

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Камчатский государственный технический университет»

**ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ, ИХ СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ,
ОХРАНА, ПРОМЫСЛОВОЕ И ТЕХНИЧЕСКОЕ
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ**

*Материалы XII Национальной (всероссийской) научно-практической конференции
(28–29 апреля 2021 г.)*

Часть I

Издательство



КамчатГТУ

Петропавловск-Камчатский
2021

УДК 504
ББК 20.1
П77

Ответственный за выпуск

Т.А. Клочкова,
доктор биологических наук

Редакционная коллегия

*Н.А. Седова, д.б.н.; А.А. Бонк, к.б.н.; М.В. Ефимова, к.б.н.; Н.А. Ступникова, к.б.н.;
А.В. Климова, к.б.н.; Л.В. Миловская, к.б.н.; С.Н. Царенко, к.т.н.;
О.В. Олхина; А.А. Седельникова; Р.Г. Болотова*

П77 Природные ресурсы, их современное состояние, охрана, промысловое и техническое использование : материалы XII Национальной (всероссийской) научно-практической конференции (28–29 апреля 2021 г.) : в 2 ч. / отв. за вып. Т.А. Клочкова. – Ч. I. – Петропавловск-Камчатский : КамчатГТУ, 2021. – 187 с.

ISBN 978-5-328-00414-5

ISBN 978-5-328-00415-2 (ч. I)

В сборнике рассматриваются вопросы природопользования, состояния запасов природных ресурсов и их преобразования в продукты потребления и жизнеобеспечения человека. Авторами представленных докладов являются ведущие сотрудники научно-исследовательских институтов, преподаватели, аспиранты высших учебных заведений и сотрудники организаций, осуществляющих деятельность в области рационального природопользования.

Сборник материалов опубликован в авторской редакции.

**УДК 504
ББК 20.1**

ISBN 978-5-328-00415-2 (ч. I)
ISBN 978-5-328-00414-5

© КамчатГТУ, 2021
© Авторы, 2021

УДК [639.27:594.133](265.54)"2010-2020"

Л.С. Афейчук

*Тихоокеанский филиал Всероссийского научно-исследовательского института
рыбного хозяйства и океанографии (ТИНРО),
Владивосток, 690091
e-mail: larisa.afeychuk@tinro-center.ru*

**ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПРОМЫСЛОВЫХ СКОПЛЕНИЙ АНАДАРЫ БРОУТОНА
(ANADARA BROUGHTONII) В ЗАЛИВЕ ПЕТРА ВЕЛИКОГО (ЯПОНСКОЕ МОРЕ)
ПО РЕЗУЛЬТАТАМ МОНИТОРИНГА 2010–2020 ГОДОВ**

В результате мониторинга в период 2010–2020 гг. состояние промысловых скоплений анадара залива Петра Великого оценено как относительно стабильное. На усредненной суммарной площади, составляющей около 157 км², занимаемой промысловыми скоплениями анадара Амурского и Уссурийского заливов, сосредоточено в среднем более 71 млн экз. анадара с общим запасом, оцененным в 13,7 тыс. т, промысловым – 9,8 тыс. т. Мониторинг на акватории Амурского залива значительно затруднен, площадь исследованной в 2020 г. вынужденно сокращена в 1,7 раза в связи с организованными рыбопромысловыми (РПУ) и рыболовными (РБУ) участками, расположенными в пределах самого крупного промыслового скопления анадара в Приморье, находящегося на краю ареала.

Ключевые слова: анадара Броутона, промысловые скопления, Амурский залив, Уссурийский залив, распределение, размерный состав, запас, эксплуатируемая часть.

L.S. Afeychuk

*Pacific branch of the Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography (TINRO),
Vladivostok, 690091
e-mail: larisa.afeychuk@tinro-center.ru*

**ASSESSMENT OF STATE FOR COMMERCIAL AGGREGATIONS OF ANADARA
(ANADARA BROUGHTONII) IN PETER THE GREAT BAY (JAPAN SEA)
ON RESULTS OF MONITORING SURVEYS IN 2010–2020**

On the data of monitoring surveys conducted in 2010–2020, commercial aggregations of anadara bivalve in Peter the Great Bay are assessed as relatively stable. Average total area of the aggregations within the Amur and the Ussuri Bays is evaluated as 157 km², where $>71 \cdot 10^6$ mollusks were accounted with the total stock of 13,700 t and commercial stock of 9,800 t. Some problems for the surveys in the Amur Bay have appeared recently because of some water areas renting by private companies for fishery or aquaculture. As the result, the area of survey in 2020 was decreased in 1.7 times.

