

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ»  
(ФГБНУ «ВНИРО»)

**V НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ  
С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ**

**СОВРЕМЕННЫЕ  
ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ  
РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА**

**17-18 апреля 2017 года, г. Москва**

МОСКВА  
ИЗДАТЕЛЬСТВО ВНИРО  
2017 г.

УДК 639.2/3(063)

C56

*Рецензенты:*

*Орлов А.М.*, д.б.н., заведующий Сектором Арктики Лаборатории морских и полупроходных рыб европейских морей России ФГБНУ «ВНИРО»;

*Торканов А.М.*, д.б.н., директор Камчатского филиала тихоокеанского института географии ДВО РАН;

*Сытова М.В.*, к.т.н., доцент, ученый секретарь ФГБНУ «ВНИРО»

C56

**Современные** проблемы и перспективы развития рыбохозяйственного комплекса: материалы V научно-практической конференции молодых ученых с международным участием / Под ред.: М.В. Сытовой, И.И. Гордеева, К.А. Жуковой. — М.: Изд-во ВНИРО, 2017. — 298 с.

ISBN 978-85382-448-5

© Издательство ВНИРО, 2017

возможности по выращиванию рачка в искусственных условиях (на прилегающих к озерам низменных участков и производственных емкостях); не достаточен уровень научных разработок и их практического внедрения по повышению биопродуктивности и мелиорации озер; отсутствуют исследования и технологические разработки по глубокой переработке биомассы рачка и артемии (на стадии цист) с целью получения биологически активных веществ и белково-витаминных добавок. Анализ существующей системы использования биоресурсов рачка артемия показывает, что без тесного и экономически заинтересованного взаимодействия с пользователями рыбопромысловых участков вывести использование сырьевой базы рачка на новый более высокий уровень невозможно.

Для разработки комплексных мероприятий научного и производственного развития отечественной гипергалинной науки необходимо решить основные задачи:

1. Определить реестр соленых озер, перспективных для заготовки артемии (на стадии цист) с исследованием минерального состава, их флоры и фауны;
2. Провести кадастровые исследования и разработать кадастровый паспорт артемиевых водоемов;
3. Изучить биохимический состав, генетику артемии (на стадии цист), дать заключение по их качеству и идентификации образцов;
4. Продолжить исследования по оценке запасов и их изъятию артемии (на стадии цист) в гипергалинных озерах юга Западной Сибири.

#### Литература

Веснина Л.В. 2002. Зоопланктон озерных экосистем равнины Алтайского края. — Новосибирск: Наука. — 158 с.

Веснина Л.В., Пермякова Г.В. 2013. Динамика численности и особенности распределения разновозрастных особей жаброногого рачка рода *Artemia* Leach, 1819 в глубоководном озере Большое Яровое Алтайского края // Вестник Томского гос. ун-та. № 1(21) — С. 89–102.

Водоемы Алтайского края: биологическая продуктивность и перспективы использования. — Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1999. — 285 с.

Соловов В.П., Студеникина Т.Л. 1990. Рачок артемия в озерах Западной Сибири. — Новосибирск. — 80 с.

УДК 639.27 (265.54)

### ***Mercenaria stimpsoni* (Bivalvia, Veneridae) как промысловый объект у берегов Приморского края (Японское море)**

Р.В. Власенко

Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр (ФГБНУ «ТИНРО-Центр»), г. Владивосток  
e-mail: rv\_vlasenko@mail.ru

**Ключевые слова:** мерценария Стимпсона, *Mercenaria stimpsoni*, Японское море, запасы, распределение, рост, размеры половозрелости, сроки размножения, промысел.

**Аннотация.** В работе обобщены многолетние данные по исследованиям промыслового двустворчатого моллюска *Mercenaria stimpsoni* у берегов Приморского края. Приводятся сведения об особенностях биологии, динамики поселений и промысле мерценарии, дается оценка современного состояния ресурсов.

