

Сахалинский научно-исследовательский институт
рыбного хозяйства и океанографии
(СахНИРО)



ПРИБРЕЖНОЕ РЫБОЛОВСТВО – XXI ВЕК

МАТЕРИАЛЫ
МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

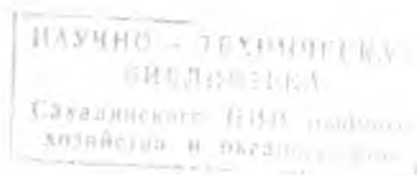
19-21 сентября 2001 г.

Труды СахНИРО
Том 3

Часть 1



Южно-Сахалинск
Сахалинское книжное издательство
2002



**ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ СЕРОГО МОРСКОГО ЕЖА
STRONGYLOCENTROTUS INTERMEDIUS (AGASSIZ) В ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЕ
ЮЖНЫХ КУРИЛЬСКИХ ОСТРОВОВ**

Викторовская Г. И., Седова Л. Г., Брегман Ю. Э.,

*Тихоокеанский научно-исследовательский
рыбохозяйственный центр, г. Владивосток*

Евсеева Н.В.,

*Сахалинский научно-исследовательский институт
рыбного хозяйства и океанографии, г. Южно-Сахалинск*

Настоящая работа посвящена биологической характеристике скоплений серого морского ежа у охотоморского побережья острова Итуруп и у острова Шикотан. Исследование биологического состояния проводили в июне 1999 г. у охотоморского побережья острова Итуруп и в ноябре-декабре 1999 г. вокруг острова Шикотан.

Размерный диапазон ежей у охотоморской стороны острова Итуруп был в пределах 5-74 мм, средний диаметр панциря – 40 мм. На долю непромысловых особей приходилось около 74%. У острова Шикотан в ноябре-декабре были отмечены ежи с диаметром от 14 до 85 мм, со средним линейным размером 55 мм. Индивидуальный гонадный индекс у морских ежей в прибрежье острова Итуруп в июне находился в пределах 0,1-25%. Индивидуальный гонадный индекс по прибрежью острова Шикотан в ноябре-декабре как у промысловых, так и у непромысловых особей был в диапазоне 0,1-26%. Таким образом, изложенные в статье результаты дают представление о размерно-возрастной структуре изученных скоплений, а также о качественном и количественном состоянии гонад, промысловых морских ежей в прибрежной зоне южных Курильских островов.

This paper presents a biological characteristic of the sea urchin aggregations along the Okhotsk Sea coast of Iturup Island and near Shikotan Island. Biological state was studied in June 1999 along the Okhotsk coast of Iturup Island and in November-December 1999 round the Shikotan Island.

Sizes of *S. intermedius* along the Okhotsk coast of Iturup Island ranged within 5-74 mm with a mean diameter of carapace 40 mm. A portion of immature specimens constituted about 74 %. Near Shikotan Island, sea urchins with a diameter of 14 to 85 mm, mean linear size 55 mm, were observed in November-December. In June, an individual gonad index for sea urchins in the Iturup coastal zone was within 0.1-25 %. An individual gonad index for both commercial and non-commercial specimens in the Shikotan coastal zone was within 0.1-26 % in November-December. Thus, the presented results give an idea of a size-age structure of studied aggregations and qualitative and quantitative state of the commercial sea urchin gonads from the coastal zone of southern Kuril Islands.

В прибрежных водах Сахалина и южных Курильских островов в значительных количествах встречается серый морской еж *Strongylocentrotus intermedius* (Agassiz), который в настоящее время является объектом интенсивного промысла (Евсеева, 2001). При активной промысловой эксплуатации отдельных участков велика вероятность изменений в прибрежных экосистемах. В связи с этим назрела необходимость комплексного изучения сообществ морских ежей. Это позволит уточнить причины изменчивости запасов и в результате обосновать тот или иной режим промысла, а также в случае необходимости определить возможные мероприятия по стабилизации численности морских ежей.

Настоящая работа посвящена биологической характеристике скоплений серого морского ежа у охотоморского побережья острова Итуруп и у острова Шикотан.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследование биологического состояния скоплений серого морского ежа проводили в июне 1999 г. у охотоморского побережья острова Итуруп (от бухты Оля до залива Доброе Начало) и в ноябре-декабре этого же года вокруг острова Шикотан.

Объем собранного материала составил в районе о. Итуруп 3443 экз., в районе о. Шикотан - 5184 экз.

У всех исследованных особей определяли диаметр панциря, величину гонадного индекса, пол, стадии зрелости и цветность половых желез. Для построения полигонов и частот размерных классов был выбран двухмиллиметровый классовый интервал. Возрастной состав скоплений ежей описывался по размерной структуре. Для выявления возрастного состава размерную структуру скоплений обрабатывали с помощью вероятностной бумаги (Harding, 1949; Брегман, 2000). Состояние репродуктивной системы оценивалось по величине гонадного индекса (ГИ, %) и гистологически. ГИ - наиболее доступный количественный показатель, характеризующий наполнение гонад у животных сопоставимых размеров. Его величина определялась по соотношению: $ГИ = (W_r / W) \times 100 \%$. Для облегчения анализа полученного материала значения гонадного индекса были разбиты на пять групп: 0 - 5; 5 - 10; 10 - 15; 15 - 20; 20 - 25.

Гонады морских ежей исследовались на постоянных препаратах и прижизненных мазках для определения стадии зрелости и качественного состояния желез. Самым удобным разделением репродуктивного цикла морских ежей на стадии развития, с нашей точки зрения, является выделение пяти стадий (Yamamoto et al, 1988) в модификации Викторовской Г.И. (1999).