Key words: anadara, commercial aggregation, the Amur Bay, the Ussuri Bay, distribution, size composition, stock, exploited stock.

Северная граница ареала двустворчатого зарывающегося моллюска анадара Броутона (*Anadara broughtonii* Schrenck, 1867) (рис. 1) проходит в Приморье по заливу Петра Великого. В странах Юго-Восточной Азии этот моллюск употребляют в пищу преимущественно в сыром виде. Анадара обладает богатым химическим составом, в связи с чем как пищевой продукт, положительно влияющий на состояние здоровья человека, моллюск является одним из ценных промысловых видов. В Приморье промысел анадара ведут дражным способом, начиная с 2000-х годов в скоплениях Амурского и Уссурийского заливов, имеющих промысловое значение. Ежегодный вылов составляет менее 300 т.

По описанию современного состояния промысловых скоплений моллюска в Приморье было опубликовано несколько работ [1–3].



Рис. 1. Анадара Брутона

Целью данной работы является оценка состояния промысловых скоплений анадары в заливе Петра Великого по результатам мониторинга 2010–2020 гг.

Материалы по мониторингу скоплений анадары были собраны в летне-осенние периоды 2010–2020 гг. дражным способом в кутовых частях Амурского и Уссурийского заливов на глубинах от 2 до 13 м. На борту судна для каждого учетного драгирования фиксировали количество анадары в штучном, весовом выражении. Ежегодно выполняли от 160 до 380 драгирований и промеряли от 5 200 до 8 200 особей анадары.

Плотность и удельную биомассу рассчитывали традиционными методами. Общий промысловый запас оценивали методом полигонов Тиссена (ячейки Дирхле – Вороного) с помощью пакета программ MapInfo Professional. Для обра-

ботки данных использовали программы Statistica, Microsoft Office Excel. При расчете ресурсных параметров скоплений применяли коэффициент уловистости (КУ) равный 0,2.

Характеристики промысловых скоплений анадары. Распределение моллюсков по акватории района неравномерно (рис. 2). Средняя плотность и биомасса в скоплении Амурского залива выше, чем в скоплении Уссурийского залива (табл. 1).

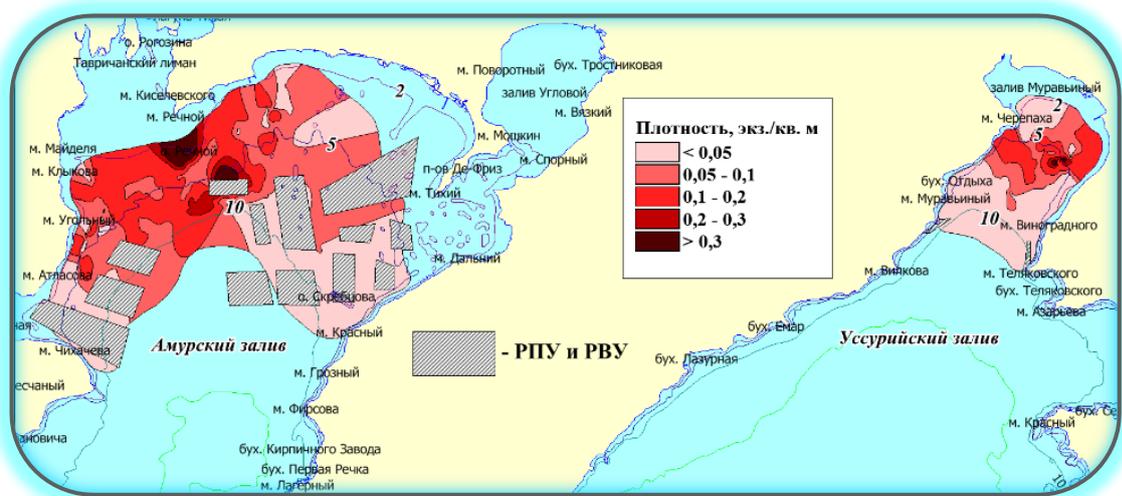


Рис. 2. Плотность распределения анадары в промысловых скоплениях залива Петра Великого (при КУ = 1) в летне-осенний период 2020 г., где РПУ – рыбопромысловые, РВУ – рыбоводные участки

Таблица 1

Показатели промысловых скоплений залива Петра Великого (2020 г.)

