

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ



**Дальневосточный государственный технический
рыбохозяйственный университет**

РЫБОЛОВСТВО – АКВАКУЛЬТУРА

**Материалы VIII Международной научно-технической
конференции студентов, аспирантов и молодых ученых**

(Владивосток, 13–15 апреля 2022 года)

Электронное издание

Владивосток
Дальрыбвтуз
2022

УДК 639.2+338
ББК 65.35(2P55)
P93

Организационный комитет конференции:

Председатель – канд. техн. наук, доцент, директор Института рыболовства и аквакультуры (ИРиА) ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз» А.Н. Бойцов.

Зам. председателя – канд. биол. наук, доцент, зав. кафедрой «Водные биоресурсы и аквакультура», зам. директора ИРиА по научной работе И.В. Матросова.

Секретарь – канд. биол. наук, доцент кафедры «Водные биоресурсы и аквакультура» Е.В. Смирнова.

Адрес оргкомитета конференции:

690087, г. Владивосток
ул. Луговая, 52-б, каб. 112 «Б»
Дальневосточный государственный технический
рыбохозяйственный университет
Телефон: (423) 290-46-46; (423) 244-11-76
[http:// www.dalrybvtuz.ru](http://www.dalrybvtuz.ru)
E-mail: matrosova.iv@dgtru.ru

P93 Рыболовство – аквакультура : материалы VIII Междунар. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. (20 Mb). – Владивосток : Дальрыбвтуз, 2022. – 232 с. – Систем. требования : PC не ниже класса Pentium I ; 128 Mb RAM ; Windows 98/XP/7/8/10 ; Adobe Reader V8.0 и выше. – Загл. с экрана.

Представлены материалы, посвященные рациональному использованию водных биологических ресурсов, искусственному воспроизводству гидробионтов, экологическим проблемам и возможностям использования математических методов для решения биологических вопросов.

Приводятся результаты научных исследований студентов, аспирантов и молодых ученых.

УДК 639.2+338
ББК 65.35(2P55)

Максим Сергеевич Федоров

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, Россия, Владивосток, e-mail: maks.volk.weqert@gmail.com

Анастасия Игоревна Шарова

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, Россия, Владивосток, e-mail: ftugguff@gmail.com

Научный руководитель – Елена Валерьевна Смирнова, канд. биол. наук, доцент

Биологические показатели *Spisula sachalinenses* в бухте Руднева

Аннотация. Рассматриваются распределение и морфо-биологические показатели *Spisula sachalinenses* в бухте Руднева залива Стрелок Японского моря в летний период 2021 г. Представлены материалы и методики исследования, возрастная и весовая разбивка проб *Spisula sachalinenses* в летний период в бухте Руднева.

Ключевые слова: *Spisula sachalinenses*, размерный состав, длина раковины, возрастной состав, выпуклость раковины, высота раковины, масса, весовой состав.

Maxim S. Feodorov

Far Eastern State Technical Fisheries University, Russia, Vladivostok, e-mail: maks.volk.weqert@gmail.com

Anastasia I. Sharova

Far Eastern State Technical Fisheries University, Russia, Vladivostok, e-mail: ftugguff@gmail.com

Scientific adviser – Elena V. Smirnova, PhD, Associate Professor

Biological indicators of *Spisula sachalinensis* in Rudnev Bay

Abstract. The article discusses the distribution and morphobiological parameters of *Spisula sachalinenses* in the Rudnev Bay of the Strelok Bay of the Sea of Japan in the summer of 2021. Materials and methods of research. Age and weight breakdown of *Spisula sachalinenses* samples in summer in Rudnev Bay.

Keywords: *Spisula sachalinenses*, size composition, shell length, age composition, shell bulge, shell height, mass, weight composition.

