

УДК 594.1

DOI: 10.15853/2072-8212.2018.49.75-84

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ, РАЗМЕРНО-МАССОВЫЙ СОСТАВ И СОСТОЯНИЕ РЕСУРСОВ СПИЗУЛЫ САХАЛИНСКОЙ *SPISULA SACHALINENSIS* В БУХТЕ ЛОСОСЕЙ (ЗАЛИВ АНИВА, ОХОТСКОЕ МОРЕ)

А.Ч. Ким, Р.Т. Гон



Мл. н. с.; вед. инж.; Сахалинский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии
693023 Южно-Сахалинск, Комсомольская, 196
Тел.: (4242) 456-722. E-mail: Stasy.kim89@yandex.ru

СПИЗУЛА САХАЛИНСКАЯ, БУХТА ЛОСОСЕЙ, ЗАЛИВ АНИВА, РАСПРЕДЕЛЕНИЕ, РАЗМЕРНО-МАССОВЫЙ СОСТАВ, ВОЗРАСТ, РЕСУРСЫ

По результатам учетных работ, выполненных в 1966–1969, 1998–2003 и 2011–2012 гг. в бух. Лососей, были рассмотрены особенности распределения и численность спизулы сахалинской, изучены размерно-массовая и возрастная структура поселений. Дана оценка современного состояния и количества ресурсов спизулы.

DISTRIBUTION, LENGTH-WEIGHT COMPOSITION AND STATE THE RESOURCE OF SAKHALIN SURF CLAM (*SPISULA SACHALINENSIS*) IN THE SALMON BAY (ANIVA BAY, THE SEA OF OKHOTSK)

Anastasia Ch. Kim, Ruslan T. Gon

Researcher; Leading engineer; Sakhalin Research Institute of Fisheries and Oceanography
693023 Yuzhno-Sakhalinsk, Komsomolskaya, 196
Tel.: (4242) 456-722. E-mail: Stasy.kim89@yandex.ru

SAKHALIN SURF CLAM, SALMON BAY, ANIVA BAY, DISTRIBUTION, LENGTH-WEIGHT COMPOSITION, AGE, RESOURCES

Distribution and abundance, size-weight and age structures of colonies of Sakhalin surf clam were analyzed on the results of surveys works carried out in the Salmon Bay in 1966–1969, 1998–2003 and 2011–2012. Evaluation of the current and resource state of Sakhalin surf clam is made.

Двустворчатые моллюски являются одной из наиболее массовых групп водных животных. По количественным показателям они нередко занимают доминирующее положение в сообществе донных организмов (Волова, Скарлато, 1980), будучи традиционными объектами промысла уже на протяжении многих столетий. Одним из таких представителей является спизула сахалинская (макра сахалинская, белая ракушка) *Spisula (Pseudocardium) sachalinensis* (Schrenk, 1862) (Понуровский, 1998).

Спизула сахалинская — тихоокеанский приазиатский низкобореальный вид (Скарлато, 1981; Понуровский, 1998; Явнов, 2000; Соколенко, Седова, 2008; Соколенко и др., 2010). Распространен: в Японском море — в зал. Де-Кастри, в Советской Гавани, у берегов Приморья (от зал. Владимира до р. Тюмень-Ула), у Западного Сахалина; в Охотском море — у Восточного и Южного Сахалина (в зал. Терпения, зал. Анива и лаг. Буссе); на Южно-Курильском мелководье у островов Кунашир и Шикотан; у Хоккайдо и Северного Хонсю (Понуровский, 1998).

Основными факторами среды, способными существенно повлиять на распределение промысловых скоплений спизулы, являются тип грунта и соленость. Моллюск обитает в нижнем горизонте литорали и в верхней сублиторали в прибойной зоне разных бухт и заливов на глубинах 0,5–15 м, зарываясь в песчаный, песчано-илистый грунт на глубину до 20 см при температуре до 23 °С и солености от 20,0 до 30,3‰ (Базикалова, 1931; Разин, 1934; Кизеветтер, 1962; Голиков, Скарлато, 1967; Скарлато, Иванова, 1974; Волова, Скарлато, 1980; Скарлато, 1981; Понуровский, 1998; Явнов, 2000).

Целью настоящей работы является изучение распределения, размерно-массового, возрастного состава, состояния и количества ресурсов спизулы сахалинской в бух. Лососей (зал. Анива).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В основу исследования положены архивные материалы 1966–1969, 1998–2003 гг. и данные 2011–2012 гг., полученные в ходе ручного сбора, учетных драгировочных и водолазных съемок, выполненных в бух. Лососей (зал. Анива) (рис. 1).

В разные годы проведения учетных работ в качестве орудия лова использовались драга (рис. 2) и ручной сбор, а с конца 1999 г. дополнительно проводились водолазные работы площадным методом (Левин, 1994). Драгировочные станции по изучению спизулы в 2011 г. выполняли вдоль береговой полосы на глубинах 1–9,8 м от с. Таранай до пос. 3-я Падь (рис. 3). Площадь драгирования на каждой станции варьировала от 4,5 до 165 м². Водолазные станции были распределены равномерно по району исследований в диапазоне глубин от 1 до 6 м. При ручном сборе пробы спизулы отбирали на литорали и в верхней сублиторали на глубинах 0–0,5 м во время максимального отлива с использованием рамки 25 × 25 см.

В процессе съемки научным сотрудником фиксировались количество и биомасса особей на единицу площади. На каждой станции определяли

глубину, характер грунта, количество мертвых особей. Пробы обрабатывались согласно общепринятой в гидробиологии методике (Методы изучения..., 1990). При биологическом анализе спизулы проводились линейные измерения длины, высоты и толщины раковины с помощью штангенциркуля с точностью до 1 мм, определялись общая масса моллюсков, масса раковины и масса мягких частей тела на электронных весах с точностью до 0,5–1 г. Массовый промер включал измерение длины, высоты, толщины и массы раковины. Всего в 2011 г. было проанализировано 1186 экз. спизулы, а за период наблюдений 1998–2012 гг. — более 8,5 тыс. экз. (табл. 1).