Цветность половых желез оценивали визуально по специальной шкале, с использованием трех градаций в порядке ухудшения цветовых характеристик (1 - от лимонно-желтого до оранжевого, 2 - от грязно-желтого до красного, 3 - коричнево-бурые) (Викторовская, Седова, 2000).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Размерно-возрастная структура

Размерный диапазон ежей у охотоморской стороны острова Итуруп был в пределах 5-74 мм, средний диаметр панциря - 40 мм. На долю непромысловых особей диаметром < 45 мм приходилось $\approx 74 \%$.

Максимальное количество молоди отмечено в бухте Оля (97,4 %); минимальное - в районе мыса Виноградного (50,18 %). Наибольшая размерная вариабельность - от 5 до 68 мм - выявлена для скопления в бухте Оля, лишь в этой бухте обнаружена довольно многочисленная молодь ($\approx 7 \%$) почти годовалого возраста. Она представлена обособленной группой особей размером от 5 до 17 мм. Наиболее мелкие по диаметру ежи встречены в бухте Оля и в зал. Доброе Начало: средние размеры соответственно 30,6 мм и 35,9 мм, что с промыслом не связано, поскольку его здесь почти нет. В бухте Оля наиболее часто встречались ежи размером 28-36 мм, в бухте Белавина - 30-42 мм. В Куйбышевском заливе доля мелкопромысловых ежей (45-55 мм) составляла 33-39 % - у мысов Виноградный, Террасный, Пржевальский; около 10 % - у мыса Козлова. В зал. Доброе Начало промысловая часть, состоящая из мелкопромысловых особей, составляла 13 %. Наиболее крупные ежи (диаметр панциря 73-74 мм) обнаружены у мысов Виноградного и Козлова (рис. 1).

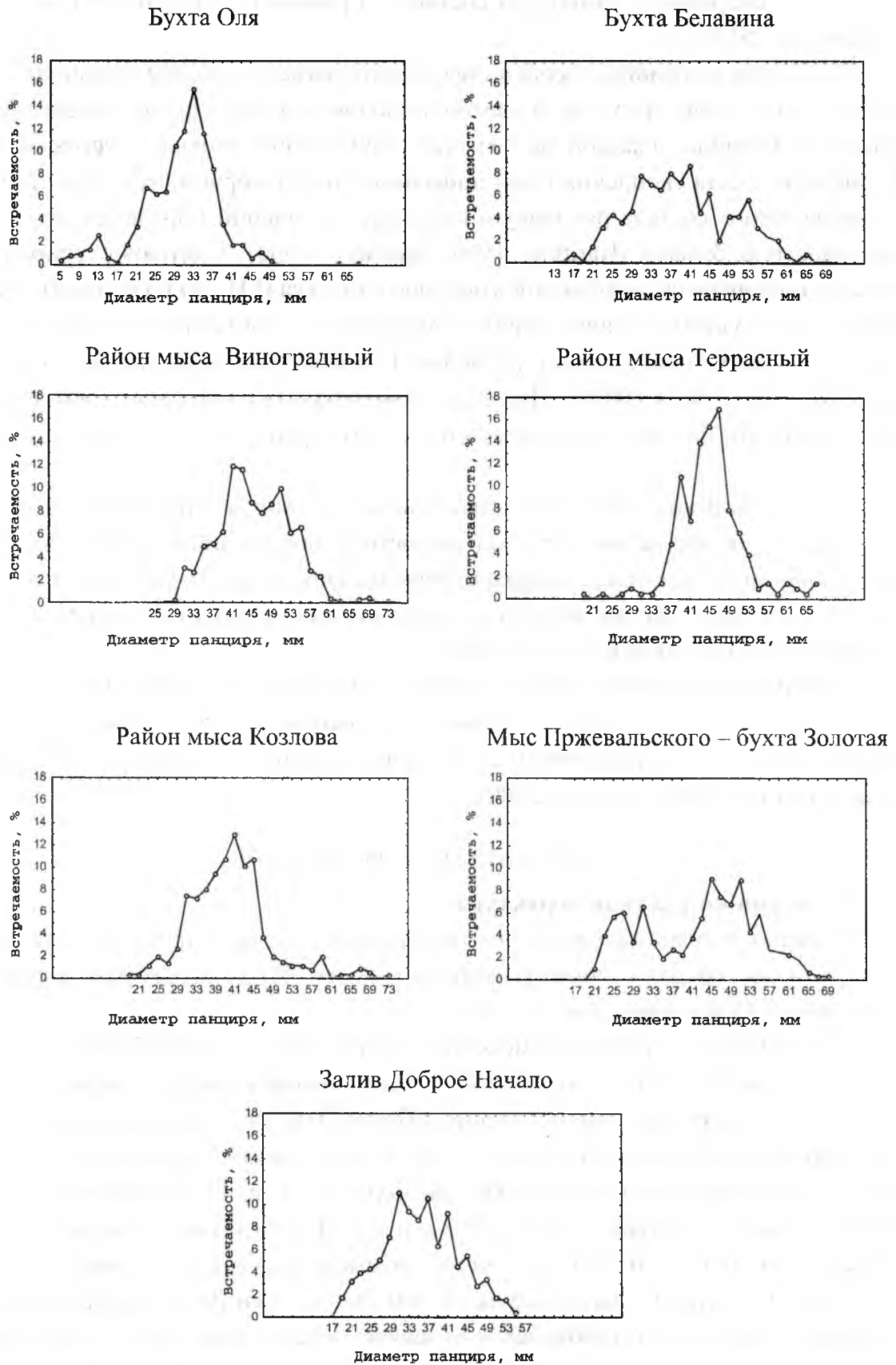


Рис. 1. Размерная структура скоплений серого ежа у охотоморского побережья острова Итуруп

