

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение

«Всероссийский научно-исследовательский институт

рыбного хозяйства и океанографии»

(ФГБНУ «ВНИРО»)

VII научно-практическая конференция молодых учёных

с международным участием

**СОВРЕМЕННЫЕ
ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ
РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА**

14-15 ноября 2019 года, г. Москва

Москва

Издательство ВНИРО

2019

Рецензенты:

Кловач Н.В., д.б.н., начальник отдела тихоокеанских лососей ФГБНУ «ВНИРО»;

Микодина Е.В., д.б.н., начальник отдела «Аспирантура и докторантура» ФГБНУ «ВНИРО»;

Симдянов Т.Г., к.б.н., доцент кафедры зоологии беспозвоночных Биологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова

С56 **Современные** проблемы и перспективы развития рыбохозяйственного комплекса: материалы VII научно-практической конференции молодых учёных с международным участием / Под ред. И.И. Гордеева, К.А. Жуковой, К.К. Киввы, А.М. Сытова, Д.М. Палатова – М.: Изд-во ВНИРО, 2019. – 542 с.

Размерно-возрастной состав поселения двустворчатого моллюска Мерценарии Стимпсона *Mercenaria stimpsoni* в бухте Десятка (Японское море)

Р.В. Власенко

Тихоокеанский филиал ФГБНУ "ВНИРО" («ТИНРО»), г. Владивосток
e-mail: rv_vlasenko@mail.ru

Ключевые слова: мерценария Стимпсона, *Mercenaria stimpsoni*, условия обитания, рост, продолжительность жизни, Японское море.

Поселение *Mercenaria stimpsoni* в б. Десятка сформировано преимущественно крупноразмерными промысловыми особями (длина раковины более 55 мм), возраст моллюсков в среднем составляет 19,1-22,7 лет, максимальный до 46 лет. Отмечены различия размерно-возрастного состава поселения мерценарии в зависимости от глубины обитания. В верхних горизонтах преобладают относительно крупноразмерные особи, при увеличении глубины предельные размеры моллюсков снижаются, а продолжительность их жизни увеличивается.

Мерценария Стимпсона *Mercenaria stimpsoni* (Gould, 1861) довольно крупный двустворчатый моллюск, обитающий в Японском и Охотском морях, у южного Сахалина, на Южно-Курильском мелководье и у о. Итуруп, также у о. Хоккайдо и северного побережья о. Хонсю (Скарлато, 1981). У берегов Приморского края вид формирует локальные поселения в верхней сублиторали от устья р. Туманная на юге до м. Золотой на севере (Власенко, 2015), часто является доминирующей формой в прибрежных сообществах по численности и удельной биомассе (Скарлато, 1981; Разин, 1934; Власенко, 2012). По данным водолазных гидробиологических ресурсных исследований, проводимых Тихоокеанским филиалом «ВНИРО» («ТИНРО»), общий запас мерценарии у берегов Приморского края составляет около 26 тыс. т на площади 101,3 км², что позволяет устанавливать ежегодный рекомендованный вылов в размере 600 т. Дразный промысел моллюсков начат в 2010 г., ежегодный вылов в среднем составил 51,6% от рекомендуемого.

Учитывая широкое распространение поселений мерценарии у берегов Приморского края, которые являются промысловыми единицами, при разработке рекомендаций по рациональному освоению запаса вида, необходимо учитывать особенности роста моллюсков и размерно-возрастного состава их поселений в конкретных местообитаниях. В связи с этим, целью данного исследования являлось изучение пространственного распределения, роста и продолжительности жизни мерценарии Стимпсона в б. Десятка Японского моря.

Материал собран во время водолазных гидробиологических исследований в б. Десятка, выполненных по стандартной методике от уреза воды до глубины 20 м с 30 июля по 3 августа 2016 г., (рис. 1). Использовались все раковины живых особей мерценарии из тотальных (безвыборочных) выборок, собранных на разной глубине: менее 12 м (ст. 1 и 2 – 29 экз.), 12-17 м (ст. 3 и 4 – 38 экз.) и глубже 17 м (ст. 5 и 6 – 45 экз.). Длину раковины моллюсков измеряли штангенциркулем с точностью 0,1 мм, массу взвешиванием до 1 г. Индивидуальный возраст и рост особей оценивали по зимним кольцам роста, имеющим вид характерных скульптурных элементов на наружной поверхности раковины и соответствующих им структурным меткам, хорошо различимым на радиальном спиле в наружном слое створки (Золотарев, 1989; Kubota et al., 2017). Линейный прирост вычисляли как разность между замерами длины раковины для различных моментов времени, фиксируемых линиями нарастания.

