

МИНИСТЕРСТВО РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА СССР

АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МОРСКОГО
РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ (АЗЧЕРНИРО)

Для служебного пользования

Экз. № 4

УДК 597.58+597-152.6(269.7)

№ гос. регистрации 3001073

Инвентарный номер



"Утверждаю"

Директор АЗЧЕРНИРО

Спиридонов В.Л.

12 января 1981 г.

ПРОМЫСЛОВЫЕ РЕСУРСЫ РЫБ В СУБАНТАРКТИЧЕСКИХ И АНТАРКТИЧЕСКИХ
ВОДАХ ИНДИЙСКОГО ОКЕАНА

Биология и распределение рыб Индоокеанского сектора Антарктики
(ноготения, серебрянка, белокровная щука и др.).

(Промежуточный этап)

№ темы 7(7)

Зам директора по научной работе, к.б.н.

Зав. лабораторией океанического рыболовства, руководитель темы

Исполнители:

В. П. Губанов
В. Ф. Демидов
В. В. Герасимчук
О. С. Димитрова
С. И. Кондрюк
В. И. Разумовский

Е. П. Губанов

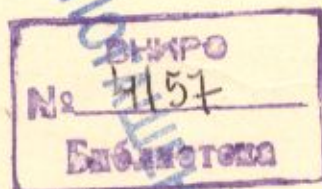
В. Ф. Демидов

В. В. Герасимчук

О. С. Димитрова

С. И. Кондрюк

В. И. Разумовский



к № 4/сб 02.02.81.



Керчь, 1980

Список исполнителей

1. Герасимчук В.В. - мл.и.сотрудник (1,4)
2. Димитрова О.С. - инженер (2,5)
3. Кондринская С.И. - инженер (3)
4. Разумовский В.М. - инженер (3)

РЕФЕРАТ

стр. 35

табл. 4

рис. 10

Ключевые слова: анализ, серая, мраморная нототения, стадии зрелости, впервые созревающие самки, соотношение полов, сроки нереста, полосатая белокровная щука, серебрянка, пелагиаль, продольные депрессии, шельф.

На основании анализа размерного состава серой и мраморной нототении на разных стадиях зрелости установлено, что среднемесячные длины впервые созревающих самок серой нототении в течение года колеблются от 26 до 29 см. Наибольший процент впервые созревающих самок мраморной нототении составляют рыбы длиной 40 - 50 см.

В работе уточнены сроки нереста и соотношение полов у серой нототении в районе б.Обь.

В отчете приводятся данные по биологии полосатой белокровной щуки, статистические материалы по вылову в 1976, 1979, 1980г.

Установлена приуроченность массового вида пелагиали Антарктики - антарктической серебрянки к глубокководным продольным депрессиям шельфа Антарктиды. Отмечается один пик активности питания в течение суток у этого вида.

О Г Л А В Л Е Н И Е

	стр.
1. В В Е Д Е Н И Е	5
2. РАЗМЕРНО-ПОЛОВОЙ СОСТАВ МРАМОРНОЙ И СЕРОЙ НОТОГЕНИЙ ИНДОСРЕАНСКОГО СЕКТОРА АНТАРКТИКИ	6
2.1. Материал и методы	6
2.2. Размерно-половой состав серой и мраморной нотогений	6
2.3. Срски и нереста серой нотогении	10
2.4. Некоторые особенности соотношения полов у серой нотогении в районе б.Обь	11
3. БИОЛОГИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОМСЛА ПОЛОСАТОЙ БЕЛОКРОВНОЙ ПУКИ	13
4. НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ И БИОЛОГИИ АНТАРКТИЧЕСКОЙ СЕРЕБРЯНКИ (<i>Pleurogramma antarcti-</i> <i>cum</i> Bouleenger, 1902, <i>Nototkenidae</i>)	16
4.1. Распределение серебрянки и факторы его определяющие	17
4.2. Питание серебрянки	18
4.3. Возраст серебрянки	19
5. В Н В О Д Н	21
6. С П И С О К Л И Т Е Р А Т У Р Ы	22

Освоение сырьевых ресурсов Индоокеанского сектора Антарктики отечественным промыслом началось в конце 60-х, начале 70-х годов. Основными объектами промысла являлись и являются по настоящее время серая и мраморная нототении, патагонский кликач, ледяные рыбы. Запасы этих видов изучались на шельфе о-вов Кергелен, Крозе, Хёрд, отдельных вулканических поднятиях (банках Обь, Лена и др.). Изучение отдельных сторон биологии и распределения промысловых видов района затрудняется сезонностью образования скоплений, погодными условиями, а следовательно, и заинтересованностью промыслового и поискового флота в объектах лова.