Для описания роста спизулы использовали уравнение Берталанффи по формуле:

$L_t = L_\infty (1 - e^{-k(t-t_0)})$, где L_t — длина в возрасте t ; L_∞ — асимптотическая длина моллюсков; k — ко-

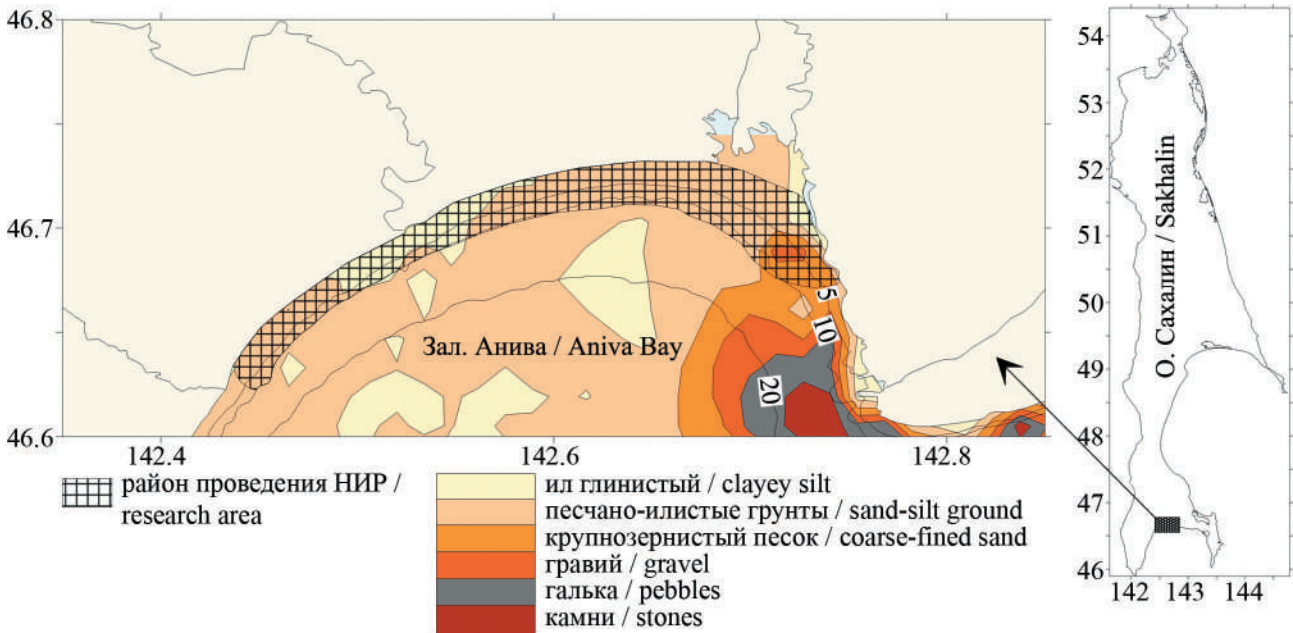


Рис. 1. Общая карта-схема района проведения исследований спизулы сахалинской в бух. Лососей (зал. Анива) в период 1966–1969, 1998–2003 и 2011–2012 гг.
Fig. 1. General scheme of the research area of Sakhalin surf clam in the Salmon Bay (Aniva Bay) in 1966–1969, 1998–2003 and 2011–2012

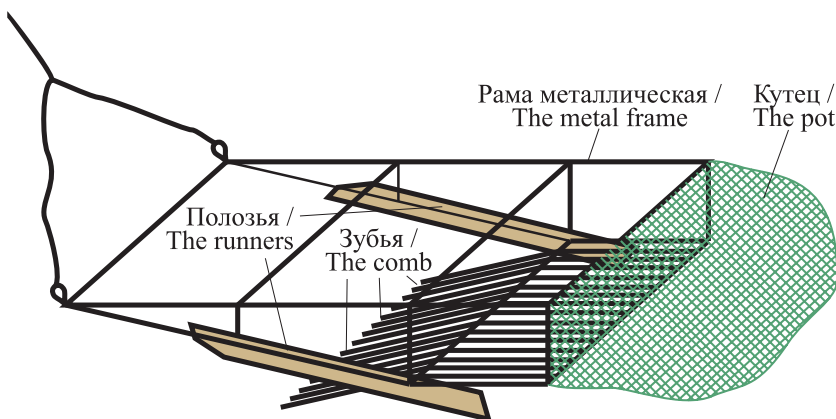


Рис. 2. Механическая драга, использованная в ходе работ по изучению группировок спизулы сахалинской в бух. Лососей (зал. Анива) в 2011 г.
Fig. 2. The mechanical drag used during the research of aggregations of Sakhalin surf clam in the Salmon Bay (Aniva Bay) in 2011