Относительно недавно у берегов Приморского края начался промысел зарывающегося двустворчатого моллюска мерценарии Стимпсона *Mercenaria stimpsoni* (Gould, 1861). Чтобы нивелировать негативное влияние промысла на поселения вида, необходима разработка рекомендаций для рационального использования его ресурсов. При решении таких задач требуются знания о пространственном распределении моллюсков, составе их поселений и запасах, особенностях роста, времени наступления половозрелости и сроках нереста. Научно-

промысловая статистика необходима для понимания влияния промысла на поселения мерценарии и прибрежные экосистемы. В связи с этим в настоящей работе представлены результаты изучения особенностей биологии и распределения *M. stimpsoni* у берегов Приморского края, приведена оценка запаса и описаны особенности промысла.

В работе использованы данные водолазных гидробиологических исследований прибрежных акваторий Приморского края до глубины 20 м, выполненные в летне-осенние периоды 2002–2016 гг. Проанализировано более 16 тыс. станций, расположенных вдоль всего побережья Приморского края, за исключением акваторий портов, марикультурных хозяйств и заповедников. Расстояние между станциями составляло 100–300 м в зависимости от биотопических условий. На каждой станции отбор проб проводили с одной или нескольких рамок площадью 1 м<sup>2</sup> (Аверинцев и др., 1982; Блинова и др., 2003). Объем исследованного материала составил более 6 тыс. живых особей. При изучении темпов роста использовано 33 экз. моллюсков из бух. Рифовая (зал. Петра Великого) и 61 экз. из акватории у м. Титова (северо-восточнее м. Поворотный). В качестве возрастной метки использовали ежегодно формирующиеся скульптурные элементы наружной поверхности раковины и соответствующие им зоны задержки роста, различимые на радиальном спиле в наружном слое створки (Золотарев, 1989). Также в работе использованы материалы научно-промысловой статистики 2013 г. Измерение линейных размеров мерценарии проводили с точностью 1 мм, массу определяли с точностью 1 г. Статистическую обработку данных проводили с использованием программ Statistica и Microsoft Excel. Для подготовки картографических материалов использовалась ГИС MapInfo Professional (Ерунов, Гостева, 2004). Расчет общей биомассы моллюсков осуществляли методом диаграмм Вороного (полигоны Тиссена) (Борисовец и др., 2003).

*M. stimpsoni* относится к тихоокеанским приазиатским низкобореальным видам, обитает в Японском и Охотском морях, вдоль материкового побережья Азии от зал. Йонгил п-ова Корея (36° с.ш.) до м. Мосолова (51° с.ш.) (Скарлато, 1981; Lutaenko, 2006; Дуленина, 2013), в островной части — у Южного Сахалина, на Южно-Курильском мелководье и у о. Итуруп, также у о. Хоккайдо и северного побережья о. Хонсю (Скарлато, 1981).