Мактра сахалинская, или белая ракушка – *Spisula sachalinensis* (Schrenck) – тихоокеанский приазиатский нижнебореальный вид из семейства мактрид. Обычно раздельно-полый моллюск, гермафродиты встречаются очень редко. Распространен у берегов Южного Приморья, северных Японских, южных Курильских островов и южного Сахалина. Обитает на глубинах от 1 до 15 м, преимущественно вдоль открытых прибойных берегов, закапываясь в песчаный грунт. Местами плотность поселений достигает 10 экз./м². Половозрелость у этих моллюсков наступает на втором-третьем году жизни. Гонады помещаются в

верхней части ноги и в период накопления половых клеток просвечивают через ее мышечный слой. Нерест идёт с июня по сентябрь. Молодь в массе появляется в октябре. Раковина длиной до 120-130 мм, треугольно-овальная, заметно выпуклая, с высокой макушкой. Наружная поверхность гладкая, покрыта тонким, желтовато-серым мелкоморщинистым защитным слоем. Изнутри раковина белая, с отпечатками переднего и заднего аддукторов и с выраженным синусом мантийной линии. Замочная площадка массивная, с пластинчатыми кардинальными зубами, треугольной ямкой внутреннего лигамента и длинными передними и задними латеральными зубами. [1, 5, 6]

Материалы и методы исследования

Материалом для статьи послужил отбор проб спизулы сахалинской в заливе Петра Великого, в бухте Руднева залива Стрелок. На рис. 1, 2 предоставлена карта залива Петра Великого и залива Стрелок бухты Руднева.

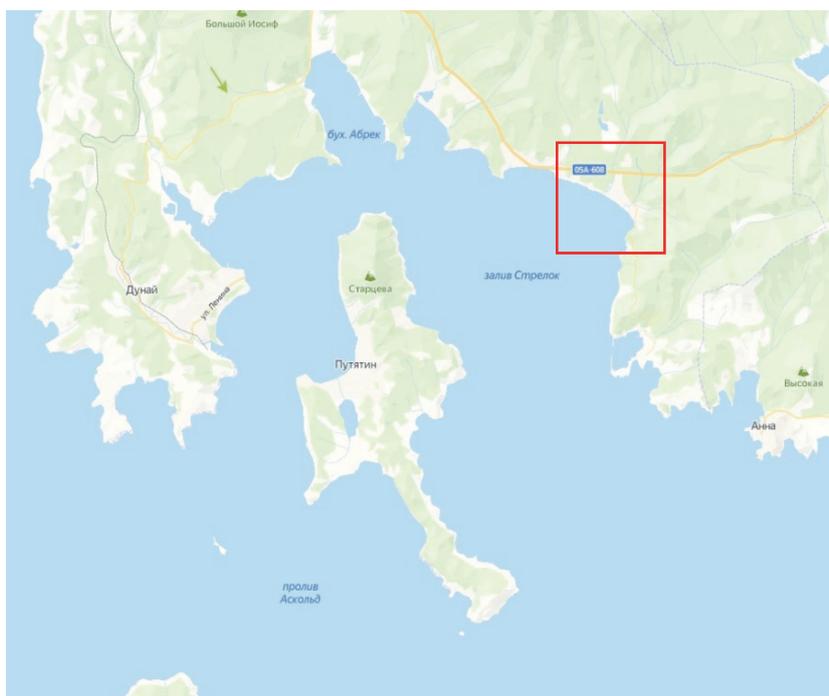


Рисунок 1 – Карта залива Петра Великого. В красном квадрате указан район работ

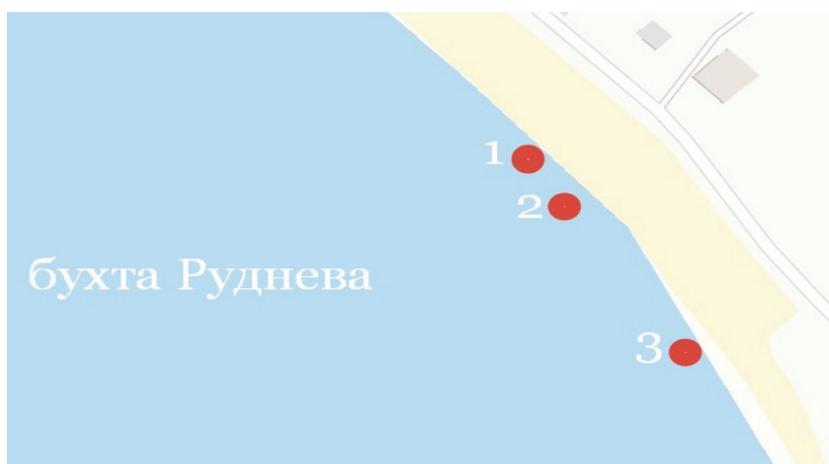


Рисунок 2 – Точки сбора проб в бухте Руднева

Данные о точках сбора проб указаны в табл. 1.