Несмотря на имеющиеся сложности, удалось установить, например, схемы миграций нототений и ледяных рыб на шельфе о-вов Кергелен, выяснить некоторые стороны биологии размножения и развития промысловых рыб этого региона. Анализ возрастного состава уловов позволил выяснить размерно-возрастную структуру популяций полосатой белокрылой щуки о-вов Кергелен, определить промысловый запас этого вида.

Продление работы судов научно-исследовательского флота на зиму южного полушария дало возможность во многом прояснить картину полового цикла основного промыслового вида банок Обь и Лена - серой нототении.

Имеющиеся данные о потенциальной рыбопродуктивности вод шельфа Антарктиды подтверждены обнаружением крупных скоплений серебрики в заливе Придс и у Земли Эндерби.

Задачи увеличения добычи и стабильности работы флота требуют ещё более целенаправленной работы от рыбохозяйственной науки. Требуется во многом отрывочные исследования обобщить, сделать их более конкретными. Необходим тщательный анализ как биостатических, так и абиотических факторов, способствующих или препятствующих образованию скоплений, изучение всех сторон биологии рыбы. Как показали недавние работы в море Содружества, следует более настойчиво использовать результаты работы исследовательскими орудиями лова, изучения планктонных сообществ.

2. РАЗМЕРНО-ПОЛОВОЙ СОСТАВ СЕРОЙ И МРАМОРНОЙ НОТОТЕНИИ

Изучение биологии размножения нототениевых рыб Индоокеанского сектора Антарктики ведётся в АзЧерНИРО с 1971 года. За это время были изучены особенности размножения некоторых промысловых видов рыб, в том числе серой (*Notothenia squamifrons Günther*) и мраморной (*Notothenia rossi Richardson*). Установлены особенности созревания половых продуктов, характер и сроки нереста, соотношение полов, плодовитость этих видов (1,2,3,4,5,6).

В настоящем разделе отчета представлены материалы по размерно-половому составу серой и мраморной нототений.

Проведение этой работы позволило нам подтвердить ряд положений, высказанных ранее, а именно уточнить сроки нереста серой нототении, объяснить процентное соотношение полов рыб на разных стадиях зрелости, установить размеры впервые созревающих и половозрелых особей серой и мраморной нототений.

2.1. Материал и методика

Изучение размерно-полового состава мраморной и серой нототений проводилось по материалам экспедиций АзЧерНИРО и Управления ВРПР.

В настоящем отчете нами использованы данные по размерному составу впервые созревающих и половозрелых рыб, полученные при помощи математической обработки в лаборатории АСУ, за что автор приносит благодарность сотруднику этой лаборатории Федорову В.П.

Анализ размерного состава рыб с гонадами на разных стадиях зрелости проводили по месяцам с 1969 по 1980 годы. Всего нами проанализировано 7551 особь серой нототении, пойманной в районе банки Обь и 1361 особь мраморной нототении из района островов Кергелен.

2.2. Размерно - половой состав серой и мраморной нототений

В наших исследованиях, проведенных ранее по изучению био-

логии размножения серой и мраморной нототений было установлено, что у самок после нереста в яичниках остаются клетки резервного фонда, представляющие собой ооциты прого- и начала трофоплазматического роста. Яичники этих рыб после выбоя икры переходят в стадию VI-III, а затем II.

У самцов картина развития и созревания половых клеток иная. После выбоя зрелой спермы семенники переходят в стадию VI-II, а затем II.

Как показали исследования, самки серой нототении, имевшие яичники на II стадии зрелости, мальче рыб, уже участвующих в нересте (Пр. 1, 2, 3).

По данным математического анализа размеры по месяцам самок с яичниками на II стадии зрелости в районе банки Обь колебались от 26 до 29 см (табл. 1.3.1.), а у рыб, впервые вступающих в нерест или уже неоднократно нерестящихся, колебалась от 28 до 35 см (табл. 2.2.2.).