Открытая с юго-востока б. Десятка подвержена волновому воздействию, ее вершина окаймлена песчаным пляжем, ограниченным с востока высоким и скалистым выступающим в море м. Южный, с запада плавно возникающими скалистыми утесами. Котловина бухты имеет удлиненную конфигурацию в южном мористом направлении с преобладанием песчаных и илисто-песчаных грунтов, сменяющихся галькой на глубине более 18 м. Особенностью данной акватории является ограничение мягких грунтов в котловине, как с запада, так и с востока отмельными участками дна, продолжающимися от мысов и сформированными каменистыми и скальными породами. По результатам водолазной съемки в б. Десятка мерценария встречалась на песчаных и илисто-песчаных грунтах, редко на галечных и ракушечных. Плотность поселения и удельная биомасса в среднем составили 4 экз/м² и 244,5 г/м² соответственно. Общий запас (биомасса) вида оценен в 161,1 т на площади 67,1 га. Батиметрическое распределение моллюсков неравномерное. В прибрежной полосе до глубины 4 м мерценария не встречалась, по мере увеличения глубины до 17-18 м средний показатель обилия моллюсков возрастал, затем начал снижаться (рис. 1).

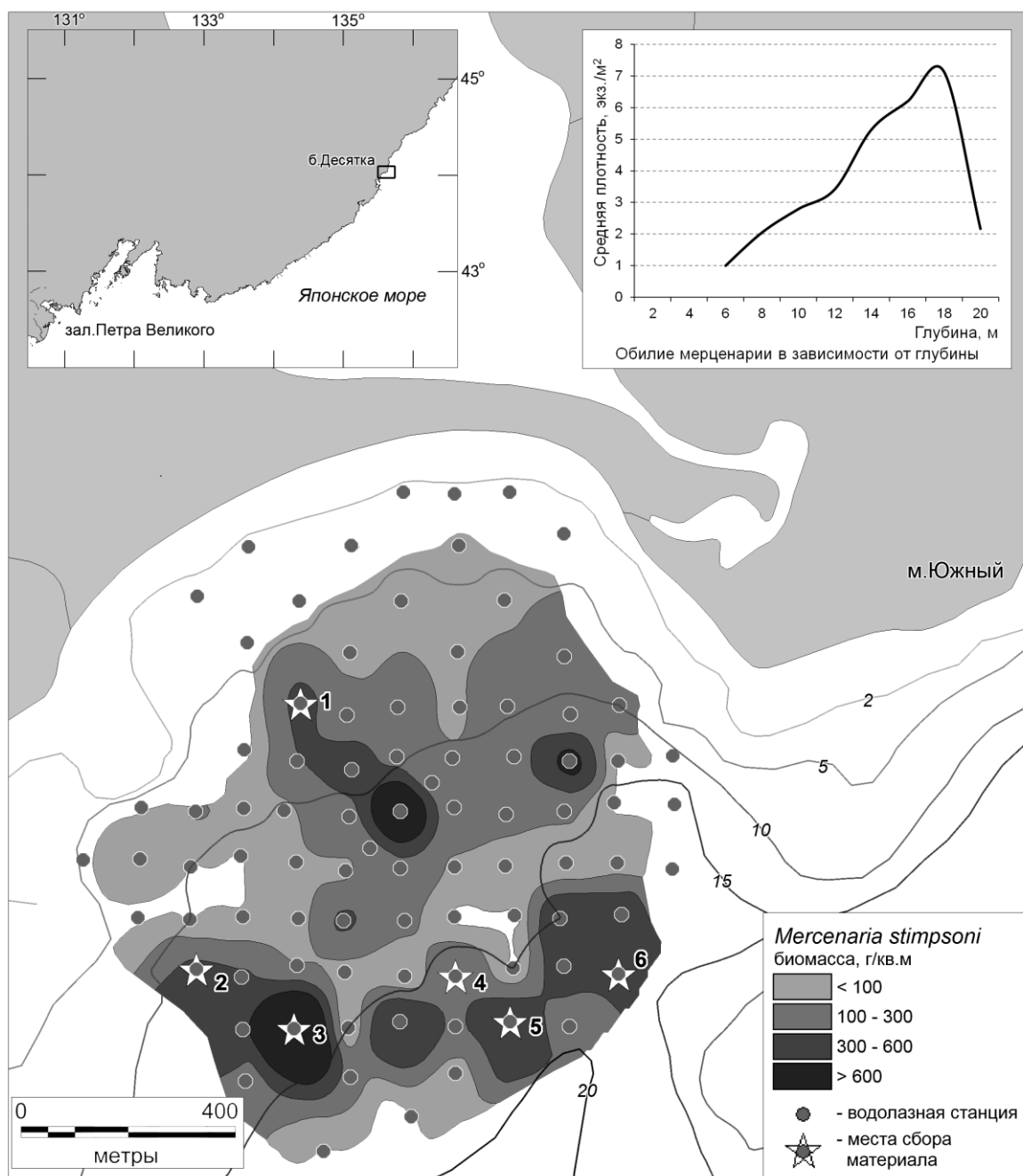


Рис. 1. Пространственное и батиметрическое распределение мерценарии в б. Десятка, 2016 г.