У острова Шикотан в ноябре-декабре были отмечены ежи с диаметром от 14 до 85 мм, со средним линейным размером 55 мм. В этот период во всех исследованных районах наблюдалось преобладание промысловой части популяции (от 68 в бухте Церковная до 87 % в бухте Маячная). Размерный интервал от 50 – 52 мм до 68 – 70 мм характерен для скоплений ежей в районах мыса Край Света, бухты Маячная. Размерный интервал от 42 до 64 – 68 мм – для скоплений ежей в районах бухт Димитрова, Снежкова, Волошина. Наиболее крупные морские ежи (с диаметром панциря 85 мм) были встречены в бухтах Димитрова и Снежкова, наиболее мелкие (с диаметром панциря 14 и 15 мм) – у мыса Край Света и в бухте Маячная (рис. 2).

Необходимо отметить, что в прибрежной зоне южных Курильских островов весьма редко встречаются морские ежи с диаметром панциря более 70 мм. У острова Шикотан наибольшее их количество (10-12 %) встречалось в бухтах Церковная и у мыса Край Света. Все они имели хорошее наполнение и цветовые показатели гонад.

Из полученных данных следует, что размерная структура морских ежей в прибрежье о. Итуруп и о. Шикотан носит в основном полимодальный характер, т.е. для большинства исследованных скоплений характерно присутствие обособленных размерных групп. По всей вероятности по двум причинам: во-первых, потому, что исследовали обширные по масштабам районы, где вполне возможно наличие как стабильных, так и нестабильных условий местообитаний морских ежей; во-вторых, из-за растянутого нереста и возможного переноса личинок из разных районов.

Такой тип размерных распределений – обычное явление для морских ежей (Turton, et. al., 1995; Брегман, 2000) и связан, как уже отмечалось выше, с нестабильностью условий среды у открытых мелководных побережий и с весьма растянутым периодом оседания личинок.

Предварительный анализ собранных материалов показал, что количество размерно-возрастных групп и их модальные значения практически одни и те же в выборках из разных бухт, что свидетельствует об отсутствии по крайней мере заметной пространственной дифференциации темпов роста.

Скопление ежей у охотоморского побережья острова Итуруп включает шесть когорт, основу численности ($\approx 84\%$) составляют особи размерами 29; 36 и 46 мм, которым соответствует возраст около 2, 3 и 4 лет соответственно. Остальные три когорты представлены ежами возрастом $\approx 1, 5, 6$ лет (рис. 3).

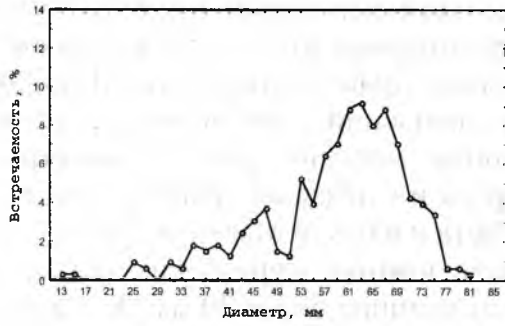
Скопление серого ежа у острова Шикотан состоит из 8 когорт; по численности преобладают (70 – 80 %) 3 – 6-летние ежи размером 43 – 62 мм, при этом с наибольшей частотой встречались особи 4+ лет (см. рис. 3).

Несмотря на непрямой способ определения, данные по возрастной структуре скоплений достаточно адекватны фактической картине. Это подтверждается как закономерной последовательностью выявленных модальных значений, так и их соответствием известным данным. Так, теоретический максимальный диаметр панциря серых ежей у о-ов Итуруп и Шикотан близок к 80 мм. Таких же размеров (78,6 мм), судя по уравнению роста, ежи достигают в сходных условиях у северного побережья о. Хоккайдо. При этом средние значения диаметра панциря (мм) в возрасте 1-6 лет равны соответственно 15, 29, 40, 50, 54 и 59 (Abe. Tada. 1994). Можно видеть, что эти моды и приведенные выше, особенно если их относить к полному числу лет, близки друг другу.

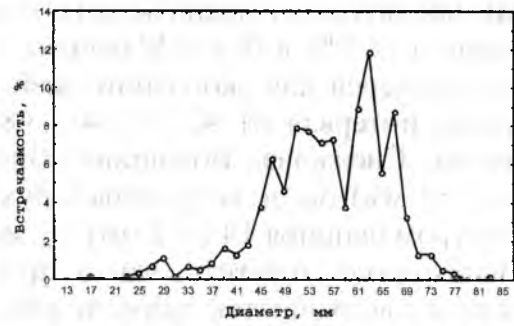
Гонадный индекс

Индивидуальный гонадный индекс у морских ежей в прибрежье острова Итуруп в июне находился в пределах 0,1-25 %. Максимальные средние значения величины гонадного индекса наблюдались у промысловых особей в районе бухты Белавина