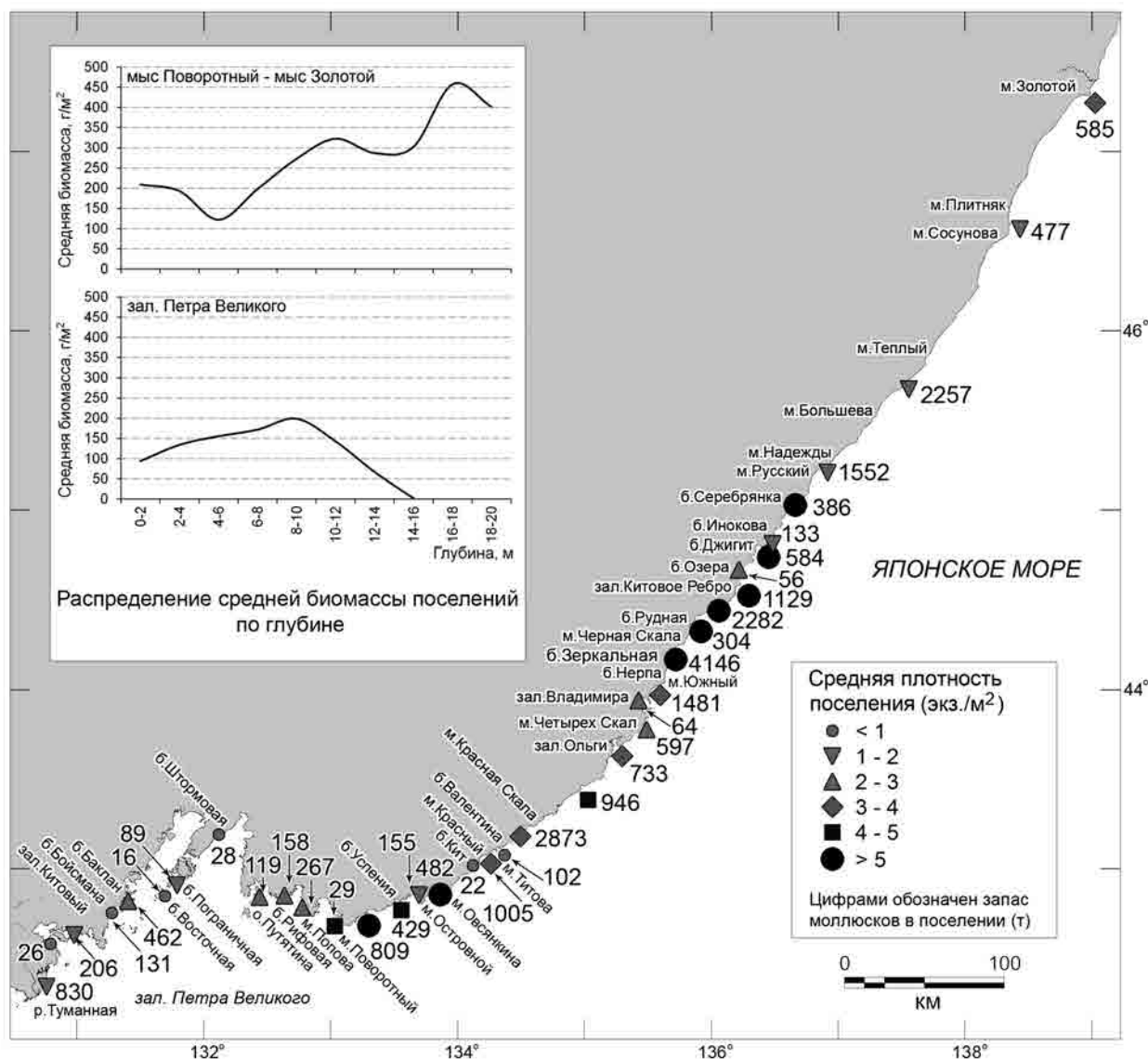
Анализ накопленных данных позволил выявить многочисленные поселения мерценарии от устья р. Туманная до м. Золотой. Поселения вида приурочены к прибойным намывным и размытым песчаным бухтам, особенно массово моллюски встречаются у протяженных прибойных берегов разного типа. Обитают также и в защищенно-заиляемых бухтах, но лишь у мысов. В зал. Петра Великого, имеющем извилистую береговую линию и обилие защищенно-заиляемых акваторий, подходящие биотопы для формирования скоплений мерценарии малочисленны, тогда как за его пределами наличие протяженных прибойных акваторий с активной гидродинамикой способствует формированию крупных скоплений мерценарии.

В зал. Петра Великого моллюски отмечены в диапазоне глубин 1,5–15,0 м с наибольшими показателями обилия от 6 до 10 м. На акватории м. Поворотный — м. Золотой батиметрический диапазон расширяется и смещается до 20 м и глубже, с наибольшими показателями обилия на глубинах 10–20 м (рисунок). Поскольку водолазные исследования были ограничены глубиной 20 м (определено техническим регламентом водолазных работ на судах ФГБНУ «ТИНРО-Центра»), то нижние границы распределения моллюсков на данной акватории учтены не в полной мере. Максимальная отмеченная глубина обитания мерценарии составила 45 м (Разин, 1934; Рейсовый отчет «Изучение...», 2010).