При анализе составов выборок отмечены различия в организации поселения моллюсков на разной глубине (рис. 2, табл. 1). В верхнем горизонте на глубине менее 12 м модальная группа представлена особями с длиной раковины 65-70 мм (31%), примечательна высокая доля крупных моллюсков с размером более 70 мм (24%). На глубине 12-17 м и более 17 м модальные классы представлены особями меньших размеров – 55-60 мм с долями 29 и 42% соответственно; доля моллюсков с размерами более 70 мм в первом случае составила всего 2,6%, во втором отсутствовала вовсе. Непромысловую часть выборок (длина раковины менее 55 мм), следует рассмотреть дифференцировано – до 40 мм (размер начала полового созревания (Власенко, Калинина, 2015)) и от 40 до 55 мм. Неполовозрелые моллюски присутствовали в выборках до 17 м, глубже не встречены. Доля особей от 40 до 55 мм возрастала при увеличении глубины с 10,3 до 26,6%. Анализ возрастной структуры этих же проб показал, что на всех трех горизонтах преобладают моллюски в возрасте 20-25 лет (26,3-35,5%) и при увеличении глубины возрастает продолжительность жизни. Таким образом, анализ размерно-возрастной структуры выборок свидетельствует об уменьшении размеров раковины, увеличении среднего возраста и продолжительности жизни мерценарии при увеличении глубины обитания.