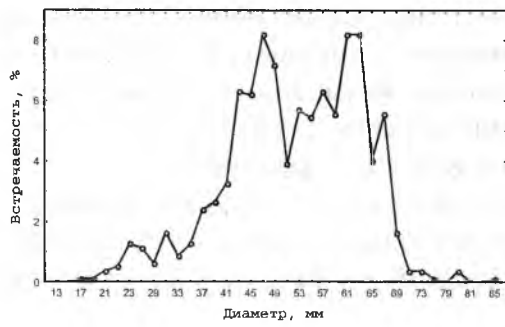
Район мыса Край Света



Бухта Маячная



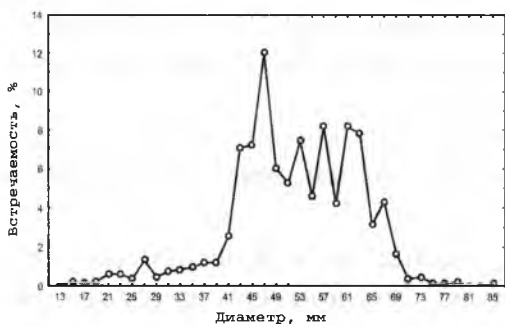
Бухта Снежкова



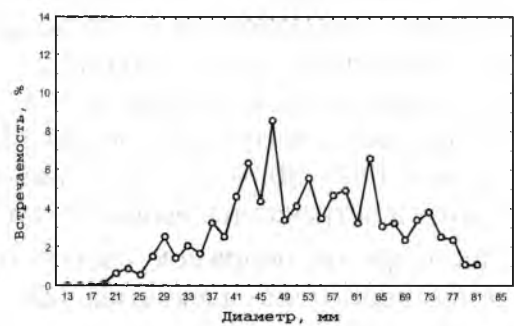
Бухта Димитрова



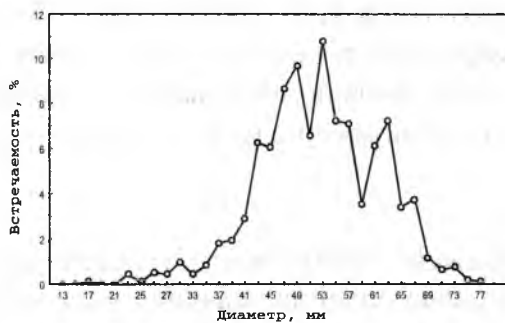
Район о-ва Грига



Бухта Церковная



Б. Волошина



Б. Крабовая

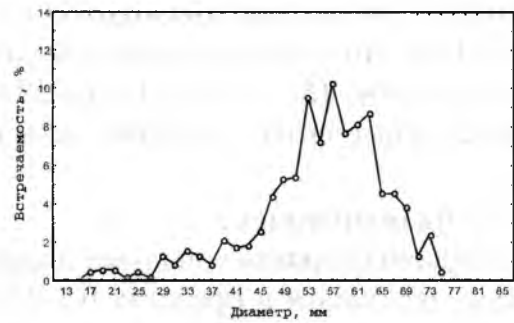
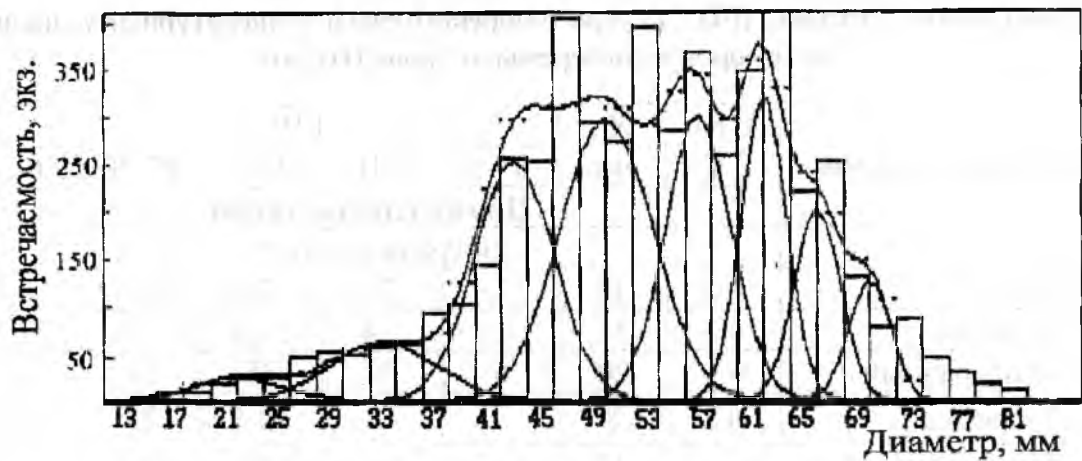
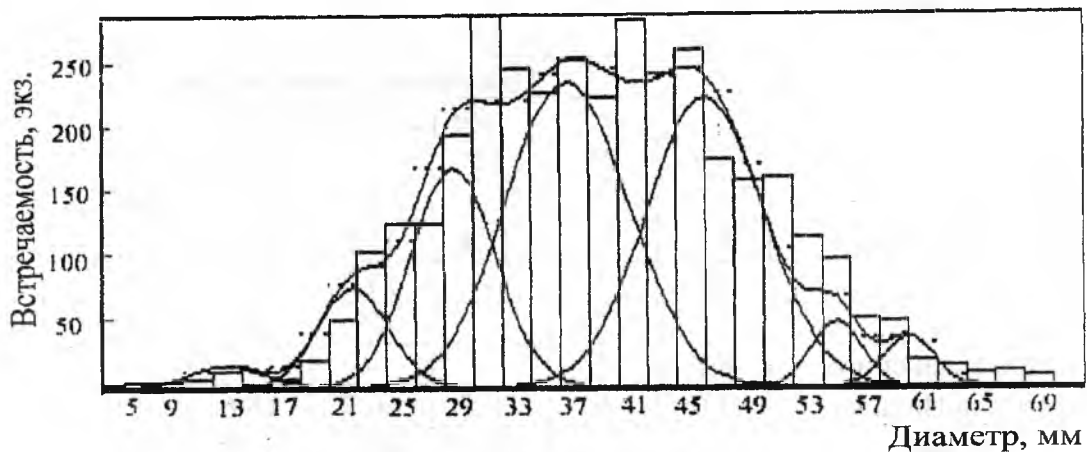