Площадь, км ²	Средняя плотность, экз/м ²	Удельная биомасса, г/м ²
Амурский залив		
Исследованная – 78	0,5	90
Экстраполированная – 135	0,4	72
Уссурийский залив		
32	0,3	56

В 2020 г. съемки в Амурском заливе были значительно затруднены в связи с вновь образованными РПУ (РВУ), которые расположены на акватории, занятой скоплением анадары, являющимся наиболее обильным по численности и биомассе моллюска в Приморье. Исследованная

площадь в пределах скопления была вынужденно сокращена в 1,7 раза и составила около 78 км². Для адекватного сравнения запасов анадары в данном скоплении с результатами предыдущих лет была проведена экстраполяция результатов исследований на площадь, сопоставимую с площадью предыдущих исследований, составляющую около 135 км², на части из которой находятся РПУ и РВУ.

Следует отметить, что в квадрате от п-ова Де-Фриз до м. Красный происходит недоучет ресурсных показателей скопления, обусловленный не только наличием РПУ (РВУ), а также их охранными зонами, по площади практически равными площади самих участков с отсутствием между ними какого бы то ни было свободного пространства для проведения исследований. Данное обстоятельство отразилось на оценке показателей скопления, которые оказались ниже таковых 2019 г. С учетом КУ = 0,2 средняя плотность анадары в скоплении Амурского залива в 2019 г. была 0,6 экз/м², удельная биомасса – 120 г/м².

Размерный состав. На протяжении ряда лет размерный состав скопления анадары Амурского залива, являющегося основным местом промысла с 2005 г., изменялся незначительно. Средняя длина раковины в период 2010–2020 гг. варьировала в узком диапазоне величин (от 88 до 94 мм) и в среднем составила 90 мм (табл. 2). Средняя длина раковины в скоплении Уссурийского залива изменялась незначительно (от 81 до 87 мм) и в среднем оказалась меньше, чем в скоплении Амурского залива, и составила 83 мм.

Таблица 2

Статистические характеристики длины раковины анадары

Годы	Объем выборки, экз.	Среднее значение длины раковины, мм	Минимум, мм	Максимум, мм	Медиана, мм	Мода, мм	Стандартное отклонение, мм
Амурский залив							
2010	3668	95	29	135	96	102	15,66
2011	4322	91	26	134	92	98	16,78
2012	3 323	88	30	132	87	78	16,97
2013	4 690	90	35	138	89	80	15,79
2014	5 447	89	35	132	86	78	14,98
2015	5 468	88	33	137	87	82	13,08
2016	3 507	88	42	132	86	83	13,41
2017	3 699	89	38	138	88	88	13,58
2018	3 717	89	11	140	88	88	13,56
2019	3 119	91	12	135	90	88	13,84
2020	4 357	88	32	134	88	87	12,31
Уссурийский залив							
2010	1535	84	50	121	83	82	11,26
2011	2638	81	50	121	80	78	11,31
2012	1 930	85	51	118	84	88	10,88
2013	2 542	84	53	128	83	82	11,07
2014	2 820	84	53	124	82	78	12,09
2015	1 281	83	28	126	83	78	12,31
2016	2 685	82	52	120	82	78	10,59
2017	1 562	84	38	129	83	78	11,14
2018	1 919	80	48	115	79	78	8,95
2019	913	83	49	116	82	78	10,44
2020	1 473	87	11	117	88	93	12,98

Запасы. Ресурсные параметры промысловых скопления анадары залива Петра Великого представлены в табл. 3.