На основании полученных данных можно сказать, что основная масса самок размером менее 29 см ни разу не нерестились. Длина самок, участвующих в нересте, колебалась от 29 до 45 см. Наибольший процент приходился на рыб длиной 35-39 см. Рыбы длиной 43-45 см были единичны.

Размеры самцов на II стадии зрелости колебались от 12 до 41 см при средней длине по месяцам 26-35 см (Пр. 4, табл. 2.2.1.), на III стадии зрелости от 29 до 45 см, при средней месячной длине 33-35 см. Большие колебания размеров самцов на II стадии указывают на то, что в облавливаемом стаде присутствуют рыбы как впервые созревающие, так и особи уже неоднократно нерестящиеся.

Анализ кривых размерного состава самок и самцов мраморной нототении, имеющих половые железы на разных стадиях зрелости, показал, что так же как и у серой нототении, кривые, в основном, одновершинны. У самок на II стадии зрелости сдвинуты в сторону меньших размеров. Наибольший процент приходится на рыб длиной 40-50 см. Длина половозрелых особей колебалась от 50-85 см. Наибольший процент приходился на рыб длиной 60-70 см. (Пр. 5, 6, 7, 8, 9, 10).

Таким образом в результате проделанной работы установлено, что размеры самок серой и мраморной нототений, имеющих гонады на II стадии зрелости мальче рыб, участвующих в нересте. Это подтверждает полученные ранее при помощи гистологического анализа результаты исследования биологии размножения этих видов, а именно то,

Таблица 2.2.1.

Размерный состав неполовозрелых рыб серой нотогении в
районе банки Обь (1969-1977)

Месяц	Стадия зрелости	Среднемесячная длина	Ошибка средней	Среднеквадратическое отклонение	Коэффициент вариации
с а м к и					
февраль	II	26,733	0,29014	3,3209	12,422
март	II	27,867	0,32042	3,0398	10,908
апрель	II	28,546	0,42270	5,8876	20,625
июнь	II	27,796	0,67572	3,6389	13,093
июль	II	28,750	0,52215	2,5580	8,8975
август	II	28,167	0,62425	3,7455	13,298
октябрь	II	29,564	0,48601	3,6043	12,162
ноябрь	II	27,341	0,30422	4,1042	15,011
декабрь	II	26,726	0,18301	3,5675	13,348
с а м ц и					
ф е в р а л ь	II	26,869	0,35386	4,2610	15,859
март	II	28,410	0,38313	3,8304	13,550
апрель	II	29,394	0,39665	6,3216	21,507
июнь	II	30,111	0,69422	5,1015	16,942
июль	II	30,571	0,79454	3,6410	11,910
август	II	32,491	0,24970	3,6356	15,190
октябрь	II	35,198	0,27923	3,6621	10,404
ноябрь	II	30,314	0,19389	4,9395	16,030
декабрь	II	30,281	0,21605	4,7482	15,691

Таблица 2.2.2.

Размерный состав половозрелых рыб серой нотогении в
районе банки Обь (1969-1977)

Месяц	Стадия зрелости	Среднемесячная длина	Ошибка средней	Среднеквадратическое отклонение	Кoeffици. вариации
с в м к и					
февраль	III	28,200	0,80000	1,7669	2,1074
апрель	III	33,960	0,32272	3,5056	3,4289
июнь	III	34,000	0,58366	2,1839	2,1339
октябрь	II	33,615	0,47702	2,9790	2,9442
ноябрь	II	33,432	0,30949	3,4602	3,4385
декабрь	III	30,830	0,31678	3,0713	3,3097
апрель	VI-II	35,203	0,42742	3,5504	3,9060
о а и ц и					
апрель	III	35,900	0,38157	2,9558	8,2329
октябрь	II	34,667	0,62207	3,4072	9,8285
ноябрь	II	34,788	0,37577	3,4644	9,9586
декабрь	II	33,992	0,29057	3,2226	9,4805

что II стадия зрелости может быть только у впервые созревающих самок. У самцов II стадия зрелости семенников повторяется после каждого очередного нереста.

