKX.
4. ПНД Ф 14.1:2:3.1-95 Количественный химический анализ вод. Методика измерений массовой концентрации ионов аммония в природных

- и сточных водах фотометрическим методом с реактивом Несслера: Утв. Федеральным центром анализа и оценки техногенного воздействия 26.05.2017. - М.: ФЦАО, 2017. - 24 с.
5. ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97 Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений pH в водах потенциометрическим методом / Федеральный научно-методический центр анализа и мониторинга окружающей среды МПР России. - М.: ФЦАО, 2016. - 7 с.
  6. Приказ Министерства сельского хозяйства РФ от 13.12.2016 г. № 552 "Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения" (с изменениями и дополнениями) [Электронный ресурс]. - URL: <https://docs.cntd.ru/document/420389120> (дата обращения 22.11.2022).
  7. РД 52.24.380-2017 Массовая концентрация нитратов в водах. Методика выполнения измерений фотометрическим методом с реактивом Грисса после восстановления в кадмиевом редуторе. - Ростов-на-Дону: Гидрохимический институт, 2017. - 28 с.
  8. РД 52.24.381-2017 Массовая концентрация нитритов в водах. Методика выполнения измерений фотометрическим методом с реактивом Грисса. - Ростов-на-Дону: Гидрохимический институт, 2017. - 21 с.
  9. РД 52.24.419-2005 Массовая концентрация растворенного кислорода в водах. Методика выполнения измерений йодометрическим методом. - Ростов-на-Дону: Федеральная служба России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, [б.г.]. - 21 с.
  10. РД 52.24.496-2018 Методика измерений температуры, прозрачности и определения запаха воды. - Ростов-на-Дону: Гидрохимический институт, 2018. - 10 с.
  11. Шокашева, Д. И. Специфика многолетней доместики австралийского рака *Cherax quadricarinatus* в условиях западной части Российской Федерации / Д. И. Шокашева // Известия ТИПРО. - 2018. - Т. 194. - С. 188-192. - DOI 10.26428/1606-9919-2018-194-188-192. - EDN YAMCG.

### References

1. Ankesheva, B. M., Tangatarova, R. R., Pyatikopova, O. V. Formation of the brood stock of the Australian red claw crayfish (*Cherax quadricarinatus*) in industrial aquaculture // Izvestiya TINRO. - 2021. - T. 201, No. 4. - P. 948-959. - DOI 10.26428/1606-9919-2021-201-948-959. - EDN MSBBZU.
2. Biology and cultivation of the Australian red claw crayfish *Cherax quadricarinatus* (von Martens, 1868) / R. R. Borisov, N. P. Kovacheva, M. Yu. Akimova, A. V. Parshin-Chudin. - Moscow: All-Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography, 2013. - 48 p. - ISBN 978-5-85382-400-3. - EDN UFMCAF.
3. Borisov, R. R. Biology, reproduction and cultivation of crayfish / R. R. Borisov, N. P. Kovacheva, E. S. Chertoprud - Moscow: VNIRO Publishing House, 2011. - 95 p. - ISBN 978-5-85382-417-1. - EDN QKTVKX.
4. ПНД F 14.1:2:3.1-95 Quantitative chemical analysis of waters. Method for measuring the mass concentration of ammonium ions in natural and waste waters by the photometric method with Nessler's reagent: Approved. Federal Center for Analysis and Assessment of Technogenic Impact 05/26/2017. - M.: FTsAO, 2017. - 24 p.
5. ПНД F 14.1:2:3:4.121-97 Quantitative chemical analysis of waters. Methodology for performing pH measurements in waters by the potentiometric method / Federal Scientific and Methodological Center for Analysis and Monitoring of the Environment of the Ministry of Natural Resources of Russia. - M.: FTsAO, 2016. - 7 p.
6. Order of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation of December 13, 2016 No. 552 "On approval of water quality standards for water bodies of fishery significance, including standards for maximum permissible concentrations of harmful substances in the waters of water bodies of fishery significance" (with amendments and additions) [Electronic resource]. - URL: <https://docs.cntd.ru/document/420389120> (accessed 11/22/2022).
7. RD 52.24.380-2017 Mass concentration of nitrates in waters. Method for performing measurements by the photometric method with the Griess reagent after reduction in a cadmium reducer. - Rostov-on-Don: Hydrochemical Institute, 2017. - 28 p.
8. RD 52.24.381-2017 Mass concentration of nitrites in waters. Method for performing measurements by the photometric method with the Griess reagent. - Rostov-on-Don: Hydrochemical Institute, 2017. - 21 p.
9. RD 52.24.419-2005 Mass concentration of dissolved oxygen in waters. Method for performing measurements by the iodometric method. - Rostov-on-Don: Russian Federal Service for Hydrometeorology and Environmental Monitoring, [b.g.]. - 21 p.
10. RD 52.24.496-2018 Method for measuring temperature, transparency and determining the smell of water. - Rostov-on-Don: Hydrochemical Institute, 2018. - 10 p.
11. Shokasheva, D. I. Specific features of long-term domestication of australian crayfish *Cherax quadricarinatus* in conditions of the western part of Russian Federation / D. I. Shokasheva // Izvestiya TINRO. - 2018. - T. 194. - P. 188-192. - DOI 10.26428/1606-9919-2018-194-188-192. - EDN YAMCG.