Таблица 1 – Материалы, положенные в основу работы

Наименование	Точка № 1	Точка № 2	Точка № 3
№ пробы	1	2	3
Координаты	42.902986, 132.521086 [2]	42.903728, 132.520343 [3]	42.903518, 132.520656 [4]
Дата сбора	10.07.2021	10.07.2021	16.07.2021
Район сбора	Японское море, Залив Стрелок, Бухта Руднева	Японское море, Залив Стрелок, Бухта Руднева	Японское море, Залив Стрелок, Бухта Руднева
Место сбора	4 м от берега	4 м от берега	4 м от берега
Глубина, м	1	2	1,5

Местоположение точек сбора определялось с помощью навигатора с использованием системы GPS.

Взятие проб выполнялось ручным методом. С использованием легкого водолазного оборудования. В ходе исследования была отобрана и отработана 3 пробы. При отборе 1-й пробы было собрано 15 особей; 2-й пробы – 33 особей; 3-й пробы – 12 особей. Данные проб записывались в тетрадь с указанием места, глубины, а также физические показатели каждого образца, включая общую массу, массу раковины и внутренних тканей, длину, ширину, высоту и возраст. Изменения выполнялись при помощи штангенциркуля с точностью до 1 мм. Полученные данные фиксировались в тетрадь. Количественная обработка проб спизулы заключалась в подсчёте численности моллюсков на 16 м² в расчёте на одну пробу. Количественный подсчёт проводился с помощью подсчёта особей комплектования их по контейнерам с указанием номера пробы. Биомассу спизулы определяли с помощью весов марки СКЛ-210 с точностью до 0,001 г. Оформление и статистическая обработка данных осуществлялась с помощью ПК и использования пакета Excel.

Результаты исследований

Распределение Spisula sachalinensis. В летний период с 10 по 16 июля 2021 г. в ходе исследования *Spisula sachalinensis* было собрано и изучено 60 особей в бухте Руднева в заливе Стрелок на глубине от 1 до 2 м.

На точке 1 (42.902986, 132.521086) [2] на площади 16 м² было собрано и изучено 15 особей, на 1 м², их плотность поселения составила 0,93 шт. На точке 2 (42.903728, 132.520343) [3] на площади 16 м² было собрано и изучено 33 особи, на 1 м² = 2,06 экземпляров. На точке 3 (42.903518, 132.520656) [4] на площади 16 м² было собрано и изучено 12 особей, на 1 м² = 0,75 экземпляров. Средняя плотность поселения на 1 м² = 1,24 экз.

Размерный состав Spisula sachalinensis. В ходе проведенных исследований получены следующие данные о линейных размерах *Spisula sachalinensis*: высота раковины колеблется от 21 до 68 мм, выпуклость – от 16 до 47 мм, а длина – от 36 до 81 мм (табл. 2).

Таблица 2 – Размерные показатели спизулы *Spisula sachalinensis* бухты Руднева 2010 г.

Параметр	X _{min} , мм	X _{max} , мм	X ± m _x	n, экз.
Высота	21	68	38,233 ± 0,55	60
Выпуклость	16	47	25,93 ± 0,25	60
Длина	36	81	52,967 ± 0,28	60

Далее представлены графики, наглядно показывающие размерные показатели *Spisula sachalinensis* в бухте Руднева (рис. 3-5). Значения всех параметров разделены на три класса: мелкие, средние, крупные.

По данным, указанным в рис. 4, можно сделать вывод, что 52 % особей имеют выпуклость раковины 16-25 мм, 42 % – 26-36 мм, и только 6 % особей имеют выпуклость раковины 37-47 мм.