2.3. Сроки нереста серой нототении

Изучение особенностей размножения мраморной нототении и серой из Индосменского сектора Антарктики показало, что эти представители семейства нототениевых имеют как и большинство рыб высоких широт единовременное икрометание (1,2,3,4,5,6). Нам было установлено, что нерест мраморной нототении происходит в течение одного — полутора месяцев в зимний период (июнь-июль). Нерест серой нототении более длителен во времени, что вызвано, по всей вероятности, сложной внутривидовой структурой облавливаемого стада. Также же предположение было высказано Р.Н. Лядовым (7) при изучении паразитофауны серой нототении.

Сравнение характера созревания половых продуктов у серой нототении по годам, начиная с 1971 года позволило нам уточнить сроки нереста в районе б.Обь. Установлено, что посленерестовые особи встречаются, в основном, в октябре-декабре, марте-апреле. В 1975 году посленерестовые особи были обнаружены в августе. Так как для серой нототении свойственно синхронное развитие половых продуктов, единовременное икрометание, то длительность нереста можно объяснить лишь сложной внутривидовой структурой облавливаемого стада.

На основании полученных данных за 1971-1974 годы установлено, что посленерестовые особи появлялись в весенние месяцы следующего полугодия в 1971 и 1973 годах. В 1974 году посленерестовые особи облавливались в апреле, т.е. через 17 месяцев. Однако в 1977 и 1978 годах эта цикличность была нарушена и нерест наблюдался через год (в апреле 1977 и марте 1978 гг.). Поэтому для уточнения сроков нереста серой нототении необходимо продолжать сбор массового материала.

Кроме того, для выявления внутривидовой структуры облавливаемого стада мы провели анализ размерного состава преднерестовых и посленерестовых рыб. Установлено, что ход изменения длины рыб на графиках выражается одновершинной кривой. Наибольший процент облавливаемых рыб приходился на особей размером 37-41 см.

Для выявления качественного состава облавливаемого стада

нами использовалась формула дифференции или расхождения рядов. Установление сходства и различия между размерами рыб по месяцам показал, что среди особей с гонадами на II стадии зрелости преобладает сходство признаков. У рыб на III стадии зрелости — расхождение. Можно предположить, что разнокачественность облавливаемых рыб проявляется у половозрелых особей.

2.4. Некоторые особенности соотношения полов у серой нотогони в районе банки Обь.

Изучение соотношения полов у серой нотогони в районе б.Обь показало, что процент самцов с гонадами на II стадии зрелости несколько выше, чем самок, а среди рыб в преднерестовом и посленерестовом состоянии значительно преобладают самки (Табл. 2.4.3.). Нами установлено, что после нереста половые железы самок серой нотогони переходят в стадию VI-III, а самцов в VI-II. Исходя из этого, можно сказать, что количественное преобладание самцов над самками на II стадии зрелости объясняется тем, что в облавливаемом стаде находятся самцы как неполовозрелые, так и неоднократно участвовавшие в нересте. Посленерестовая стадия VI-II в наших пробах встречалась крайне редко. Это объясняется тем, что переход семенников из стадии VI-II в стадию II происходит значительно быстрее, чем у самок и успевает произойти за то время, пока рыбы возвращаются с нерестилищ к местам нагула. У самок процесс резорбции и рассасывания пустых фолликулов происходит медленно, в течение нескольких месяцев, поэтому самки приходят к местам нагула с яичниками на стадии VI-III. Процентное преобладание самок над самцами объясняется по всей вероятности, тем, что самцы раньше уходят с мест нагула на нерестилища.

Таким образом, изучение размерного состава самок и самцов серой и мраморной нотогоний подтвердило результаты гистологического анализа в том, что II стадия зрелости гонад бывает только у впервые созревающих самок. Взрослые особи после очередного нереста имеют гонады на стадиях VI-III, III. У самцов II стадия зрелости наблюдается после каждого нереста.

По данным многолетних наблюдений установлено, что посленерестовые особи в районе б.Обь встречаются в октябре-декабре, марте-апреле и августе.