Рис. 2. Размерная структура скоплений серого ежа в прибрежье острова Шикотан



о. Итуруп



о. Шикотан

Рис. 3. Размерно-возрастная структура скоплений серого морского ежа в прибрежной зоне южных Курильских островов

($\approx 17\%$), у мысов Виноградного ($\approx 15\%$), Террасного ($\approx 19\%$), а у непромысловых - в бухте Белавина ($\approx 15\%$) и у мыса Террасного ($\approx 15\%$).

Наибольшее количество особей с высоким наполнением гонад (ГИ - 15-20 %) присутствовало также в районе бухты Белавина и мыса Террасный (65 % и 75 % соответственно), а с низким наполнением (ГИ - 0-5 %) – в бухте Оля. Наиболее часто морские ежи с гонадным индексом в интервале 5-15 % встречались в районах мысов Виноградный, Козлова и Пржевальского. В заливе Доброе Начало было обнаружено максимальное количество промысловых и непромысловых особей с ГИ до 10 % (табл. 1).

Индивидуальный гонадный индекс по всему исследуемому побережью острова Шикотан как у промысловых, так и у непромысловых особей, был в диапазоне 0,1 - 26%. Величина ГИ, определяемая в одних и тех же районах в ноябре и декабре, существенно не различалась. Наиболее высокое значение ГИ (более 10%) в ноябре было обнаружено в районах бухт Маячной, Крабовой, Малокурильской, мыса Край Света, о. Грига. В скоплениях серого ежа величина гонадного индекса в интервале более 20% отмечалась только в районах бухт Маячной, Церковной и о-ва Грига. Наиболь-

Таблица 1

Величина гонадного индекса (ГИ, %) серого морского ежа и температурные условия у охотоморского побережья острова Итуруп

Район исследований	Т-ра, °С	№, экз.	ГИ, %				
			0 - 5	5-10	10-15	15-20	20-25
Промысловые особи							
Встречаемость, %							
Бух. Оля	3,5	49	37,9	27,6	13,8	10,4	10,3
Бух. Белавина	6,3	37	5,4	5,4	24,3	37,8	27,1
Мыс Виноградный	6,1	20	5	20	35	25	15
Мыс Террасный	6,2	8	-	-	12,5	75	12,5
Мыс Козлова	7,7	45	13,3	31,1	40	13,3	2,2
Мыс Пржевальского	8,0	37	8,1	51,4	29,7	8,1	2,7
Зал. Доброе Начало	3,0	14	14,3	78,6	7,1	-	-
Среднее	5,8		14	35,7	23,2	26,6	11,6
Непромысловые особи							
Встречаемость, %							
Бух. Оля	3,5	25	52	-	16,0	24,0	8,1
Бух. Белавина	6,3	3	-	33,3	-	66,7	-
Мыс Виноградный	6,1	14	21,4	42,9	35,7		-
Мыс Террасный	6,2	7	-	14,3	28,5	57,2	-
Мыс Козлова	7,7	8	-	75	12,5	12,5	-
Мыс Пржевальского	8,0	1	-	-	-	-	-
Зал. Доброе Начало	3,0	6	16,7	66,7	16,6		
Среднее	5,8		30,0	46,4	21,9	40,1	

ший процент встречаемости ежей был отмечен для интервалов 5-15%. У непромысловых особей величина ГИ чаще всего была в диапазоне 0,1-15% с наибольшей встречаемостью в пределах 0,1-5% (табл. 2, 3).

Стадии зрелости

Активное размножение половых клеток морских ежей в умеренных широтах наблюдается дважды в году – при повышении и понижении температуры воды. Наиболее интенсивные процессы развития гамет наблюдаются при температуре +4 - +10 °С, как в весенний, так и в осенний периоды (Викторовская Г.И., Матвеев В.И., 2000).

Во время наших исследований температура воды в июне в районе о-ва Итуруп составляла +3,0 - +8,0 °С. Температура воды в бухте Оля и заливе Доброе Начало достигала всего лишь 3,0 – 3,5 °С, тогда как в северном и центральном районах о. Итуруп она составляла 6-8 °С (см. табл. 1). Такие колебания температуры воды в один и тот же период времени не могли не отразиться на состоянии половых желез морских ежей.

В северной части острова (бухта Оля) половые железы морских ежей находились на нулевой, первой и второй стадиях зрелости с преобладанием нулевой стадии. В бухте Белавина максимальное количество особей (около 80 %) находилось на второй стадии развития и небольшое количество животных - на третьей. При раздельном

Величина гонадного индекса (ГИ %) промысловых особей серого морского ежа
и температура в прибрежье о. Шикотан