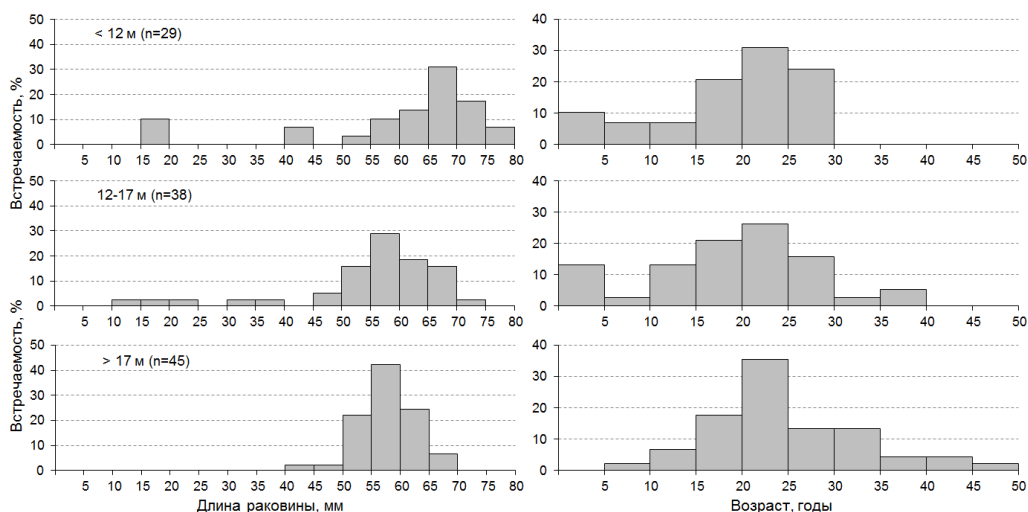


Рис. 2. Размерный (слева) и возрастной (справа) состав выборок мерценарии

Таблица 1. Параметры мерценарии в выборках

Параметры Глубина	Кол-во, экз.	Длина раковины,		Общая масса, г		Возраст, годы	
		средняя	пределы	средняя	пределы	средняя	пределы
менее 12 м	29	59,5±3,1	16-76	67,6±6,2	1,0-126,8	19,5±1,5	3-30
12-17 м	38	54,5±2,1	14,5-73,0	52,1±4,3	0,9-114,5	19,2±1,4	2-37
более 17 м	45	57,4±0,8	40,0-69,5	55,8±2,6	19,8-112,5	25,1±1,2	7-46

Анализируя общие тенденции роста мерценарии, следует отметить, что наиболее интенсивно моллюски растут на протяжении первых пяти-шести лет жизни. Длина раковины к моменту первой приостановки роста составляет 3,6-3,9 мм, в последующие годы величина линейного прироста возрастает и достигает максимума на 3-4 году – около 8 мм. Затем ежегодные приросты постепенно уменьшаются и у особей старше 11 лет обычно не превышают 2 мм в год (рис. 3). Моллюски, обитающие на разной глубине, до семилетнего

возраста растут почти с равной интенсивностью и характеризуются близкими по значению размерами раковины – около 40 мм (рис. 4), в последующие годы жизни отмечены различия в темпах роста, которые связаны с глубиной обитания. Достаточно высокие темпы роста сохраняются у обитателей верхних горизонтов, по мере увеличения глубины интенсивность роста снижается, что приводит к различию средних размеров одновозрастных особей, которое с увеличением индивидуального возраста организмов возрастает. В результате установленных различий определено, что промысловых размеров (длина раковины 55 мм) мерценария на глубине менее 12 м достигает на 10-11 году жизни, а на горизонтах 12-17 м и более 17 м на 15-м и 18-м гг. соответственно.

Таким образом, батиметрическое различие в интенсивности роста моллюсков приводит к пространственному различию размерного состава в поселении. Известно, что рост двустворчатых моллюсков может существенно зависеть от температуры, солености, состава грунта, волнового воздействия, глубины обитания, фотопериодичности и др. (Золотарев, 1989; Мина, Клевезаль, 1976). Характер роста моллюсков начинает меняться при наступлении половозрелости (Алимов 1981; Голиков, 1976), что отмечено и у мерценарии. В последующие годы жизни на интенсивность роста экологические факторы оказывают существенное влияние. В верхних горизонтах складываются условия для продолжения интенсивного роста, моллюски достигают наиболее крупных размеров в изученном районе. В приглубых участках комплекс факторов способствует наиболее быстрому снижению приростов, в целом моллюски оказываются мельче. Можно отдать предпочтение контролю над скоростью роста именно оптимальным температурам, обеспеченности пищей, колебаниям солености, что возможно и определяет видимый результат. Однако наблюдаемые процессы могут быть следствием приспособленности мерценарии к влиянию волновых воздействий и составу грунта, а именно условия в местах обитания определяют особенности аллометрического роста моллюсков, в результате которого создается форма раковин, адаптированная к этим условиям (Алимов, 1981). Особенности морфологии раковины у разных видов двустворчатых моллюсков в зависимости от условий обитания рассматривались на пресноводных (Алимов, 1981) и морских сублиторальных видах (Селин, 1999). Вероятно, изменения пропорций раковины справедливы и для моллюсков одного вида, обитающих в разных условиях.