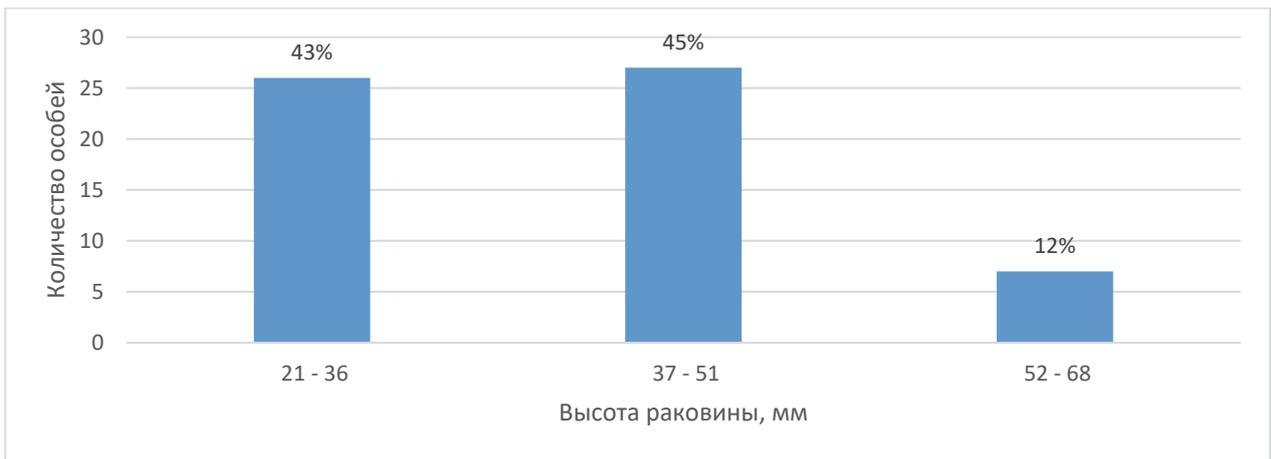


Рисунок 3 – Размерный состав (по высоте раковины) *Spisula sachalinensis* в бухте Руднева

Исходя из данных, представленных на рис. 3, можно сделать вывод, что мелкие по высоте раковины особи составили 43 % от общей массы, средние – 45 %, а крупные всего 12 %.

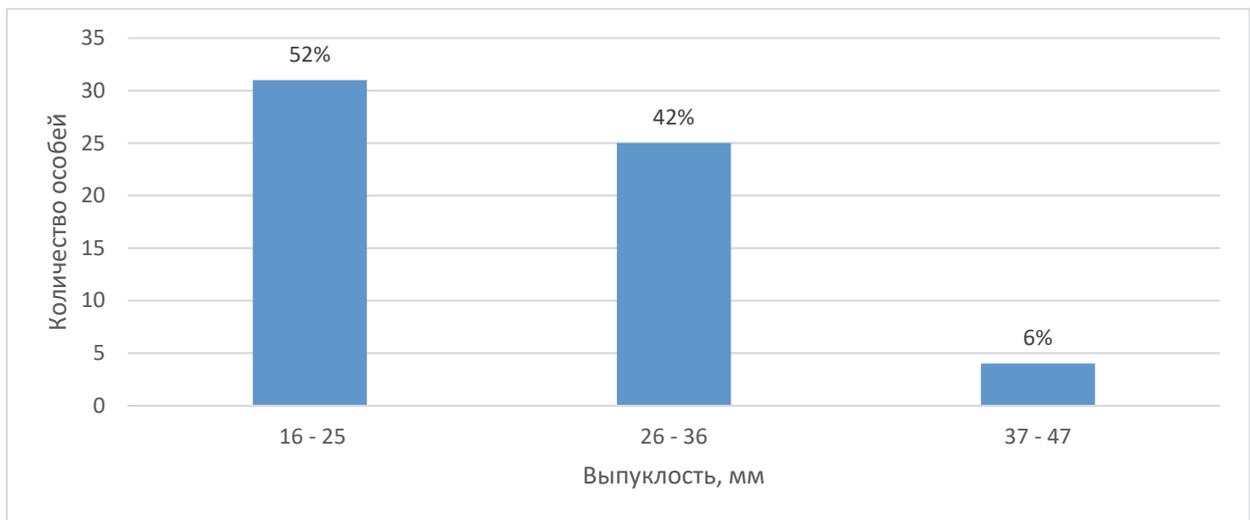


Рисунок 4 – Размерный состав (по выпуклости раковины) *Spisula sachalinensis* в бухте Руднева