Район исследований	Т-ра, °С	№, экз.	ГИ, %				
			0-5	5-10	10-15	15-20	20-25
О к т я б р ь							
о. Шикотан			Встречаемость, %				
б. Димитрова	13,1	58	17,2	60,3	17,2	5,3	-
Н о я б р ь							
о. Шикотан							
м. Край Света	10,7	57	7,0	40,4	31,6	21,0	-
б. Маячная	9,7	54	7,4	25,9	42,6	16,7	7,4
б. Димитрова	10,9	54	7,4	61,1	25,9	5,6	-
б. Снежкова	10,4	148	16,9	44,6	31,8	6,7	-
о. Грига	5,8	26	11,5	26,9	46,2	11,5	3,9
б. Церковная	10,9	59	18,6	49,2	25,4	5,1	1,7
б. Волошина	10,8	66	16,7	51,5	30,3	1,5	-
б. Крабовая	9,2	24	16,7	33,3	37,5	12,5	-
б. Малокурильская	7,0	23	4,4	47,8	30,4	17,4	-
Среднее	9,5		11,8	42,3	33,5	10,9	1,5
Д е к а б р ь							
о. Шикотан							
б. Димитрова	6,8	87	20,7	33,3	34,5	10,3	1,2
б. Церковная	5,0	38	21,1	55,3	15,8	5,2	2,6
б. Волошина	4,0	41	19,5	46,3	31,7	2,5	-
Среднее	5,3		20,5	44,9	27,3	6,0	1,3
о. Кунашир							
б. Спокойная	3,0	49	30,7	61,1	4,1	4,1	-

Таблица 3

Величина гонадного индекса (ГИ, %) непромысловых особей серого морского ежа
и температура в прибрежье о. Шикотан

Район исследований	Т-ра, °С	№, экз.	ГИ, %				
			0-5	5-10	10-15	15-20	20-25
О к т я б р ь							
о. Шикотан			Встречаемость, %				
б. Димитрова	13,1	20	20,0	55,0	15,0	10,0	-
Н о я б р ь							
о. Шикотан							
м. Край Света	10,7	15	73,3	13,3	13,4	-	-
б. Маячная	9,7	17	47,1	41,2	5,9	5,8	-
б. Димитрова	10,9	8	37,5	37,5	25,0	-	-
б. Снежкова	10,4	27	44,4	37,1	7,4	7,4	3,7
о. Грига	5,8	7	42,9	-	14,2	-	-
б. Церковная	10,9	14	85,7	14,3	-	-	-
б. Волошина	10,8	20	20,0	65,0	10,0	5,0	-
б. Крабовая	9,2	6	83,3	16,7	-	-	-
б. Малокурильская	7,0	10	70,0	10,0	10,0	10,0	-
Среднее	9,5		56,0	26,1	9,5	3,1	0,4
Д е к а б р ь							
о. Шикотан							
б. Димитрова	6,8	19	78,9	21,1	-	-	-
б. Церковная	5,0	42	59,5	28,5	12	-	-
б. Волошина	4,0	20	65,0	25,0	10,0	-	-
Среднее	5,3		67,8	24,9	7,3	-	-

исследовании зрелости гонад промысловых и непромысловых особей четко прослеживается преобладание нулевой стадии у морских ежей в бухте Оля и второй стадии у ежей в бухте Белавина. В Куйбышевском заливе повсеместно, в большей или меньшей степени, преобладают особи на второй стадии развития. Максимальное количество морских ежей с третьей стадией развития гонад обнаружено в районе мыса Террасного. Та же картина наблюдается при анализе развития половых желез промысловых и непромысловых особей. В южной части острова в зал. Доброе Начало гонады морских ежей находятся в основном на первой и второй стадиях развития. Причем у промысловых особей соотношение первой и второй стадий 1:1, а у непромысловых - 50% животных находятся на второй стадии развития и 50% равномерно распределено по трем стадиям (табл. 4).

Таблица 4

Стадии зрелости серого морского ежа у побережья о-ва Итуруп

Район исследований	Особь							
	промысловые				непромысловые			
	Стадии зрелости							
	0	1	2	3	0	1	2	3
	Встречаемость, %							
Бухта Оля	52,6	31,6	15,8		93,3	6,7		
Бухта Белавина	5,4	5,4	78,4	10,8			100	
Мыс Виноградный	5	35	55	5	20	44	40	
Мыс Террасный			62,5	37,5			100	
Мыс Козлова	4,4	17,8	62,2	15,6		37,5	62,5	
Мыс Пржевальского	5,4	5,4	83,7	5,5				
Зал. Доброе Начало		50	50		16,7	50	16,7	16,6

Температурные условия в прибрежной зоне южных Курильских островов осенне-зимнего периода гораздо благоприятнее для роста и созревания половых желез морских ежей по сравнению с северным Приморьем. В декабре температура воды у берегов Приморья понижается до 0°C, а такая температура является критической для развития гамет беспозвоночных, обитающих в умеренных широтах (Мотавкин, Вараксин, 1983; Викторовская, 1999; Викторовская Г.И., Матвеев В.И., 2000). Отличительной особенностью температурного режима вод прибрежной зоны южных Курильских островов является сохранение длительного периода положительных температур, распространяющихся на зимние месяцы (декабрь и январь). Снижение температуры воды у дна до 0°C и ниже наблюдается обычно в феврале-марте и иногда в апреле за счет выноса льда из юго-западного района Охотского моря (Муктепавел Л.С., 1990).

Температура воды в прибрежье о. Шикотан от +13°C в октябре понизилась к концу декабря до +5,3°C. На протяжении всего периода наблюдений в бухте Крабовой (о. Шикотан) у ежей в основном наблюдались 1-я и 2-я стадии развития половых желез с преобладанием 1-й стадии зрелости на 8%. Третья стадия зрелости гонад была отмечена у 4% особей, представленных также исключительно самцами.