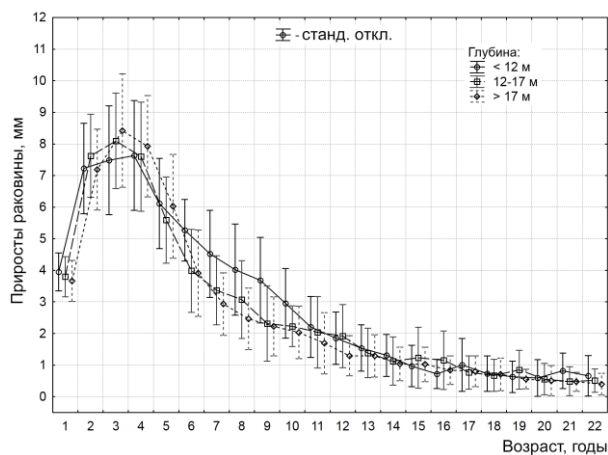


Рис. 3. Кривые среднегодовых линейных приростов раковины мерценарии на разной глубине

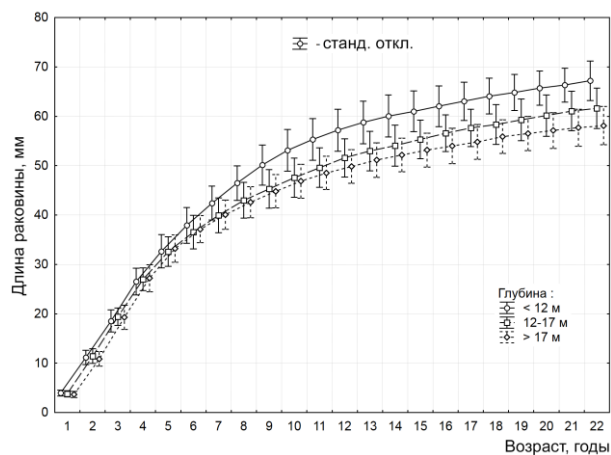


Рис. 4. Кривые группового линейного роста мерценарии на разной глубине

Теперь рассмотрим размерно-возрастной состав поселения мерценарии в б. Десятка по всем неселективным выборкам, сделанным во время съемки. Массовый промер включает 636 особей. Поскольку прямое определение возраста всех животных в выборках трудновыполнимо, процедуру упростили. Для этого на основе ретроспективных

реконструкций роста моллюсков небольших по объему выборок, рассмотренных ранее, построили размерно-возрастные ключи для каждого из трех глубинных горизонтов.

При анализе всей выборки, очевидно, что при увеличении глубины моллюски в целом становятся мельче: модальные группа на горизонтах менее 12 м, 12-17 м и более 17 м имеют значения соответственно 60-70 мм (65,3%), 55-65 мм (63,3%) и 55-60 мм (43,8%) (рис. 5). Также снижаются, хоть и незначительно, средние показатели длины раковины и общей массы особей (табл. 2). Анализ возрастного состава по расчетным данным показал, что на всех горизонтах преобладают особи от 17 до 25 лет, но с увеличением глубины уменьшается их доля с 63 до 41% и появляется больше старовозрастных моллюсков.

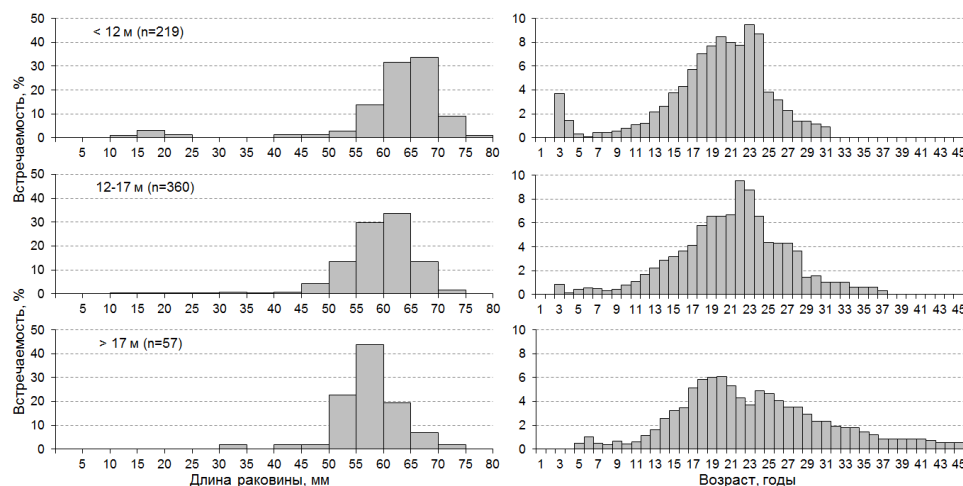


Рис. 5. Размерный (слева) и расчетный возрастной (справа) состав поселения мерценарии в б. Десятка на разной глубине, 2016 г.