Картина распределения биомасс на рисунке отображает лишь общие закономерности распределения мерценарии по глубине. В зависимости от локальных условий в характерных местах обитания границы горизонтов распределения моллюсков варьируют. Верхний горизонт распределения зависит от наличия подходящих для зарывающихся моллюсков грунтов и волновой нагрузки. Подвижность донных отложений под влиянием сильного прибоя препятствует выживаемости мерценарии на мелководных участках. Нижний горизонт распределения лимитируется обычно заилением, наиболее характерным для заливов и бухт.

Поселения мерценарии у берегов Приморского края сформированы преимущественно крупными промысловыми особями (промысловая мера составляет 55 мм по длине раковины). В целом для поселений зал. Петра Великого характерно преобладание по

численности моллюсков с длиной раковины 70–90 мм и массой 100–190 г, а также низкая доля непромысловых особей (обычно не более 10 %). На участке от м. Поворотный до м. Золотой в поселениях обычно преобладают животные размером 55–75 мм и массой 40–100 г, в большинстве из них доля непромысловых особей достаточно высока до 20 % и более.



**Рис. 1.** Расположение основных поселений мерценарии у берегов Приморского края и распределение их средней биомассы по глубине

Сравнительная оценка роста мерценарии с глубины 8–10 м показала, что в бух. Рифовая (зая. Петра Великого) моллюски растут интенсивнее, чем у м. Титова (северо-восточнее м. Поворотный). Промыслового размера в бух. Рифовая моллюски достигают в возрасте 8–9 лет, у м. Титова позже — в 11–12 лет. С более высокими темпами роста в первые годы жизни, вероятно, связаны и различия размерного состава поселений моллюсков из зая. Петра Великого и за его пределами. В бух. Рифовая размеры моллюсков в возрасте 15 и 20 лет составляют в среднем 70 и 73 мм, у м. Титова соответственно 62 и 68 мм. В последующие годы прироста длины раковины минимальны. Разница в росте и размерах окажется значительней, если сравнивать моллюсков из бух. Рифовая и приглубых участков у м. Титова, где мерценария образует наибольшие концентрации. Так, величина приростов по мере увеличения глубины снижается, и промыслового размера на глубине 13–16 м моллюски достигают в более позднем возрасте — 13–14 лет, а на глубине 19 м — в 15–16 лет.

Считается, что морские беспозвоночные становятся окончательно половозрелыми, когда их плодовитость становится сопоставимой с плодовитостью других взрослых особей

(Thompson, 1979). При этом для каждого вида размер половозрелости является величиной более постоянной, чем возраст половозрелости (Lawrence, 1987; Касьянов, 1989). Установлено, что минимальные размеры половозрелости мерценарии на акваториях северо-восточнее м. Поворотный составляют 40 мм по длине раковины, при размерах 50–55 мм все особи становятся половозрелыми. Размер 50%-ной половозрелости составляет 43,5 мм (Власенко, Калинина, 2015). Известно, что у гидробионтов темпы линейного роста снижаются с наступлением половозрелости, что связано с перенаправлением значительной части энергии на рост гонад и производство половых продуктов (Касьянов, 1989). С учетом того, что все особи мерценарии у берегов Приморского края становятся половозрелыми при длине раковины 50–55 мм, скорость роста моллюсков определяет более раннее или позднее становление половозрелости.

Отмечены различия в сроках нереста у мерценарии из южных и северных вод Приморского края. Так, в зал. Петра Великого моллюски могут нереститься в течение всего лета, массовый нерест наблюдается в июле при средней температуре воды 20 °С (Касьянов, 1989). Северо-восточнее м. Поворотный период размножения наблюдается со второй декады августа по вторую декаду сентября, массовый нерест — с третьей декады августа по первую декаду сентября включительно. Температура воды в местах обитания моллюсков в начале нерестового периода обычно составляла 11–12 °С, а в период массового нереста — 13–19 °С (Власенко, Калинина, 2015).