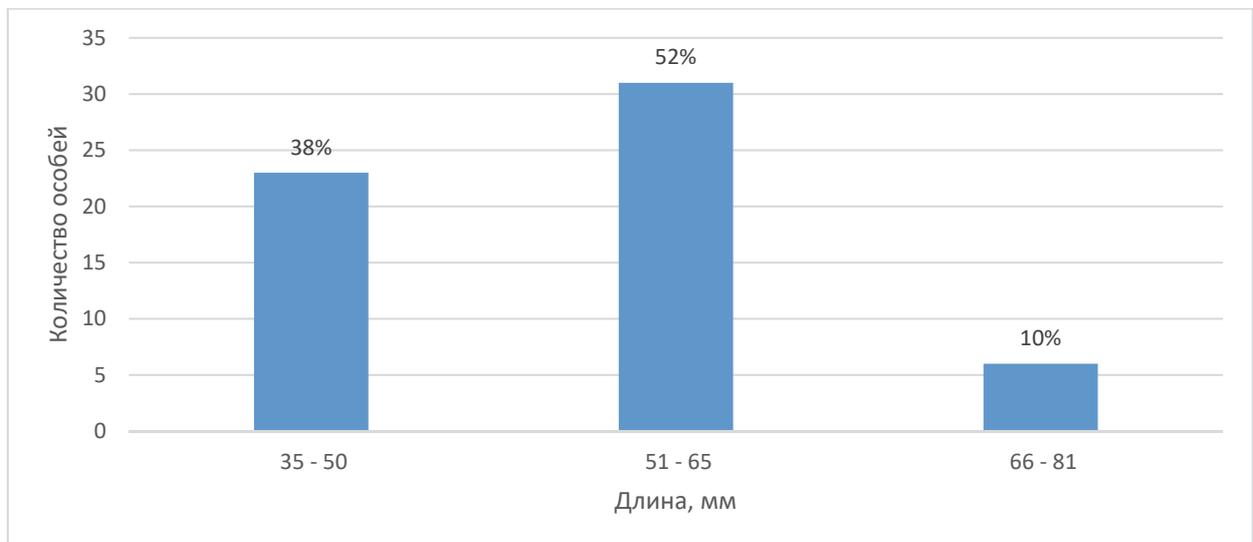


Рисунок 5 – Размерный состав (по длине раковины) *Spisula sachalinensis* в бухте Руднева

Анализируя продемонстрированные на рис. 5 данные, можно сделать вывод, что 52 % особей имеют длину раковины 51-65 мм, 38 % – 35-50 мм, и всего 10 % – 66-81 мм. Исходя из этих данных, следует, что лишь 6 % особей имеют промысловые размеры.

Весовой состав *Spisula sachalinensis*. Летом 2021 г. общая масса моллюска изменялась от 8,72 до 149,541 г; масса раковин варьировалась от 4,845 до 62,024 г; масса мягких тканей находится в пределах от 3,731 до 61,451 г (табл. 3).

Таблица 3 – Весовые показатели *Spisula sachalinensis* в бухте Руднева 2021 г.

Параметр	X _{min} , г	X _{max} , г	X ± m _x , г	n, экз.
Общая масса	8,72	149,541	34,869±0,27	60
Масса раковин	4,845	62,024	15,089± 0,13	60
Масса внутренних тканей	3,731	61,451	15,631 ± 0,15	60

Далее представлены рисунки (с 6 по 9), наглядно показывающие весовой состав спизулы в бухте Руднева.