Анализ соотношения полов у особей серой нотогони показал

Соотношение полов серой ногоголки в районе банки Обь

Месяц	II		II-II		III		III-IV		IV		IV-V		V		VI-III		Итого	
	шт	%	шт	%	шт	%	шт	%	шт	%	шт	%	шт	%	шт	%	шт	%
январь	$\frac{5}{9}$	$\frac{35,7}{64,3}$													$\frac{5}{9}$	$\frac{35,7}{64,3}$		
февраль	$\frac{132}{145}$	$\frac{47,7}{52,3}$	$\frac{1}{-}$	$\frac{100}{-}$	$\frac{5}{-}$	$\frac{100}{-}$	$\frac{11}{-}$	$\frac{100}{-}$	$\frac{5}{16,7}$	$\frac{89,3}{-}$					$\frac{154}{146}$	$\frac{51,3}{48,7}$		
март	$\frac{91}{101}$	$\frac{47,4}{52,6}$	$\frac{3}{-}$	$\frac{100}{-}$	$\frac{1}{-}$	$\frac{100}{-}$									$\frac{95}{101}$	$\frac{48,5}{51,5}$		
апрель	$\frac{240}{276}$	$\frac{46,5}{53,5}$	$\frac{2}{-}$	$\frac{100}{-}$	$\frac{119}{62}$	$\frac{65,7}{34,3}$			$\frac{3}{12}$	$\frac{20}{80}$	$\frac{4}{-}$	$\frac{100}{-}$	$\frac{68}{2}$	$\frac{97,1}{2,9}$	$\frac{437}{352}$	$\frac{55,4}{44,6}$		
май																		
июнь	$\frac{30}{54}$	$\frac{35,7}{64,3}$	$\frac{14}{2}$	$\frac{87,5}{12,5}$											$\frac{44}{56}$	$\frac{44}{56}$		
июль	$\frac{27}{20}$	$\frac{57,4}{42,6}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{33,3}{66,7}$											$\frac{28}{22}$	$\frac{56}{44}$		
август	$\frac{37}{212}$	$\frac{14,9}{85,1}$	$\frac{111}{72}$	$\frac{60,7}{39,3}$					$\frac{11}{-}$	$\frac{100}{-}$				$\frac{54}{3}$	$\frac{94,7}{5,3}$	$\frac{213}{287}$	$\frac{42,6}{57,4}$	
сентябрь	$\frac{56}{210}$	$\frac{21,1}{78,9}$	$\frac{14}{48}$	$\frac{22,6}{77,4}$	$\frac{102}{61}$	$\frac{62,6}{57,4}$			$\frac{116}{28}$	$\frac{80,6}{19,4}$	$\frac{74}{12}$	$\frac{86}{14}$			$\frac{2}{-}$	$\frac{100}{-}$	$\frac{364}{359}$	$\frac{50,3}{49,7}$
ноябрь	$\frac{183}{448}$	$\frac{29}{71}$	$\frac{39}{44}$	$\frac{47}{53}$	$\frac{147}{94}$	$\frac{61}{39}$			$\frac{33}{26}$	$\frac{55,9}{44,1}$	$\frac{280}{79}$	$\frac{78}{22}$	$\frac{9}{3}$	$\frac{75}{25}$	$\frac{709}{694}$	$\frac{50,5}{49,5}$		

декабрь	411	35,8	97	18,4	307	46,2	94	79,7	439	80,7	79
	736	64,2	429	81,6	358	53,8	24	20,3	105	19,3	2
										97,2	
										2,5	

Ж В числители - санкции, в знаменателе - самцы

количественное преобладание самцов с гонадами на II стадии зрелости над самками. Это объясняется наличием в облавливаемом стаде самцов как впервые вступающих в нерест, так и неоднократно нерестящихся. Самки облавливались только впервые вступающие в нерест. Процентное преобладание самок над самцами в преднерестовом состоянии вызвано тем, что самцы раньше уходят с мест нагула на нерестилища.

3. БИОЛОГИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОМЫСЛА ПОЛОСАТОЙ БЕЛОКРОВОЙ ЩУКИ

Определение возможности промышленного использования ресурсов антарктических рыб, населяющих открытые воды Южного океана, крайне необходимо для динамического развития отечественного рыболовства в Антарктике, особенно после введения 200-мильных зон.

Экспедиции АзЧерНИРО и Управления "Егрыбпромразведка", начавшиеся в 1967 году, выявили закономерности сезонного распределения мраморной и серой нототений, клякача и белокровных щук, способствовали успешному развитию промысла этих рыб.