На рисунке показаны места локализаций поселений мерценарии у берегов Приморского края. Средние величины плотности поселения и удельной биомассы моллюсков в районе м. Поворотный составили 4,0 экз/м<sup>2</sup> и 363,8 г/м<sup>2</sup>. В зал. Китовый, бухтах Баклан и Рифовая, с восточной стороны о. Путятина и на участке от м. Козина до м. Попова, эти показатели характеризовались меньшими величинами — 1,9–2,7 экз/м<sup>2</sup> и 244,4–386,5 г/м<sup>2</sup>. В остальных поселениях обилие моллюсков небольшое — 0,3–1,3 экз/м<sup>2</sup> при удельной биомассе 54,1–310,4 г/м<sup>2</sup>, среди них и поселение с наибольшим запасом в заливе, расположенное от устья р. Туманная до горы Голубиный утес (граница с ДВГМЗ). В зал. Петра Великого мерценария формирует самостоятельные сообщества с долей доминирования не более 60 % от их общей биомассы на небольших акваториях (Власенко, 2012).

На акватории от м. Поворотный до м. Золотой мерценария встречается наиболее массово. Высокие средние показатели обилия моллюсков — 5,0–7,6 экз/м<sup>2</sup> и 276,7–602,4 г/м<sup>2</sup> отмечены в поселениях, расположенных на участках от м. Поворотный до бух. Успения, от м. Островной до м. Овсянкина, от бух. Нерпа до м. Черная Скала, от бух. Рудная до зал. Китовое Ребро, а также в бухтах Джигит и Серебрянка. На акваториях бух. Успения, от м. Красный до м. Титова, от бух. Валентина до м. Четырех Скал, от м. Балюзек до м. Южный и у м. Золотой средние величины плотности поселений мерценарии составили 3–4,3 экз/м<sup>2</sup>, а удельной биомассы — 222,8–438,4 г/м<sup>2</sup>. Для остальных поселений характерны сравнительно невысокие средние показатели обилия — 0,2–2,8 экз/м<sup>2</sup> и 18,9–220,1 г/м<sup>2</sup>. Северо-восточнее м. Поворотный мерценария образует сообщества на обширных акваториях с доминированием более 70 % по биомассе (Власенко, 2012).

Запас *M. stimpsoni* в зал. Петра Великого оценен в размере 2361 т на площади 1410 га, на акватории от м. Поворотный до м. Золотой — 23589 т на площади 8721 га. Таким образом, суммарный запас мерценарии составил 25950 т на площади 10131 га. Основной ресурсный потенциал находится северо-восточнее м. Поворотный — 91 % от суммарного запаса и 86 % от занимаемых площадей.

Мерценария является видом с длительным жизненным циклом, возраст моллюсков часто превышает 30 лет, максимальный в зал. Восток составил 46 лет. Для поселений вида характерно высокое постоянство мест локализации (Золотарев, 1989; Селин, 1995) и относительное постоянство размерного состава моллюсков. За шестилетний период (с 2010 по 2016 гг.) размерный состав поселения в бух. Баклан зал. Петра Великого не претерпел существенных изменений, средние параметры моллюсков практически не изменились. Модальная группа особей с длиной раковины 75–80 мм сохранила свою позицию — 36 и 34 %. Доля особей размером более 80 мм снизилась с 32 до 20,6 %. За пятилетний период (с 2008 по 2013 гг.) в бухтах Нерпа и Зеркальная, находящихся северо-восточнее м. Поворотный,

произошли ожидаемые изменения в сторону увеличения размеров моллюсков. В бух. Нерпа средняя длина раковины мерценарии незначительно увеличилась с  $54,3 \pm 1,3$  до  $55,8 \pm 0,9$  мм, модальная группа 50–60 мм (71 %) увеличилась до 55–65 мм (64 %). В бух. Зеркальная средние показатели длины увеличились с  $52,6 \pm 1,2$  до  $57,8 \pm 0,6$  мм, модальный класс остался прежним 60–65 мм, но возросла его доля с 26 до 32 %, отмечено небольшое увеличение доли крупноразмерных моллюсков — 65–75 мм от 13 до 18 %. Таким образом, учитывая продолжительный жизненный цикл мерценарии в сочетании с медленным ростом взрослых особей, очевидно, что в среднесрочной перспективе поселения стабильны при отсутствии катастрофических явлений (загрязнения, шторма) и промысла.