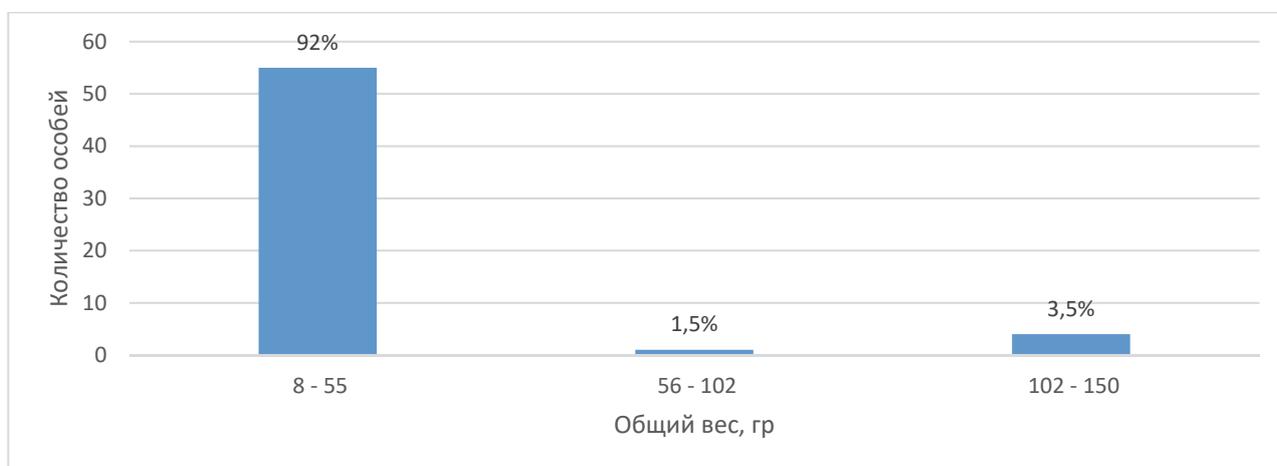


Рисунок 6 – Весовой состав (по общей массе) *Spisula sachalinensis* в бухте Руднева

Исходя из этого рисунка, мы можем сделать вывод, что 92 % от общей выборки имеют массу 8-55 г, 1,5 % – 56-102 г, и только 6,5 % имеют общую массу 102-150 г.

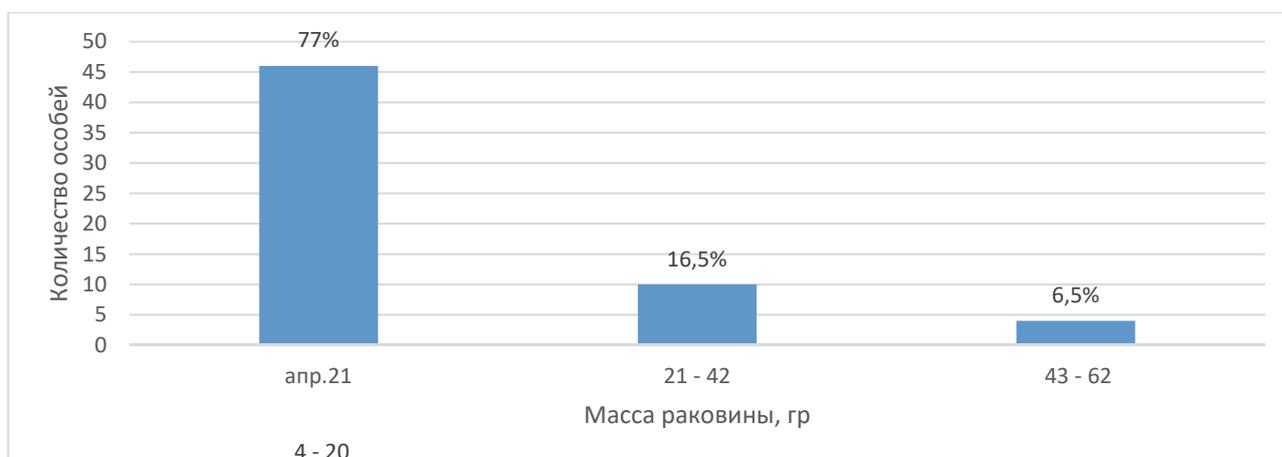


Рисунок 7 – Весовой состав (по массе раковины) *Spisula sachalinensis* в бухте Руднева

Как показано на рис., 77 % особей имеют массу раковины 4-20 г, 16,5 % – 21-42 г, 6,5 % – 43-62 г.