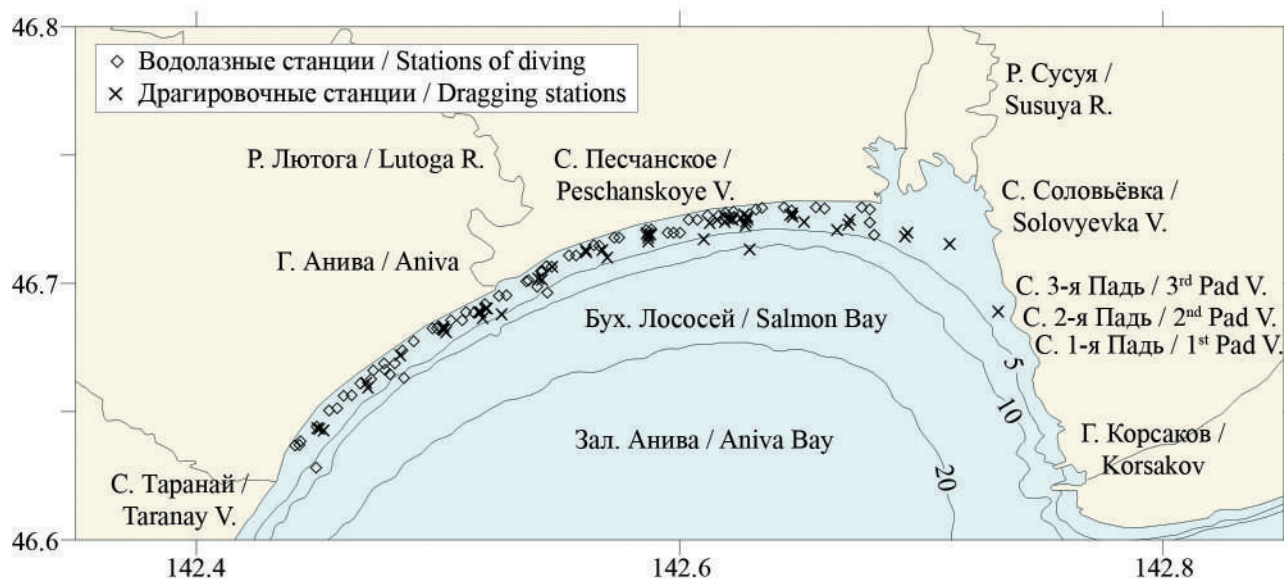


Рис. 3. Карта-схема водолазных и драгировочных станций, выполненных в ходе работ по изучению группировок спизулы сахалинской в бух. Лососей (зал. Анива) в апреле–мае 2011 г.
 Fig. 3. The schematic map of the stations for diving or dragging, examined in the course of the research of aggregations of Sakhalin surf clam in the Salmon Bay (Aniva Bay) in April and May of 2011

Таблица 1. Объем материала за время проведения работ в бух. Лососей в период 1966–1969, 1998–2003 и 2011–2012 гг.

Table 1. The sample size analyzed for the research period in the Salmon Bay for 1966–1969, 1998–2003 and 2011–2012

Год / Year	Число станций / Number of stations	Диапазон глубин, м / Depth range, m	Орудие лова / Sampling way	Площадь поселений, км ² / Square of aggregations, km ²	Выборка, проб / Sample	Автор / Expert
Июль (July), 1966	54	3–20	Драга dredge (drag)	2,5	51	Табунков В.Д.
Июль (July), 1967	34	–	Драга / drag	–	68	Табунков В.Д.
Июль (July), 1967	14	–	Ручной сбор / Hand picking	–	70	Табунков В.Д.
Август–сентябрь (August–September), 1967	27	0–0,5	Ручной сбор / Hand picking	–	135	Табунков В.Д.
Октябрь (October), 1967	–	0–0,5	Ручной сбор / Hand picking	–	–	Табунков В.Д.
Июнь (June), 1969	13	0–0,5	Ручной сбор / Hand picking	–	64	Табунков В.Д.
Август (August), 1969	12	0–0,5	Ручной сбор / Hand picking	–	72	Табунков В.Д.
Октябрь (October), 1969	–	0–0,5	Ручной сбор / Hand picking	–	81	Табунков В.Д.
Сентябрь–декабрь (September–December), 1998	237	1–3,2	Драга / drag	2,8	30	Макеева Л.И.
Август–сентябрь (August–September), 1999	155	1–5	Водолазный сбор / Diver hand picking	6,7	–	Сергеенко В.А.
Сентябрь–декабрь (September–December), 1999	75	1,2–2	Драга / drag	–	–	Макеева Л.И.
Июнь–июль (June–July), 2002	37	1,3–4	Драга / drag	–	–	Чумаков А.А.
Осень (Autumn), 2003	119	1,3–2,2	Драга / drag	4,48	–	Жуковский С.Б.
Апрель–май (April–May), 2011	131	1–9,8	Драга, водолазный сбор / Drag, diver hand picking	23,3	40	Чумаков Д.Е.
Май, сентябрь (May, September), 2012	1	1,8	Драга / drag	–	1	Гон Р.Т.

эффицент роста; t_0 — возраст при начальной длине.

На основании полученных данных по величине уловов построена карта распределения спизулы и рассчитан ее запас (биомасса или численность).

Запас (B) рассчитывался методом линейной интерполяции (метод Аксютинной) (Аксютинна, 1968) по формуле:

$$B = \sum_{i=1}^n \frac{S_i \bar{C}_i}{S_i q},$$

где B — запас, S_i — площадь i -й зоны, C_i — средний улов i -й зоны, $S_i q$ — площадь драгировки, q — коэффициент уловистости драги, принятый равным 1, n — количество зон (Родин и др., 1979).

Площадь облова определялась следующим образом: $S_i = Lvt$, где: L — горизонтальный размер драги; v — скорость судна при драгировке; t — продолжительность драгировки.

Для расчета стандартного отклонения полученной величины запаса использовали формулу (Аксютинна, 1968, 1970):

$$\sigma(B) = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n S_i^2 \sigma^2(\bar{C}_i)}}{\sum_i S_i},$$

где $s(B)$ — стандартное отклонение величины запаса, $s^2(C_i)$ — дисперсия зонального среднего улова, S_i — площадь i -й зоны.

Собранный материал по биологическим характеристикам подвергался статистической обработке в программе “Excel”, по распределению — в программе “Surfer”.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Собранные архивные материалы 1966–1969, 1998–2003 гг. по спизуле сахалинской показали, что наиболее многочисленные ее скопления образуются в кутовой части зал. Анива, на прибрежном участке от р. Лютога до р. Сусуя. По результатам водолазных и драгировочных учетных съемок 2011 г. в бух. Лососей была построена обобщенная карта распределения спизулы от с. Таранай до с. 3-я Падь (рис. 4). Площадь данного участка составила 23,3 км². Сопоставление результатов с архивными данными показало сохранение местоположения основных скоплений моллюсков.

Структура распределения спизулы в бух. Лососей имеет неравномерный характер. В обследо-

ванном районе можно выделить четыре участка наибольших концентраций вида: три — в северной части, один — в западной. Максимальная плотность весенних скоплений спизулы достигла 11,9 экз./м², минимальная — 0,02 экз./м². Среднее значение плотности при этом составило 2,81 экз./м². Непосредственно в местах впадения рек удельные показатели обилия снижаются. Общий характер распределения спизулы в данном районе можно назвать мозаичным.