Белокровные рыбы (сем. *Chaenichtthyidae*), как промысловые объекты Индоокеанского сектора Антарктики, представляют значительный интерес для отечественной рыбной промышленности. Естественно, что проблема рационального использования их запасов и в частности полосатой белокровной щуки, очень актуальна. Этот вид до сих пор является малоизученным представителем антарктической ихтиофауны.

3.1. Материал и методика

Основой для написания отчета послужили материалы, собранные экспедициями АзЧерНИРО и Управления "Егрыбпромразведка" с 1974 по 1978 гг., а также материалы отчетов, написанных Разумовским В.М. по этому объекту ранее.

Материалы по возрасту, характеру роста и размножению собирали и обрабатывали по общепринятой методике (8).

Ихтиомассу определяли методом прямой статистической оценки численности на данной площади (9).

Определение возраста оптимальной эксплуатации проводилось по уравнению Каги и Касима (10). Зависимость между уловами на единицу пополнения и темпом эксплуатации, а также между улова-

ни на единицу исполнения и интенсивность промысла производили по математической модели Бивертон и Холта (II). Величина запаса полосатой белокровной щуки, математические расчёты выполнены Разумовским В.М. в прилагаемом отчёте.

Полосатая белокровная щука в Индоокеанском секторе Антарктики обитает на шельфе островов Хёрд и Жаркажи на северном и южном шельфах о. Кергелен.

Глубины обитания 100-550 метров. Размерный состав изменялся в зависимости от глубины. Так на глубинах 100-200 метров размеры этого вида варьировали от 15 до 36 см, при средней длине - 27,9 см. На глубинах 200-300 метров - от 15 до 38 см (средняя длина 25,4 см). На 200-300 метровых глубинах - 15-29 см (средняя длина - 20,9 см).

Таким образом, размеры полосатой белокровной щуки на шельфе о. Кергелен, уменьшаются с увеличением глубины.

Половой зрелости полосатая белокровная щука в Индоокеанском секторе Антарктики достигает на 4-5 году жизни. Темп роста рыбы в первые 3-4 года около 4-5 см в год, затем снижается до 2,7-1,4 см. Ледяная гуиньяри обладает наибольшей плодовитостью 4-11 тыс. икринок и наименьшим диаметром икринок - 2,2-3,0 мм в сравнении с другими белокровными рыбами. Икра слабоокрашена, полупрозрачная, бледно-соломенного цвета. Созревание икры протекает синхронно и в яичниках находится одна генерация, что свидетельствует о одновременном икротении.

На северном и южном шельфе о. Кергелен нерестится в марте-июле (13), на шельфе о. Хёрд сроки начала нереста несколько сдвинуты на июль-июль. В это же время встречались взрослые особи в нагульном состоянии и в начальных стадиях зрелости. Можно предположить, что здесь ещё существует небольшая весенненерестующая популяция (октябрь) на юге о. Кергелен.

Значит, возможно, на шельфе о-вов Кергелен вероятно две группировки: весенненерестующая (октябрь) и осенненерестующая (март-июль). Сроки нереста в дальнейшем процессе изучения будут уточнены. Нерестится этот вид предположительно на мелководных участках. Промысловых концентраций в период нереста обнаружено не было.

На западном и восточном шельфе о. Кергелен, шельфе о. Крозе, банках Обь и Лена полосатая белокровная щука не отмечалась.

Основным объектом питания являются эвфаузииды и гипериды, мизиды и мелкая рыба.

Вертикальный диапазон распределения, по литературным данным,

от 10 до 300 метров по последним данным поисковых и промысловых судов, ледяные рыбы облавливались до глубины 620-650 м. Этот вид ведёт придонно-пелагический образ жизни.

Форма тела, свойственная пелагическим рыбам, даёт возможность совершать вертикальные и горизонтальные миграции и удаляться на значительные расстояния от островов в районы скопления криля. Во время создания нагульных скоплений четко прослеживаются вертикальные миграции. Как правило, в светлое время суток рыба распределялась в толще воды, в темное время опускалась на грунт. Молодь ледяной рыбы также может обитать в широком диапазоне глубин и придерживается холодных прослоек воды.

Эта рыба относится к эвригермным видам.

Первой попыткой в определении возраста этого вида явилась работа В.М. Разумовского (14), попытавшегося также определить форму связи между длиной рыбы и ооцитами.