Промышленное освоение ресурсов *M. stimpsoni* у берегов Приморского края начато с 2010 г. Вылов осуществляется на акваториях к северо-востоку от м. Поворотный. Здесь находятся обширные скопления моллюсков с высокими показателями обилия. География промысла постепенно расширяется, к настоящему моменту облов подвержены поселения от зал. Владимира до зал. Китовое Ребро. Лов производится с рыболовных ботов специализированными драгами с гидроразрывом на глубинах 10–20 м. Ширина драги составляет 1,5 м. Продолжительность одного промыслового драгирования (усилия) составляет около 20–30 мин при средней скорости 0,1–0,3 узла, проходимое расстояние составляет около 100 м. Ежегодный рекомендованный вылов моллюсков в размере 600 т осваивается на 32–69 % (в среднем 51,2 %). Моллюски продаются на рынки азиатских стран в живом виде.

По данным промысловой статистики в 2013 г. в б. Зеркальная средний улов за одно промысловое усилие составлял 156 кг и в сутки — 1685 кг, в бух. Рудная — 121 и 1269 кг соответственно. В бух. Зеркальная уловы были представлены животными размером 25–73 мм (среднее —  $57,5 \pm 0,5$  мм), преобладали моллюски длиной 55–65 мм (59 %), доля непромысловых особей составила 29,8 %. В приловах постоянно присутствовали плоские морские ежи *Echinarachnius parma* (в среднем по 560 экз. массой 20,5 кг на усилие) и мелкий двустворчатый моллюск *Felaniella usta* (140 экз. на усилие). В бух. Рудная размеры мерценарии в уловах варьировали от 15 до 75 мм (среднее —  $58 \pm 0,8$  мм), преобладали особи длиной 60–70 мм (57,7 %), доля непромысловых моллюсков — 17,4 %. В прилове наиболее часто встречался двустворчатый моллюск *Clinocardium californiense* (7 экз. на усилие), полихеты (15 экз. на усилие), фрагменты морской травы *Zostera asiatica* в незначительных количествах. Другие представители макробентоса встречались реже и в меньших количествах. Таким образом, промысел мерценарии на монодоминантных скоплениях с высоким обилием моллюсков очень эффективен. В сочетании с продолжительной жизнеспособностью выловленных моллюсков (Купина, 2015) и крепкой раковиной, облегчающей транспортировку, мерценария является технологичным промысловым объектом.

Ожидается, что интенсивный промысел долгоживущих и медленно растущих видов, таких как *M. stimpsoni*, может существенно повлиять на структуру их поселений и состояние запасов. По итогам водолазных исследований 2008 и 2013 гг. в поселении бух. Рудная, которое подвергалось интенсивной промысловой нагрузке в период 2010–2013 гг. произошло уменьшение средних показателей длины раковины и массы особей с  $62 \pm 0,8$  до  $55,2 \pm 1,3$  мм и с  $68,7 \pm 2,9$  до  $53,4 \pm 2,5$  г соответственно. Модальная группа с размером 55–65 мм сохранила свою позицию при уменьшении доли с 66,0 до 53,5 %. В 2013 г. отмечено высокая доля непромысловых особей — 25,4 %. Общий запас мерценарии практически не изменился, но промысловый снизился с 289 до 227 т.

Для сохранения ресурсов мерценарии особо важными являются вопросы разработки рекомендаций для долговременного рационального промысла. Решение данных задач требует изучения биологии и экологии вида, а также регулярного мониторинга эксплуатируемых поселений моллюсков.

#### Литература

Аверинцев В.Г., Голиков А.Н., Сиренко Б.И., Шереметевский А.М. 1982. Количественный водолазный метод гидробиологических исследований // Подводные гидробиологические исследования. — Владивосток: ДВНЦ АН СССР — С. 48–58.