Согласно результатам учетных съемок, в 2011 г. спизула обитала на глубине от 1 до 7 м (рис. 5, 6). Наибольшие средние значения удельной плотности (от $3,99 \pm 0,47$ до $5 \pm 1,53$ экз./м²) и биомассы (от $0,865 \pm 0,105$ до $1,04 \pm 0,326$ кг/м²) отмечены на глубинах 1–2 м с их постепенным уменьшением до глубины 7 м ($0,06$ экз./м² и $0,014$ кг/м² соответственно).

Динамика удельных величин плотности и биомассы за исследуемый ряд лет отражает общий характер их изменения (рис. 7). Из рисунка видно, что плотность и биомасса спизулы с 1998 по 2011 гг. направлены в сторону их увеличения. Так, значение удельной плотности особей 2011 г., по сравнению с 1966 г., оказалось ниже в 1,6 раз. Однако величина удельной биомассы моллюсков 2011 г. незначительно отличалась от таковой в 1966 г. Низкие удельные показатели обилия и биомассы в 1998–1999 гг. обусловлены, скорее всего, отсутствием интенсивного промысла в эти годы. Годовой улов в 1998 г. составил 14 т, а в 1999 г. — 3,7 т.

По данным Д.А. Соколенко (2008), средняя удельная плотность спизулы в зал. Петра Великого (Приморский край) по съемкам, выполненным в 2000–2007 гг., составила 2,17 экз./м², а биомасса — 0,399 кг/м². Площадь участков при этом равнялась 26,6 км². Удельные показатели численности и биомассы спизулы в 2003 г. в бух. Лососей и в зал. Петра Великого вполне сопоставимы.

Длина раковины в период исследований в 2011 г. изменялась от 22 до 139 мм, составив в среднем $89 \pm 0,5$ мм (рис. 8). Это значение существенно отличалось от среднего многолетнего показателя ($86,7 \pm 0,2$ мм) за период 1966–2012 гг. На графике видно, что в 2011 г. большая часть скоплений (66%) приходилась на моллюски с длинной раковины 85–100 мм. Доля промысловых особей (более 70 мм) в бух. Лососей составила 90,6%.

Согласно архивным данным, темп роста спизулы в прибрежной зоне зал. Анива подчиняется

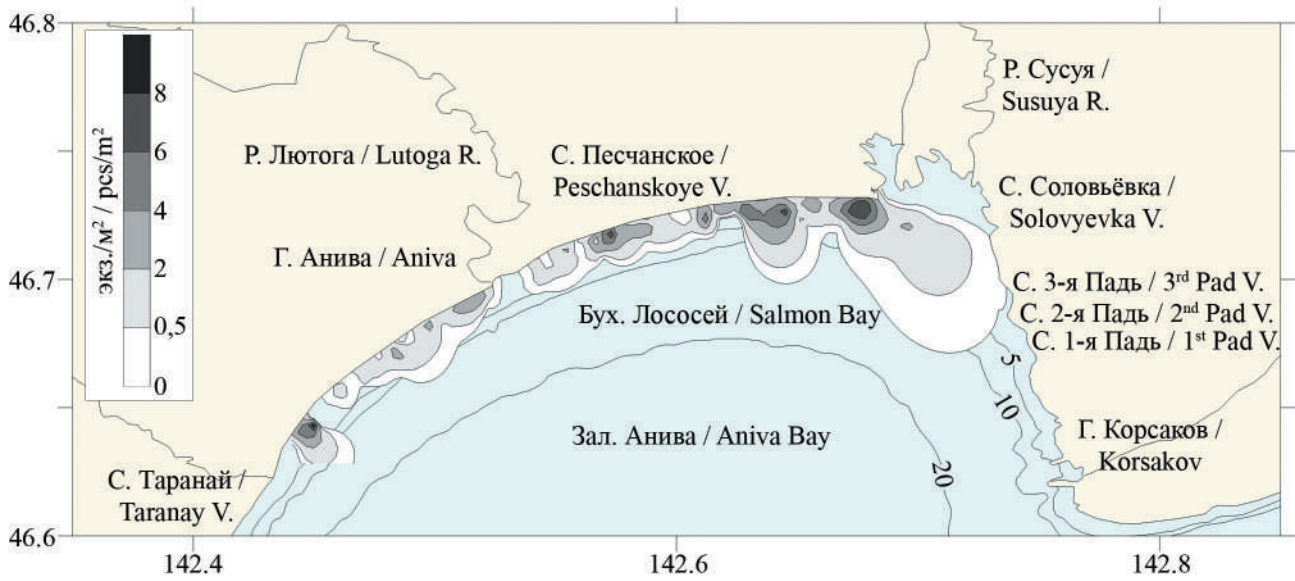


Рис. 4. Карта-схема распределения уловов спизулы сахалинской от с. Таранай до с. 3-я Падь в апреле–мае 2011 г.

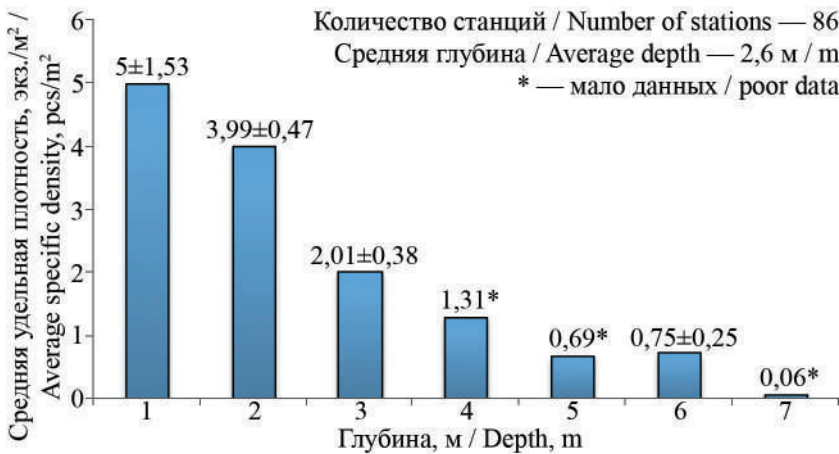


Рис. 5. Распределение удельной плотности спизулы сахалинской по глубине от с. Таранай до с. 3-я Падь в апреле–мае 2011 г.
Fig. 5. The distribution of the specific density of Sakhalin surf clam in the depth range from Taranay village to 3rd Pad village in April–May of 2011