Основную часть уловов составляли особи длиной 22-35 см. Максимальный возраст полосатой белокровной щуки из уловов составил II лет, что соответствует длине 40,3 см. Отмечены отдельные экземпляры размером 46 см, можно допустить, что возраст его будет не менее 14-15 лет.

Разницы в характере роста самок и самцов не отмечено.

На основании этих определений полосатую белокровную щуку можно отнести к рыбе с длительным жизненным циклом и довольно поздним созреванием.

Рассматривая кольцевые структуры по ооцитам установили, что максимальные приросты отмечены у рыб в летний период и минимальные - в зимний период.

На шельфе о. Кергелен на глубинах от 100 до 350 м встречались особи в возрасте от 2 до II лет.

Ранее было отмечено, что размеры полосатой ^{белокровной} щуки, обитающей на шельфе о. Кергелен с увеличением глубин уменьшаются. Такая своеобразная вертикальная локализация по-видимому способствует ослаблению напряженности внутривидовых и межвидовых отношений.

Возрастной состав полосатой белокровной щуки неоднороден в разные годы. Так, в уловах 1974-1977 г. они представлены особями 2-II лет.

Этот вид сильно подвержен воздействию промысла. Интенсивный лов приводит к быстрому сокращению запасов медленно растущих рыб.

Поэтому вылов не должен превышать величину допустимого изъятия.

Контроль за выловом полосатой белокровной щуки промыслами в районе о. Кергелен осуществлялся с 1971 г (2942 ДСП). Уже в 1978г экспедиция РТМ-А "Кара-Даг" показала отсутствие устойчивых промысловых скоплений этого вида. В 1979 г. судами ВРПО "АзЧерриба" и "Дальриба" в Индийском океане 32280 т приходится на нототенидных рыб антарктической области. Только в ноябре и декабре на шельфе о. Кергелен в уловах промыслов отмечена полосатая белокровная щука. В ноябре - 1208 т (1 ППР и 2 РТМ "Атлантика"), декабре - 199 т. В 1980 году поисково-промысловые работы ^{белокровная} проводились в восточной части и банке Щучьей, но в уловах полосатая щука отсутствовала и только в июне на северо-восточном шельфе о. Кергелен на глубинах 140-200 м обнаружены рассеянные скопления полосатой белокровной щуки и отдельные уловы её достигали 4 тонн.

Такое резкое снижение запасов в 1979-1980 гг. является предметом дальнейшего размышления и изучения.

4. НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ И БИОЛОГИИ АНТАРКТИЧЕСКОЙ СЕРЕБРЯНКИ (*Pleuragramma antarcticum* Boulengez 1902, *Nototheniidae*)

Уже в течение многих лет основным объектом промысла отечественного добывающего флота в Южном океане является криль (*Euphausia superba* Dana) (5). Однако известно (16), что антарктическая серебрянка (*Pleuragramma antarcticum* Boulengez, 1902, *Nototheniidae*) является массовым видом рыб пелагиали антарктических морей и, по-видимому, образует плотные скопления. Недостаточное знание биологии этого вида можно объяснить отсутствием заинтересованности промысла в этом объекте. В связи с введением 200-мильных экономических зон прибрежными государствами были предприняты усилия в поиске новых объектов промышленного рыболовства, в том числе серебрянки.

Промысловые скопления антарктической серебрянки были обнаружены экспедицией АзЧерНИРО на НПС "Фиолент" в феврале 1978 года в заливе Приде (море Содружества) (17). Стабильность скопления во времени и пространстве была подтверждена работами РТМ-А "Чатыр-Даг" в этом же районе в марте 1979 года (18). В феврале того же года скопления серебрянки были обнаружены на северном шельфе Земли Эндерби (западная окраина моря Содружества) (19).

В декабре 1979 г. - марте 1980 г. в море Содружества работала

экспедиция АзчерНИРО на НИС "Скиф" (20). Тяжелые ледовые условия не позволили провести исследования на большей части акватории залива Прюде, однако были получены некоторые данные, позволяющие уточнить представление о биологии и распределении серебрянки (21,22).

4.1. Распределение серебрянки и факторы его определяющие.