- Блинова Е.И., Вилкова О.Ю., Милютин Д.М., Пронина О.А. 2003. Методические рекомендации по учету запасов промысловых гидробионтов в прибрежной зоне. — М.: Изд-во ВНИРО, 2003. — 80 с.
- Борисовец Е.Э., Вдовин А.Н., Панченко В.В. 2003. Оценки запасов керчаков по данным учетных траловых съемок залива Петра Великого // Вопросы рыболовства, Т. 4, № 1 (13). — С. 157–170.
- Власенко Р.В. 2012. Мерценария Стимпсона в донных сообществах верхней сублиторали некоторых акваторий Приморья // Актуальные проблемы освоения биологических ресурсов Мирового океана: материалы II Междунар. науч.-техн. конф.: в 2 ч. — Владивосток: Дальрыбвтуз, Ч. I. — С. 64–69.
- Власенко Р.В., Калинина М.В. 2015. Половая структура и сроки размножения мерценарии Стимпсона *Mercenaria stimpsoni* (Bivalvia, Veneridae) в северо-западной части Японского моря // Известия ТИНРО. Т. 183. — С. 61–70.
- Дуленкина П.А. 2013. Видовой состав двустворчатых моллюсков западной части Татарского пролива Японского моря // Бюллетень Дальневосточного малакологического общества. Вып. 17. — С. 27–78.
- Ерунова М.Г., Гостева А.А. 2004. Географические и земельно-информационные системы. Ч. 2. Картографирование средствами инструментальной ГИС MapInfo: Методические указания. — Краснояр. гос. аграр. ун-т. — Красноярск. — 83 с.
- Золотарев В.Н. 1989. Склерохронология морских двустворчатых моллюсков. — Киев: Наукова думка. — 112 с.
- Касьянов В.Л. 1989. Репродуктивная стратегия морских двустворчатых моллюсков и иглокожих — Л.: Наука. — 179 с.
- Купина Н.М. 2015. Исследование физико-химических и технологических свойств мерценарии Стимпсона *Mercenaria stimpsoni* в процессе хранения // Известия ТИНРО. Т. 181. — С. 252–262.
- Мотавкин П.А., Хотимченко Ю.С., Деридович И.И. 1990. Регуляция размножения и биотехнология получения половых клеток у двустворчатых моллюсков. — М.: Наука. — 216 с.
- Разин А.И. 1934. Морские промысловые моллюски южного Приморья: монография. — М.: ОГИЗ; Хабаровск: ДАЛЬГИЗ. — 110 с.
- Рейсовый отчет «Изучение видового состава, распределения и ресурсов закапывающихся двустворчатых моллюсков в водах Приморья с использованием драги». ТИНРО-Центр. № 26865. — Владивосток, 2010. — 33 с.
- Селин Н.И. 1995. Пространственно-временные изменения структуры популяции и рост двустворчатого моллюска *Mercenaria stimpsoni* в Японском море // Биология моря. Т. 21, № 1. — С. 51–59.
- Скарлато О.А. 1981. Двустворчатые моллюски умеренных широт западной части Тихого океана. — Л.: Наука. — 479 с.
- Eversole A.G. 2001. Reproduction in *Mercenaria mercenaria* // In: Biology of the Hard Clam, J.N. Kraeuter and M. Castagna, (Eds.). Elsevier Science, Amsterdam. — P. 221–260.
- Lutaenko K.A. 2006. Bivalve mollusks in Yeongil Bay, Korea. 2. Faunal analysis // Korean Journal of Malacology. V. 22(1). — P. 63–86.
- Thompson R.J. 1979. Fecundity and reproduction effort in the blue mussel (*Mytilus edulis*), the sea urchin (*Strongylocentrotus droebachiensis*) and the snow crab (*Chionoecetes opilio*) from populations in Nova Scotia and Newfoundland // J. Fish. Res. Board Canada. Vol. 36. — P. 955–964.
- Lawrence J.M. 1987. A functional biology of echinoderms. London & Sydney. — 340 p.

УДК 597.556.333.7-11(262.54)

## **Физиологическое состояние пиленгаса *Liza haematocheila*, Temminck & Shlegel Азово-Черноморского бассейна в 2016 г.**

*А.В. Войкина, Л.А. Бугаев, Л.П. Ружинская*

Азовский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства (ФГБНУ «АзНИИРХ»), г. Ростов-на-Дону  
e-mail: anna-vojkina@yandex.ru

**Ключевые слова:** пиленгас, Азовское море, физиологическое состояние, пластические вещества.