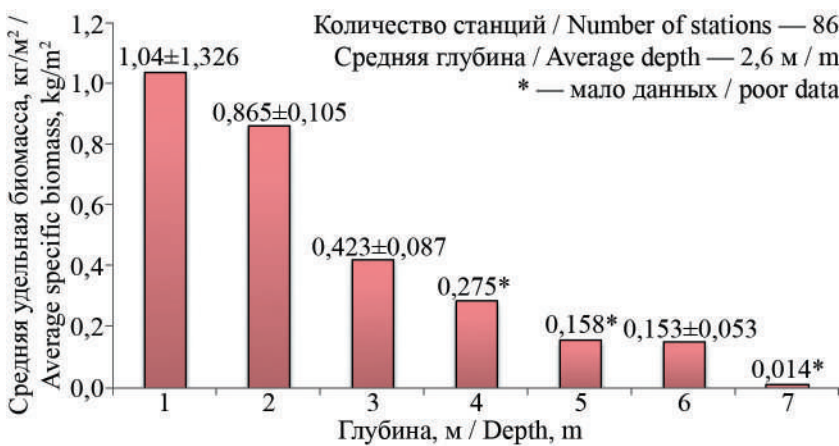


Рис. 6. Распределение удельной биомассы спизулы сахалинской по глубине от с. Таранай до с. 3-я Падь в апреле–мае 2011 г.
Fig. 6. The distribution of the specific biomass of Sakhalin surf clam in the depth range from Taranay village to 3rd Pad village in April–May of 2011

уравнению группового линейного роста (рис. 9) и выглядит следующим образом:

$$L_t = 124,54(1 - 2,71^{-0,17(t + 0,5)}).$$

Исходя из этого, можно установить, что в уловах 2011 г. в основном преобладали особи в возрасте 6+...9+ лет (67,3%) (рис. 10). Максимальная

продолжительность жизни спизулы в бух. Лососей составила 18+ лет.

По данным М.Г. Бирюлиной (1975), в зал. Петра Великого рост спизулы до 3+ лет также, как и в бух. Лососей, был наиболее интенсивным, достигая длины раковины в среднем 56 и 54,1 мм соот-



Рис. 7. Изменение показателей средней удельной плотности и биомассы спизулы сахалинской в бух. Лососей (зал. Анива) за ряд лет по данным драгировочных съемок
 Fig. 7. The dynamics of the average specific density and biomass of Sakhalin surf clam in the Salmon Bay (Aniva Bay) on the data of drag surveys for several years

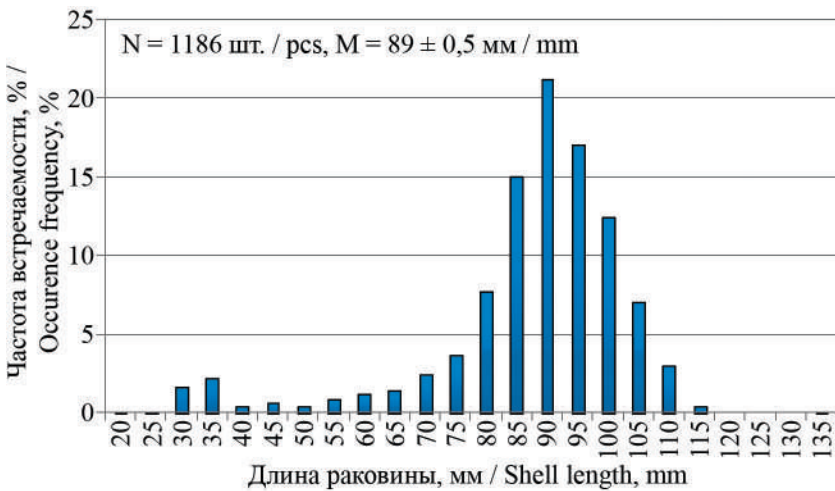


Рис. 8. Частотное распределение спизулы сахалинской по длине раковины в бух. Лососей (зал. Анива) в апреле–мае 2011 г.
 Fig. 8. Frequencies of Sakhalin surf clam shell length in the Salmon Bay (Aniva Bay) in April–May of 2011

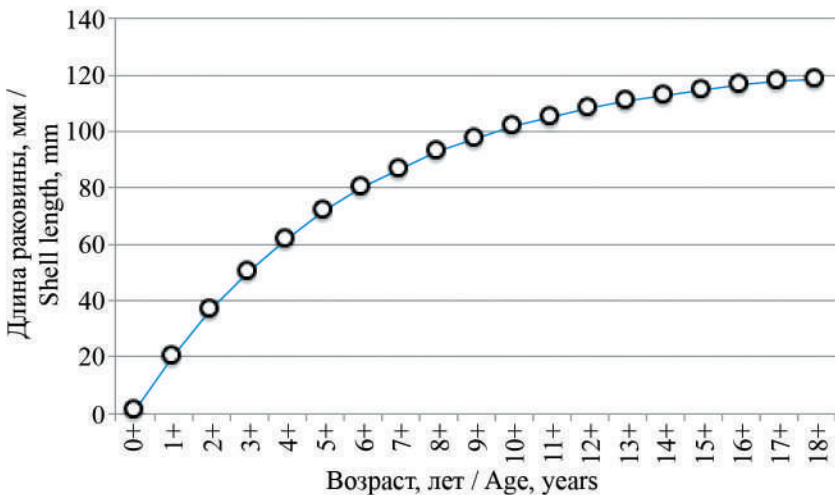


Рис. 9. Темп роста спизулы сахалинской из бух. Лососей в 1967 г.
 Fig. 9. The growth rate of Sakhalin surf clam in the Salmon Bay in 1967

ответственно. В дальнейшем прирост длины раковины в Приморье снижался, в отличие от бух. Лососей.