Цвет гонад

Районы бухты Белавина, мысов Виноградного, Террасный, Козлова и Пржевальского острова Итуруп и бухт острова Шикотан, где у серых ежей средние значения гонадного индекса были высокими (9,9 –18,6 %), характеризуются хорошо развитой разнообразной растительностью (Евсеева, 2001). Именно такой характер кормовой базы оптимален для развития половых желез морских ежей (Lozano et.al, 1995; Викторская, 1999; Евсеева, 1999; Калинина и др., 2000).

В северной части острова (бухты Оля, Белавина) у серых ежей в июне преобладали (69-80 %) желто-оранжевые оттенки (1-я группа цветности) гонад. Здесь же отмечено минимальное количество коричнево-бурых (3-я группа цветности) оттенков гонады. У промысловых особей в бухте Оля обнаружено максимальное количество особей с первой группой цветности – 92 %. В центральной части острова (мысы Пржевальского, Козлова) наблюдается равномерное распределение цветности гонад с преобладанием первой группы у промысловых и промысловых морских ежей в районе мыса Козлова. В восточной части Куйбышевского залива (мысы Виноградный, Террасный) у всех промысловых и промысловых особей наиболее представлена 1-я группа цветности. У серых ежей, обитающих в южной части острова (зал. Доброе Начало), гонады преимущественно (80 %) относились ко второй группе цветности, прочие - к третьей (с бурым цветом гонад) (табл. 5).

Соотношение цвета гонад промысловых и промысловых особей серого морского ежа у побережья о. Итуруп

Таблица 5

Район исследований	Особи					
	промысловые			промысловые		
	Соотношение цвета, %					
	1	2	3	1	2	3
Встречаемость, %						
Бухта Оля	65,5	20,7	13,8	92	4	4
Бухта Белавина	67,6	24,3	8,1	66,7	33,3	
Мыс Виноградный	75	15	10	80	20	
Мыс Террасный	62,5	25	12,5	85,7	14,3	
Мыс Козлова	28,9	24,4	26,7	50	37	13
Мыс Пржевальского	29,7	35,1	35,2			
Зал. Доброе Начало		85,7	14,3		66,7	33,3

Наилучшие цветовые показатели половых желез у острова Шикотан наблюдались в районе мыса Край Света и в бухтах Маячная, Снежкова, Церковная, Волошина и Крабовая (40-75 % желто-оранжевый цвет гонад). Бурые гонады (3-я группа) отмечены у каждого третьего ежа у о-ва Грига и в бухте Малокурильская. Среди промысловых ежей повсеместно доминировали особи с желто-оранжевыми гонадами (табл. 6).

Максимальные значения ГИ и наиболее зрелые гонады с хорошими цветовыми характеристиками у острова Итуруп имели ежи в скоплениях с неоднородной размерной структурой, где численно преобладали молодые особи за год до достижения промысловой меры и мелкопромысловые животные (бухта Белавина, у мысов Террасного, Виноградного).

Эта же закономерность выявлена и при исследовании процессов размножения серых ежей у северного побережья Приморья (Викторская, Седова, 2000) и ежа *Sphaerechinus granularis* у побережья южной Британии (Guillou, Michel, 1993). Дру-

**Соотношение цвета гонад промысловых и непромысловых особей
серого морского ежа в прибрежье о. Шикотан**

Район исследований	Месяц	Особь: промысловые				непромысловые			
		Соотношение цвета, %							
		N, экз	1	2	3	N, экз	1	2	3
о. Шикотан									
м. Край Света	11	57	70,2	21,1	8,7	11	100	-	-
б. Маячная	11	54	46,3	37,0	16,7	17	70,6	23,5	5,9
б. Димитрова	10	28	53,6	35,7	10,7	18	88,9	11,1	-
	11	48	54,2	33,3	12,5	8	7,5	12,5	12,5
	12	87	14,9	41,4	43,7	19	73,7	26,3	-
б. Снежкова	11	118	65,2	27,1	7,7	25	92	4	4
б. Грига	11	26	30,8	34,6	34,6	4	75	25	-
б. Церковная	11	59	79,7	18,6	1,6	12	100	-	-
	12	36	36,1	36,1	27,8	25	100	-	-
б. Волошина	11	23	34,8	34,8	30,4	10	80	20	-
	12	37	51,4	21,6	27,0	14	85,7	14,3	-
б. Крабовая	11	24	50,0	33,3	16,7	4	100	-	-
б. Малокурильская	11	23	26,1	26,1	47,8	8	50	50	-
о. Кунашир									
б. Спокойная	12	49	28,6	40,8	30,6	1	-	-	100

Примечание. Цвет икры: 1 – желто-оранжевые; 2 – от грязно-желтого до красного; 3 – бурые, коричневые

гие исследователи, анализируя районы с разной размерной структурой, приходят к тому же мнению, но отмечают существенное влияние кормовой базы на созревание гонад. Причем в более стабильных условиях среды и при развитой кормовой базе (что бывает в случае приглубого скалистого, иногда даже отвесного берега) из-за стабильного пополнения и лучшего выживания много молодежи и размерная структура полимодальна. При неблагоприятных условиях (низменный и открытый берег, слабая кормовая база) размерная дискретность отсутствует, и размерная структура скоплений морских ежей непалимодальна (Turon, et. al. 1995).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, изложенные в статье результаты дают определенное представление о размерно-возрастной структуре изученных скоплений, а также о качественном и количественном состоянии гонад, промысловых морских ежей в прибрежной зоне южных Курильских островов. Однако для более глубокого причинно-следственного анализа, выявления особенностей и пространственных различий биологических показателей в разных районах южных Курильских островов требуется проведение дальнейших исследований структуры популяций, характеристики биоценозов морских ежей и среды их обитания.