Рисунок 8 – Весовой состав (по массе мягких тканей) *Spisula sachalinensis* в бухте Руднева

Исходя из данных в графике, можно сделать вывод, что все моллюски, собранные для исследования, имеют малый вес мягких тканей. Это объясняется тем, что преобладающей возрастной группой были особи 2-го и 3-го года жизни, когда моллюск ещё не успел набрать достаточную массу. Кроме того, это может указывать на то, что в месте их обитания имеются проблемы с кормовой базой.

Возрастной состав Spisula sachalinensis

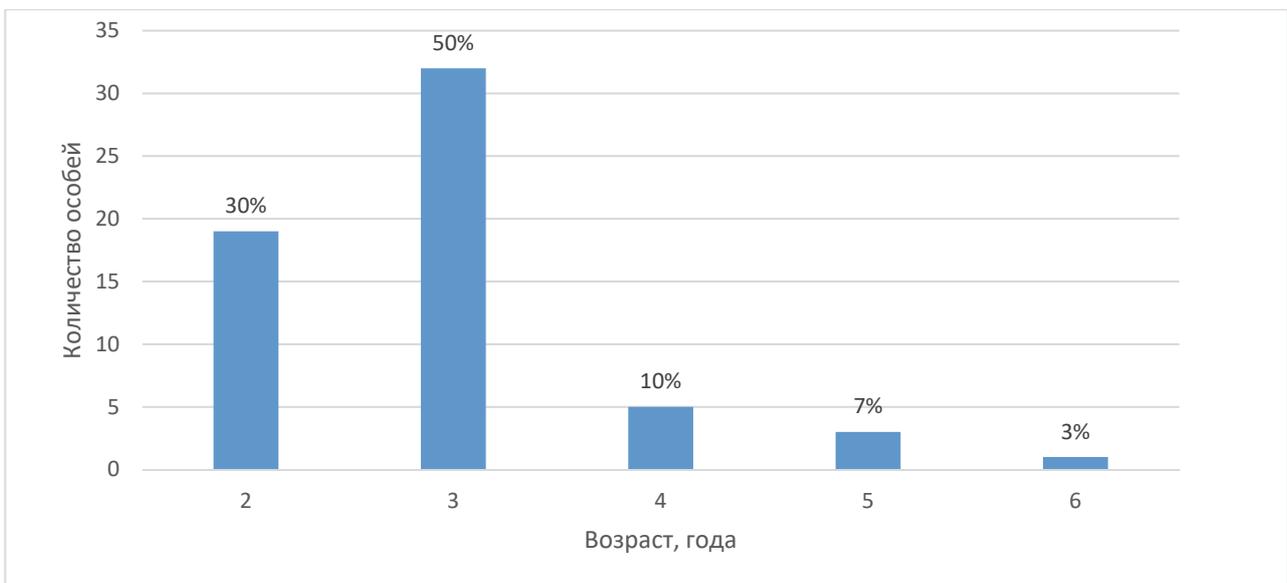


Рисунок 9 – Возрастной состав *Spisula sachalinensis* в бухте Руднева

Проанализировав график возрастного состава, можно сделать следующие выводы.

Превалирующей возрастной группой являются особи, возраст которых составил 3 года. При этом половозрелость у моллюска наступает именно на 3-м году жизни. Длина в этот период обычно достигает 50-60 мм. Это ещё недостаточно крупные особи и поэтому не пользуются большим спросом у местных рыбаков и отдыхающих, желающих полакомиться дальневосточным деликатесом. Если их и вылавливают, то скорее всего, сразу отпускают обратно, ввиду их небольшого размера.