Изменение средних размерных показателей спизулы представлено на рисунке 11. Начиная с конца 90-х гг. и по 2012 г., средние размеры раковины спизулы немного снизились, но остались на среднемноголетнем уровне. Несмотря на промы-

сел, начатый в 2011 г., размеры моллюсков снизились незначительно. Наиболее низкая средняя величина была отмечена в 1966 г. и составила $77,5 \pm 1,2$ мм. Это было связано с тем, что основной процент встречаемости приходился на возрастную группу от 65 мм до 80 мм. В дальнейшем наблюдалась тенденция увеличения средних показателей длины раковины моллюсков, где в

1999 г. она достигла максимального значения ($93,9 \pm 0,2$ мм). У Соколенко и Седовой (2008) средние размерные показатели в зал. Петра Великого не представлены, однако имеются данные по средней массе спизулы за 2000–2007 гг. ($195,3$ г). В бух. Лососей (1966–2012 гг.) осредненное значение массы моллюсков отличалось незначительно и составило $206,3$ г.

В бух. Лососей размерно-массовая характеристика спизулы, представленная на рисунке 12, описана степенной функцией вида $y = 8,15 - 05x^{3,5008}$. Показатель степени ($3,5008$) был больше 3, что говорит о стабильности размерно-массовой характеристики данной группировки. В 2011 г. было обнаружено устойчивое скопление поселений за счет пополнения молодыми особями ($22-50$ мм), по сравнению с 1998 г. и 2003 г., где прилов молодежи оказался незначитель-

ным (видимо, благодаря селективности орудий лова).

На протяжении исследуемого ряда лет запасы спизулы промыслом использовались слабо или вообще не использовались. Общий запас моллюсков на обследованном участке ($S = 23,3$ км²) в 2011 г., рассчитанный по методу Аксютинной (1968), определен в $12,12$ тыс. т или $53,06$ млн экз. Данная величина сходна с запасом в зал. Петра Великого в 2000–2007 гг. ($S = 26,6$ км²) (Соколенко, Седова, 2008). Общая биомасса моллюсков промысловых размеров в бух. Лососей оценена в $10,35$ тыс. т. Из-за открытия промысла в 2012 г. доля промысловых особей снизилась на $8,4\%$ (с $90,6$ до $82,2\%$), а промысловый запас составил $9,96$ тыс. т. Относительная величина общего запаса в пределах изученного района определена в $0,52$ тыс. т/км², промыслового — $0,444$ тыс. т/км².

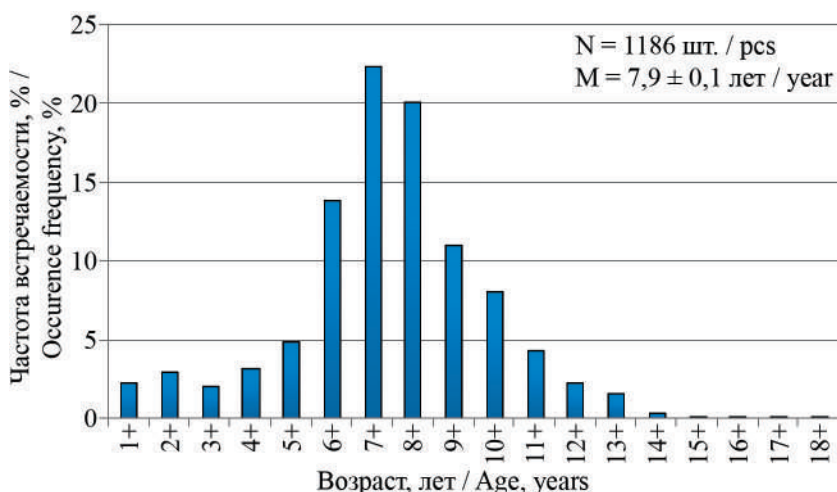


Рис. 10. Частота встречаемости спизулы сахалинской в зависимости от возраста в 2011 г. в бух. Лососей
Fig. 10. The occurrence frequency of Sakhalin surf clam depending on ages in the Salmon Bay in 2011

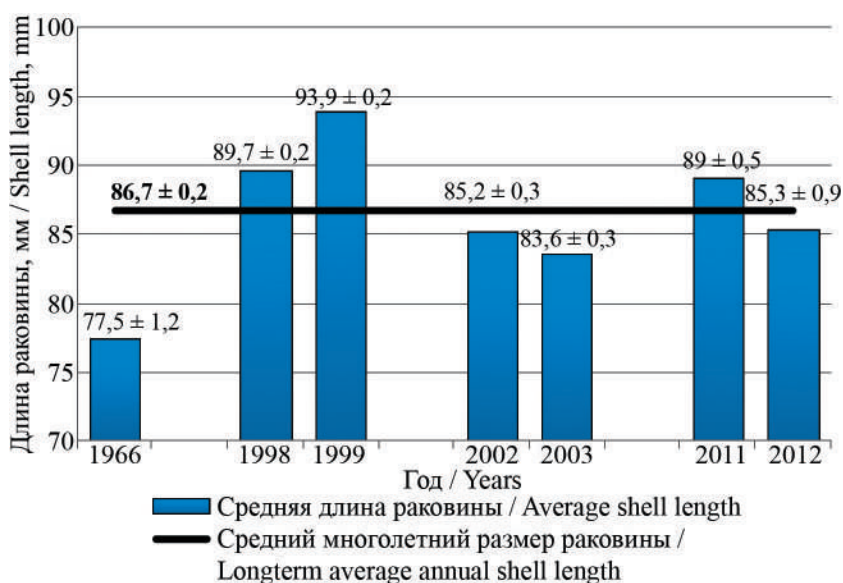


Рис. 11. Динамика среднего размера (длина) раковины спизулы сахалинской в бух. Лососей (зал. Анива) за ряд лет по данным драгировочных съемок
Fig. 11. The dynamics of the average size (length) of the shell of Sakhalin surf clam in the Salmon Bay (Aniva Bay) for several years on the data of drag surveys