Ситуацию у охотоморского побережья острова Итуруп пока можно считать благополучной, поскольку естественное воспроизводство морских ежей не нарушено и обеспечивается хорошей кормовой базой и умеренной промысловой нагрузкой. Что же касается состояния скоплений морских ежей в прибрежной зоне о. Шикотан, то

оно не является однозначным. В этом районе популяция морских ежей обеспечена хорошей кормовой базой и отличается высокими товарными качествами гонад, т. е. хорошим наполнением, цветовыми и вкусовыми показателями. Однако интенсивный промышленный и браконьерский промысел основательно подрывает запасы, что не может не отражаться на естественном воспроизводстве и процессах пополнения. Одной из мер, способствующих сохранению и увеличению численности серых морских ежей, является уточнение и регулирование сроков промысла в данном районе.

Промысел морских ежей в прибрежье южных Курильских островов начинается весной, длится до начала нереста и продолжается осенью (до окончания календарного года). В зимние месяцы ведется браконьерский лов ежей, поскольку нет официального разрешения, а гонады имеют высокое товарное качество. В это время практически нет поступления серых морских ежей на японский рынок из других районов, где обычно ведется его добыча. В связи с этим целесообразнее, на наш взгляд, проводить контролируемый промысел этих гидробионтов в осенне-зимний период времени с ноября по январь-февраль до заполнения акваторий льдами. В весенне-летнее время промысел не проводить, тем более что в этот период японский рынок заполнен серым ежом, привезенным из Приморья и Кореи. Уточнение и контролирование сроков промысла в данном районе позволит регулировать добычу и стабилизировать численность морских ежей.

ЛИТЕРАТУРА

- Брегман Ю.Э.** К изучению популяционной структуры и роста серого морского ежа *Strongylocentrotus intermedius* (Agassiz) у северо-западного побережья Японского моря // Изв. ТИНРО. - 2000. - Т. 127. - С. 397-415.
- Викторовская Г.И.** Экология размножения морских ежей в прибрежной зоне северного Приморья ТИНРО-центр. - Владивосток, 1999. - Деп. Во ВНИЭРХ, 1338 РХ 98.
- Викторовская Г.И., Матвеев В.И.** Связь сроков размножения морского ежа *Strongylocentrotus intermedius* с температурой воды у побережья северного Приморья // Океанология. - 2000. - Т. 40. - № 1. - С. 79-84.
- Викторовская Г.И., Седова Л.Г.** Некоторые аспекты биологии серого морского ежа в центральном районе северного Приморья // Изв. ТИНРО. - 2000. - Т. 127. - С. 382-396.
- Евсеева Н.В.** О питании морских ежей *Strongylocentrotus intermedius* в прибрежье южных Курильских островов // Тез. докл. конф. молодых ученых "Биомониторинг и рациональное использ. морск. и преснов. гидробионтов. - Владивосток: ТИНРО-центр, 1999. - С. 24-26.
- Евсеева Н.В.** Ресурсы промысловых водорослей южных Курил // Тез. докл. междунар. практ. конф. «Прибрежное рыболовство – XXI век», 2001. С. 37-39.
- Евсеева Н.В.** Современное состояние ресурсов серого морского ежа *Strongylocentrotus intermedius* южных Курильских островов // Вопросы рыболовства. - 2001. - Т. 2 - № 3 (7). - С.422-431.
- Калинина М.В., Гусарова И.С., Гаврилова Г.С., Викторская Г.И.** Влияние экологических факторов на размножение морских ежей в различных биотопах залива Петра Великого // Изв. ТИНРО. - 2000. - Т. 127. - С. 490-511.
- Мотавкин П.А., Вараксин А.Н.** Гистофизиология нервной системы и регуляция размножения у двусторчатых моллюсков. М.: Наука, 1983. 208 с.
- Муктепавел Л.С.** Межгодовая изменчивость ледовых условий Охотского моря в 1980-1985 гг. - В сб. Дистанционные исследования океана. Владивосток, 1990 г. С. 99-105.
- Abe E., Tada M.** The Ecology of a Sea Urchin, *Strongylocentrotus intermedius* (A. Agassiz) on the Coast of Okhotsk Sea in Hokkaido // Sci. Rep. Hokk. Fish. Exp. St. - 1994. - Vol. 45. - P. 45-56.
- Guillou M., Michel Ch.** Reproduction and growth of *Sphaerechinus granularis* (Echinodermata: Echinoidea) in Southern Brittany // J. Mar. Biol. U.K. - 1993. - Vol. 73. - P. 179-192.
- Harding J.P.** The use of probability paper for the graphical analysis of polymodal frequency distributions // J. Mar. Biol. Ass. U.K. - 1949. - Vol. 28. - P. 141-153.
- Lozano J., Galera J., Lopes S.** et. al. Biological cycles and recruitment of *Paracentrotus lividus* in two contrasting habitats // Mar. Ecol. Prog. Ser. - 1995. - Vol. 122. - P. 179-191.
- Turon X., Giribet G., Lopez S., Palacin C.** Growth and population structure of *Paracentrotus lividus* (Echinodermata: Echinoidea) in two contrasting habitats // Mar. Ecol. Prog. Ser. - 1995. - Vol. 122. - P. 193-204.
- Yamamoto M., Ishine M., Yoshida M.** Gonadal maturation independent of photic conditions in laboratory-reared sea urchins, *Pseudocentrotus depressus* and *Hemicentrotus pulcherrinus* // Zool. Sci. 1988. - V. 5. - P.979-988.