Таблица 2. Состав поселения мерценарии в б. Десятка, 2016 г.

Параметры Глубина	Кол-во, экз.	Длина раковины, мм		Общая масса, г		Средний расчетный возраст, годы
		средняя	пределы	средняя	пределы	
менее 12 м	219	61±0,8	12-75	69,3±1,6	0,5-131	19,1
12-17 м	360	58,2±0,4	14-72	56,5±0,9	1,5-115	20,7
более 17 м	57	57,1±0,8	33-73	55,7±2,4	11,5-108	22,7

На всех горизонтах отмечено низкое содержание молодежи, что можно связать с методикой сбора материала, а именно недоучетом молодых мелкоразмерных моллюсков, также это может свидетельствовать об ослабленном пополнении. Низкое содержание молодежи или ее отсутствие в локальных поселениях долгоживущих двустворчатых моллюсков нередкий случай (Буяновский, 2004). Наименьшую продолжительность жизни мерценарии и ее низкое обилие в верхних горизонтах можно объяснить существенной волновой нагрузкой, приводящей к вымыванию моллюсков из грунта и гибели. При ослаблении волновых воздействий с глубиной риск вымывания снижается, гидродинамические условия становятся стабильнее, отмечается постепенное снижение численности особей в последовательно возрастающих возрастных классах.

Поселение мерценарии в б. Десятка сформировано преимущественно крупноразмерными промысловыми особями, возраст моллюсков в среднем составляет 19,1-22,7 лет, максимальный до 46 лет. Интенсивность роста моллюсков при увеличении глубины снижается, что приводит к пространственным различиям размерного состава: в верхних горизонтах поселение формируют наиболее крупноразмерные особи. При увеличении глубины предельные размеры особей снижаются, а продолжительность их жизни возрастает.

Список литературы

- Алимов А.Ф. 1981. Функциональная экология пресноводных двустворчатых моллюсков. М.: Изд-во Наука, 248 с.
- Буяновский А.И. 2004. Пространственно-временная изменчивость размерного состава в популяциях двустворчатых моллюсков, морских ежей и десятиногих ракообразных: монография. М.: Изд-во ВНИРО, 306 с.
- Власенко Р.В. 2012. Мерценария Стимпсона в донных сообществах верхней сублиторали некоторых акваторий Приморья. II междунар. науч.-техн. конф.: в 2 ч. «Актуальные проблемы освоения биологических ресурсов Мирового океана». Владивосток: Изд-во Дальрыбвтуз, Ч. I, 64-69.
- Власенко Р.В. 2015. Распределение и ресурсы двустворчатого моллюска мерценарии Стимпсона *Mercenaria stimpsoni* в прибрежных водах Приморья. Известия ТИНРО Том 181, 77-88.
- 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 183, 61-70.
- Голиков А.Н. 1976. Некоторые закономерности роста и изменчивости на примере моллюсков. Гидробиологические исследования самоочищения водоемов. Л.: Изд-во АН СССР, 97-118 с.
- Золотарев В.Н. 1989. Склерохронология морских двустворчатых моллюсков. Киев: Изд-во Наукова думка, 112 с.
- Мина М.В., Клевезаль Г.А. 1976. Рост животных. М.: изд-во Наука, 291 с.
- Разин А.И. 1934. Морские промысловые моллюски южного Приморья: монография. М.: Изд-во ОГИЗ; Хабаровск: изд-во ДАЛЬГИЗ, 110 с.
- Селин Н.И. 1999. Пространственное распределение сублиторальных двустворчатых моллюсков в связи с особенностями морфологии раковины. Биология моря 25 (2), 160-162.
- Скарлато О.А. 1981. Двустворчатые моллюски умеренных широт западной части Тихого океана. Л.: Изд-во Наука, 479 с.
- Kubota K., Shirai K., Murakami-Sugihara N., Seike K., Hori M., Tanabe K. 2017. Annual shell growth pattern of the Stimpson's hard clam *Mercenaria stimpsoni* as revealed by sclerochronological and oxygen stable isotope measurements. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology 465, 307-315.