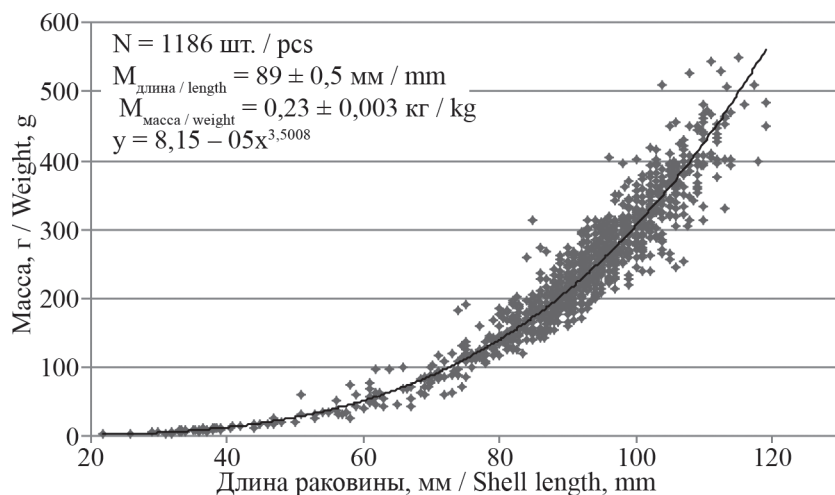


Рис. 12. Размерно-массовая характеристика спизулы сахалинской в бух. Лососей в 2011 г.
Fig. 12. The size-weight data of Sakhalin surf clam in the Salmon Bay in 2011

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты изучения ресурсов спизулы бух. Лососей (зал. Анива, Охотское море) на участке от с. Таранай до устья р. Сусуя показали их устойчивое состояние. Пространственное распространение моллюсков в акватории бухты определено как широкое, но мозаичное. Неравномерность в распределении может зависеть от локальных условий среды (грунт, опреснение и т. п.). Распределение спизулы по глубине лежит в диапазоне 0–7 м с наибольшей плотностью на глубинах 1–2 м.

Межгодовые изменения удельных показателей обилия спизулы в последние 13 лет направлены в сторону их увеличения с 0,75 экз./м² и 0,151 кг/м² в 1998 г. до 2,28 экз./м² и 0,542 кг/м² в 2011 г. Максимальная удельная плотность, по имеющимся данным, была отмечена в 1966 г. (3,57 экз./м²), а биомасса — в 2011 г. (0,542 кг/м²).

Длина раковины в период исследований в 2011 г. изменялась от 22 до 139 мм, составив в среднем $89 \pm 0,5$ мм. На момент исследований преобладали особи с длиной раковины 85–100 мм (66%) в возрасте 6+...9+ лет. Максимальная продолжительность жизни спизулы в бух. Лососей составила 18+ лет. В данном районе сформировалось устойчивое скопление спизулы за счет постоянного пополнения молодыми особями (22–50 мм) и в отсутствие промысла.

Начиная с конца 90-х гг. и по 2012 г. средние размеры раковины спизулы оставались на стабильном уровне. Средняя многолетняя длина раковины моллюсков составила $86,7 \pm 0,2$ мм. Минимальное среднее значение ($77,5 \pm 1,2$ мм) отмечено в 1966 г. Это было связано с тем, что основной процент встречаемости приходился на возрастную группу от 65 мм до 80 мм. В дальнейшем наблюдалась

тенденция увеличения средних показателей длины раковины моллюсков, которая в 1999 г. достигла максимального значения ($93,9 \pm 0,2$ мм).

По результатам исследований 2011 г. установлено, что в зал. Анива спизула образует поселения на площади, равной 23,3 км². Промысловый запас определен в 10,35 тыс. т (90,6% от общего запаса), относительная величина — 0,52 тыс. т/км².

БЛАГОДАРНОСТЬ

Авторы выражают искреннюю благодарность к. б. н., заместителю директора по науке ФГБНУ «СахНИРО» Д.А. Галанину за полезные советы и ценные критические замечания при написании статьи. Признательны также заведующей лабораторией воспроизводства беспозвоночных и водорослей Н.Ю. Прохоровой и сотрудникам, принимавшим участие в сборе материала в зал. Анива (2011 г.).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Аксютин А.М. 1968. Элементы математической оценки результатов наблюдений в биологических и рыбохозяйственных исследованиях. М.: Пищ. пром-сть. 288 с.
- Аксютин А.М. 1970. Количественная оценка скопления рыб методом изолиний. Биологические основы рыбного хозяйства и регулирование морского рыболовства: Тр. ВНИРО. Т. 71. Вып. 2. С. 302–308.
- Базикалова А.Я. 1931. Промысловые моллюски. Владивосток: ОГИЗ-Далькрайотделение. 53 с.
- Бирюлина М.Г. 1975. Запасы *Spisula sachalinensis* (Schrenck) и некоторых сопутствующих ей видов в заливе Петра Великого // Гидробиологические исследования в Японском море и Тихом океане. Тр. ТОИ ДВНЦ АН СССР. Т. 9. С. 88–101.