Чем старше особи, тем меньше их было обнаружено, объясняется это тем, что на 4-м году жизни длина *Spisula sachalinensis*, исходя из наших данных и общедоступных источ-

ников, составляет уже от 60 до 70 мм [7]. Это уже достаточно крупный моллюск и, видимо, пользуется большим спросом у местного населения. Именно поэтому их количество значительно меньше, чем количество трехгодичных особей. То же самое касается и особей 5-го и 6-го года жизни.

Общий вывод можно сделать такой. Чем старше особь, тем более она привлекательна для рыбаков и местных жителей, следовательно, в среде обитания их остаётся всё меньше и меньше. От полного вымирания *Spisula sachalinensis* в бухте Руднева спасает только непривлекательность из-за небольшого размера особей 3-го года жизни, которые и участвуют в размножении.

В бухте Руднева средний возраст собранных особей составил 2,9 г. От общей биомассы в процентном соотношении их количество равнялось 56,6 %. В результате изучения были выведены средние биологические показатели: средний возраст составил 2,9 г., средняя длина раковины – 52,9 мм, средняя высота раковины – 38,2 мм, средняя выпуклость раковины – 25,9 мм, средняя масса моллюска – 34,8 г, средний вес раковины – 15 г, средняя масса внутренних тканей – 15,6 г.

В ходе исследований мы обратили внимание на низкую численность особей промыслового размера, учитывая, что в бухте Руднева промысел спизулы сахалинской официально не ведётся, это вызывает заинтересованность.

Как уже было сказано выше, причиной столь малого количества крупных особей является вылов местными жителями и рыбаками для использования моллюска в качестве наживки для рыбы и для употребления в личных целях. Так как это происходит практически ежедневно в тёплый период года, это и привело к значительному снижению доли спизулы промыслового размера, что объясняет причину, по которой в ходе нашего исследования было собрано и изучено так мало особей промыслового размера.

Библиографический список

1. О.А. Скарлато / Двустворчатые моллюски дальневосточных морей СССР. М.; Л.: Изд-во Ленинград. отделения АН СССР, 1960. 151 с.

2. Google Maps [Электронный ресурс] URL: <https://www.google.com/maps/place/42°54'10.7%22N+132°31'15.9%22E/@42.9029761,132.5188946,546m/data=!3m2!1e3!4b1!4m5!3m4!1s0x0:0x7dc6cb3970621bf5!8m2!3d42.902982!4d132.521086> (дата обращения: 07.04.2022).

3. Google Maps [Электронный ресурс] URL: <https://www.google.com/maps/place/42°54'13.4%22N+132°31'13.2%22E/@42.9037261,132.5181446,546m/data=!3m2!1e3!4b1!4m5!3m4!1s0x0:0x1d1439ae4e363d94!8m2!3d42.903728!4d132.520343> (дата обращения: 07.04.2022).

4. Google Maps [Электронный ресурс] URL: <https://www.google.com/maps/place/42°54'12.7%22N+132°31'14.4%22E/@42.9035278,132.5188861,842m/data=!3m2!1e3!4b1!4m5!3m4!1s0x0:0x138e0312a2a5b79b!8m2!3d42.903518!4d132.520656> (дата обращения: 07.04.2022).

5. Явнов С.В., Поздняков С. Е. Атласы промысловых и перспективных для промысла гидробионтов дальневосточных морей России. Владивосток: Дюма, 2000. 168 с.

6. Жимунский А.В., Краснов Е.В., Колтун В.М. и др. Животные и растения залива Петра Великого. [АН СССР, Ин-т биологии моря Дальневосточного науч. центра, Зоологический ин-т]. Л.: Наука. Ленинградское отделение, 1976. 363 с.

7. Биотехнология специализированных продуктов питания на основе морских гидробионтов – двустворчатых моллюсков Анадары Броутона, Спизулы сахалинской, Мактры китайской. / Общая характеристика двустворчатого моллюска Спизула сахалинская (*Spisula sachalittensis*). [Электронный ресурс] URL: https://studbooks.net/503651/tovarovedenie/obschaya_harakteristika_dvustvorchatogo_mollyuska_spizula_sahalinskaya_spisula_sachalittensis.