Обобщая ресурсные параметры промысловых скоплений анадары в период 2010–2020 гг., следует отметить, что на усредненной суммарной площади, составляющей около 157 км², сосредоточено в среднем более 71 млн экз. анадары с общим запасом, оцененным в 13,7 тыс. т, промысловым – 9,8 тыс. т, при этом эксплуатируемая часть составляет 5,8 тыс. т. Основной вклад в ресурсный потенциал вида в заливе Петра Великого вносит промысловое скопление Амурского

залива, площадь которого в четыре раза больше площади, занятой скоплением анадары Уссурийского залива. Численность моллюсков в скоплении Амурского залива в среднем превышает более чем в три раза численность скопления Уссурийского залива, общий запас Амурского залива в 3,8 раза выше такового Уссурийского залива, промысловый запас – в 4,6 раза, эксплуатируемая часть – в 4,5 раза.

Таблица 3

Ресурсные параметры промысловых скоплений анадары залива Петра Великого

Год исследований	Площадь, км ²	Численность, тыс. экз.	Общий запас, т	Промысловый запас*, т	Эксплуатируемая часть**, т
Амурский залив					
2010	156,18	59 506	11 990	9 952	4 197
2011	103,96	58 679	11 909	8 694	3 573
2012	118,10	48 415	10 618	6 796	3 292
2013	107,22	61 458	11 798	8 421	4 259
2014	128,64	62 122	10 569	7 293	4 016
2015	128,64	61 267	11 320	8 150	4 754
2016	135,70	59 240	10 678	7 795	5 232
2017	134,24	55 843	10 324	7 983	5 312
2018	136,94	61 747	11 649	9 086	6 174
2019	134,52	53 005	10 689	8 658	5 451
2020	134,83	49 163	9 676	7 470	5 441
Уссурийский залив					
2010	39,78	23 127	3 469	2 359	1 804
2011	30,68	19 782	2 859	1 497	1 180
2012	33,01	12 836	2 120	1 399	1 124
2013	28,87	14 951	2 438	1 529	1 188
2014	29,44	16 703	2 795	1 565	1 006
2015	32,42	16 893	2 616	1 360	889
2016	27,73	14 794	2 704	1 406	1055
2017	27,73	11 655	2 039	1 233	904
2018	27,73	9 344	1 750	824	718
2019	32,32	9 213	1 793	1 076	860
2020	32,44	9 216	1 818	1 289	833

* Промысловый запас – биомасса моллюсков с длиной раковины сверх промыслового размера (80 мм).

** Эксплуатируемая (вылавливаемая) часть скопления – биомасса моллюсков длиной раковины от 80 до 96 мм, наиболее востребованные на международном рынке.

Доля промысловой части скопления Амурского залива, начиная с 2012 г. постепенно возрастала с 64% и к 2018–2019 гг. достигла порядка 80%. В 2020 г. этот показатель был на уровне 2017–2019 гг. и составлял 77% от общего числа особей в скоплении. Доля промысловых особей в Амурском заливе варьировала от 64 до 83% и в среднем была около 74%, в Уссурийском – изменялась от 47 до 71%, в среднем составляла 59%.

Доля эксплуатируемой части скопления анадары Амурского залива изменялась в диапазоне величин от 30 до 56%, в среднем была равна 43%, в скоплении Уссурийского залива этот параметр изменялся от 34 до 53%, в среднем составлял 44%.

Освоение ресурсов. Основная промысловая нагрузка приходится на скопление Амурского залива, в котором сосредоточено более 85% ресурсов промысловых скоплений моллюсков залива Петра Великого. С 2010 г. общий допустимый улов (ОДУ) поддерживается на уровне 0,3 тыс. т, а его освоение до 2019 г. варьировало в пределах 80–100% (рис. 3).

В 2020 г. освоение моллюска было минимальным, выловлено около 227 т анадары, что соответствует порядка 77% от выделенной квоты, это значение меньше на 17% показателей 2018 г. (94%) и на 7% меньше показателей 2019 г. (84%). Эксплуатация ресурсов анадары в объеме 0,300 тыс. т, что составляет порядка 3% от промыслового запаса моллюсков Амурского и Уссурийского заливов, проходит без ущерба для вида и не оказывает существенного влияния на состояние промысловых скоплений моллюсков залива Петра Великого.