- Волова Г.Н., Скарлато О.А. 1980. Двустворчатые моллюски залива Петра Великого. Владивосток: ДВ кн. изд-во. 96 с.
- Голиков А.Н., Скарлато О.А. 1967. Моллюски залива Посъет (Японское море) и их экология // Тр. Зоологич. института АН СССР. Т. 42. С. 5–154.
- Кизеветтер И.В. 1962. Лов и обработка промысловых беспозвоночных дальневосточных морей. Владивосток: Примиздат. 224 с.
- Левин В.С. 1994. Промысловая биология морских донных беспозвоночных и водорослей. СПб.: ПКФ «ОЮ-92». 240 с.
- Методы изучения двустворчатых моллюсков. 1990. Труды Зоологического института / Под ред. Г.Л. Шкорбатова и Я.И. Старобогатова. Л.: ЗИН АН СССР. Т. 219. С. 205.
- Понуровский С.К. 1998. Размерная и возрастная структура двустворчатого моллюска *Spisula sachalinensis* в выбросах после цунами на острове Кунашир (Курильские острова) // Биология моря. Т. 24. № 5. С. 310–314.
- Разин А.И. 1934. Морские промысловые моллюски Южного Приморья // Изв. ТИНРО. Т. 8. С. 1–100.
- Родин В.Е., Слизкин А.Г., Мясоедов В.И., Барсуков В.Н., Мирошников В.В., Згуровский К.А., Канарская К.А., Федосеев В.Я. 1979. Руководство по изучению десятиногих ракообразных *Decapoda* дальневосточных морей. Владивосток: ТИНРО. 60 с.
- Скарлато О.А. 1981. Двустворчатые моллюски умеренных вод северо-западной части Тихого океана: Монография. Л.: Наука. 480 с.
- Скарлато О.А., Иванова М.Б. 1974. Двустворчатые моллюски (*Bivalvia*) литорали Курильских островов // Растительный и животный мир литорали Курильских островов. Новосибирск: Наука. С. 300–317.
- Соколенко Д.А., Калинина М.В., Зуенко Ю.И., Седова Л.Г. 2010. Влияние условий обитания на сроки размножения спизулы сахалинской в заливе Петра Великого (Японское море) // Изв. ТИНРО. Т. 162. С. 268–280.
- Соколенко Д.А., Седова Л.Г. 2008. Распределение и ресурсы спизулы сахалинской *Spisula Sachalinensis* в прибрежных водах Приморья // Изв. ТИНРО. Т. 155. С. 66–75.
- Явнов С.В. 2000. Атлас двустворчатых моллюсков дальневосточных морей России. Науч. ред. С.Е. Поздняков. Владивосток: Дюма. 168 с.
- REFERENCES
- Aksyutina Z.M. *Elementy matematicheskoy otsenki rezul'tatov nablyudeniy v biologicheskikh i rybokhozyaystvennykh issledovaniyakh* [Elements of mathematical evaluation of the observation results in biological and fishery studies]. Moscow: Pishchevaya promyshlennost', 1968, 289 p.
- Aksyutina Z.M. Quantitative evaluation of fish concentrations by the method of isolines. *Trudy VNIRO*, 1970, vol. 71, issue 2, pp. 302–308. (In Russian)
- Yavnov S.V. (compl.), Pozdnyakov S.E. (ed.). *Atlas dvustvorchatykh mollyuskov dal'nevostochnykh morey Rossii* [Atlas of Bivalve Mollusks of Russian Far Eastern Seas]. Vladivostok: Dyuma, 2000, 168 p.
- Bazikalova A.Ya. *Promyslovyye mollyuski* [Commercial molluscs]. Vladivostok, 1931, 53 p.
- Biryulina M.G. The stock of *Spisula sachalinensis* (Schrenk) and some concomitant species in Peter the Great Bay. *Transactions of the Pacific Oceanological Institute, Far East Science Centre, USSR Academy of Sciences*, 1975, vol. 9, pp. 88–101. (In Russian)
- Volova G.N., Skarlato O.A. *Dvustvorchatye mollyuski zaliva Petra Velikogo* [Bivalves of the Peter the Great Bay]. Vladivostok, 1980, 96 p.
- Golikov A.N., Scarlato O.A. Molluscs of the Possjet Bay (the Sea of Japan) and their ecology. *Proceedings of the Zoological Institute, USSR Academy of Sciences*, 1967, vol. 42, pp. 5–154. (In Russian)
- Kizevetter I.V. *Lov i obrabotka promyslovykh bespozvonochnykh dal'nevostochnykh morey*. [Fishing and processing of invertebrates of the Far-East seas]. Vladivostok: Primizdat, 1962, 224 p.
- Levin V.S. *Promyslovaya biologiya morskikh donnykh bespozvonochnykh i vodorosley* [Fisheries biology of marine bottom invertebrates and algae]. St. Petersburg, 1994, 240 p.
- Shkorbatov G.L., Starobogatova Ya.I. (ed.) Methods for study of Bivalvian molluscs. *Proceedings of the Zoological Institute, USSR Academy of Science*, 1990, vol. 219, 205 p. (In Russian)
- Ponurovskii S.K. The size and age structure of tsunami-stranded clams *Spisula sachalinensis* from Kunashir Island, Kuril Islands. *Russian Journal of Marine Biology*, 1998, vol. 24, no. 5, pp. 310–314. (In Russian)
- Razin A.I. Marine commercial mollusks of the Southern Primorye. *Izvestiya TINRO*, 1934, vol. 8, 100 p. (In Russian)
- Rodin V.E., Slizkin A.G., Myasoyedov V.I., Barsukov V.N., Miroshnikov V.V., Zgurovskiy K.A., Ka-

narskaya K.A., Fedoseyev V.Ya. *Rukovodstvo po izucheniyu desyatinogikh rakoobraznykh Decapoda dal'nevostochnykh morey* [Manual on studying the decapod crustaceans Decapoda of Far East seas]. Vladivostok: TINRO, 1979, 60 p.

Scarlato O.A. *Dvustvorchatyye mollyuski umerennykh vod severo-zapadnoy chasti Tikhogo okeana* [Bivalve molluscs of the temperate latitudes of the western part of the Pacific Ocean]. Leningrad: Nauka, 1981, 479 p.

Skarlato O.A., Ivanova M.B. *Dvustvorchatyye mollyuski (Bivalvia) litorali Kuril'skikh ostrovov. Rastitel'nyy i zhyvotnyy mir litorali Kuril'skikh ostrovov* [Flora and fauna of the littoral of the Kuril Islands]. Novosibirsk: Nauka. 1974, pp. 300–317.

Sokolenko D.A., Kalinina M.V., Zuenko Yu.I., Sedova L.G. Environments influence on the terms of *Spisula sachalinensis* spawning in Peter the Great Bay (Japan Sea). *Izvestiya TINRO*, 2010, vol. 162, pp. 268–280. (In Russian)

Sokolenko D.A., Sedova L.G. Distribution and resources of the Sakhalin surf clam *Spisula sachalinensis* in the coastal waters of Primorye). *Izvestiya TINRO*, 2008, vol. 155, pp. 66–75. (In Russian)

Статья поступила в редакцию: 23.04.2018

Принята после рецензии: 10.05.2018