В результате мониторинга, проведенного в период с 2010 по 2020 гг., выявлено, что состояние промысловых скоплений анадары залива Петра Великого относительно стабильно.

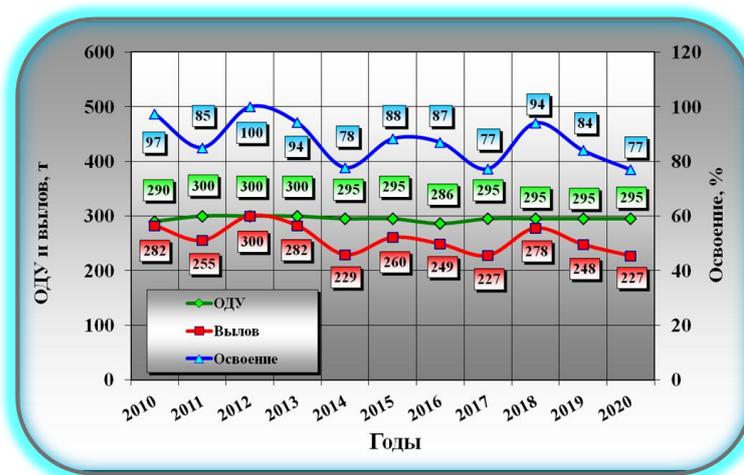


Рис. 3. Динамика освоения ресурсов анадары

На усредненной суммарной площади, составляющей около 157 км², занимаемой промысловыми скоплениями анадары Амурского и Уссурийского заливов, сосредоточено в среднем более 71 млн экз. анадары с общим запасом, оцененным в 13,7 тыс. т, промысловым – 9,8 тыс. т, при этом эксплуатируемая часть скоплений находится на уровне 5,8 тыс. т.

В заливе Петра Великого рекомендовано к изъятию 0,3 тыс. т. анадары, что составляет порядка 3% от промыслового запаса двух скоплений.

Для сохранения ресурсного потенциала вида с длительным периодом жизни, чувствительного к воздействию промысла, с учетом условий формирования поселений в Амурском, Уссурийском заливах и специфики лова моллюска, существует необходимость тщательного регулирования промысловой нагрузки. В связи с этим целесообразно снизить пресс промысла на скопление Уссурийского залива как наименее обширное по площади, численности и биомассе и сместить промысловую нагрузку на скопление анадары Амурского залива.

В целях сохранения целостности и стабильности состояния скопления анадары Амурского залива необходимо ввести ограничение на функционирование РПУ и РВУ, которые оказались расположенными на акватории, занятой самым крупным промысловым скоплением данного вида в Приморье. Наряду с этим следует осуществлять ежегодный мониторинг состояния промысловых скоплений анадары залива Петра Великого, существующих на краю ареала под воздействием антропогенного влияния.

Литература

1. Афейчук Л.С. Результаты мониторинга промыслового скопления анадары Броутона (*Anadara broughtonii*) Амурского залива (залив Петра Великого, Японское море) по материалам 2019 г. // X Нац. (всерос.) науч.-практ. конф. (19–21 марта 2019 г.) «Природные ресурсы, их современное состояние, охрана, промысловое и техническое использование». – Петропавловск-Камчатский: КГТУ, 2019. – С. 6–10.
2. Афейчук Л.С. Результаты мониторинга промыслового скопления анадары Броутона (*Anadara broughtonii*) Уссурийского залива (Японское море залив Петра Великого) по материалам 2018 г. // Материалы II Нац. науч.-практ. конф. (15–17 мая 2019 г.) «Актуальные проблемы биоразнообразия и природопользования». – Керчь: КГМТУ, 2019. – С. 267–271.
3. Афейчук Л.С. Состояние промысловых скоплений анадары Броутона (*Anadara broughtonii*) в заливе Петра Великого (Японское море) по материалам 2019 г. // XI Нац. (всерос.) науч.-практ. конф. (24–25 марта 2020 г.) «Природные ресурсы, их современное состояние, охрана, промысловое и техническое использование». – Петропавловск-Камчатский: КГТУ, 2020. – С. 6–10.