Как известно, серебрянка - наиболее пелагизированный вид семейства нототениевых (23,24), отличающихся, вследствие усиленного развития жировой ткани в ущерб мышечной, относительно малой подвижностью (25). В литературе (16,26) есть указания на то, что вид приурочен к достаточно большим глубинам (до 600 метров).

Гидрологические условия глубоких депрессий шельфа Антарктиды и сходных глубин материкового склона настолько различны, что оказывают влияние на формирование специфической фауны внутришельфовых впадин (27). Видовая принадлежность эндемиков продольных депрессий, однако, выявлена далеко не полностью (27).

Работами экспедиций АзчерНИРО и Управления "Лгрибпромразведка" в море Содружества установлено, что в водах над материковым склоном и абиссальной котловиной серебрянка отсутствует (18,20). В скоплениях криля в открытой части моря Содружества неоднократно отмечалась молодь белокрытых (*Chaenichthyidae*), антарктических плосконосов (*Bathypodaconidae*), бородач (*Harpagifera*), антарктических клякачей (*Dissostichus mawsoni*), однако ни разу не была отмечена молодь серебрянки (18,20). Отсутствовали в уловах и взрослые особи этого вида.

В то же время в скоплениях криля в водах залива Прюде молодь серебрянки и взрослые особи являются преобладающим компонентом в прилове.

Температура воды в придонных горизонтах (горизонты существования скопления серебрянки) в феврале-марте 1978 года в заливе Прюде равнялась $(-1,89^{\circ}\text{C}) - (-1,74^{\circ}\text{C})$ (17). Скопления серебрянки при указанных температурах плотные и устойчивые, облавливались промысловыми судами.

В марте 1980 года температура воды в придонных горизонтах $(-0,88^{\circ}\text{C}) - (-1,22^{\circ}\text{C})$. Скопления серебрянки на открытой от льда акватории обнаружено не было, однако единичные экземпляры ночью

в скоплениях криля отмечались (20). Это позволяет предполагать, что оптимальными для образования и существования скоплений серебрянки являются холодные воды продольных депрессий шельфа Антарктиды.

Ранее (17, 21) было установлено, что серебрянка осуществляет суточные вертикальные миграции. При этом существующее днем у дна скопление рассеивается.

В марте 1980 года при облове скоплений криля в заливе Прудс было отмечено появление с наступлением темноты в прилове особой серебрянки размером 8-18 см* (M= 11,9 см). Как показало изучение регистрирующих структур (отолитов), это рыбы в возрасте I+ - 5+ (двух-пятилетки), причём доля двухлеток равнялась 7%. Особи такого же размера и возраста облавливались поисковыми и промысловыми судами в феврале-марте 1978 года в придонных слоях воды.

В светлое время суток рыбы этих размерных групп в прилове и крилю отсутствовали, однако отмечалась молодь размером 4-6 см (возраст I+). Наибольшее количество молоди в пробах появлялось в послеполуденное время. С наступлением темноты, подъём и рассредоточением скопления криля у поверхности молодь серебрянки из прилова практически исчезала.

4.2. Питание серебрянки

Как сказано выше, на открытой от льда акватории залива Прудс скопления серебрянки в 1980 году обнаружены не были. Однако в улове двух поисковых тралов, выполненных в светлое время суток в придонных слоях воды, отмечено 20 кг серебрянки.*^ж Материалы, полученные при анализе уловов, позволили сравнить качественный и количественный состав пищи рыб из скоплений криля и из придонных слоёв воды.

Рыба в скоплениях криля средним размером 11,9 см отмечалась в уловах с 22 до 4 часов. Общий средний индекс наполнения желудков увеличился за это время с 236⁰/1000 до 480⁰/1000. Преобладающим (по частоте встречаемости) компонентом пищи являлся криль (62,5%). В 20% желудков (8 экз.) отмечены *Copepoda* и голько у

*^ж Температура воды в придонном слое равнялась (-1,68⁰C) - (-1,86⁰C), однако ввиду того, что траления производились среди разводий битого льда, по соображениям безопасности работы не были продолжены.

* Приводится стандартная длина тела.

2 рыб (5%) - *Eurhauzia crystallorhina*

У одной рыбы в желудке отмечена молодь своего вида длиной 4,4 см.

Поисковые траления в придонном слое воды выполнены в период с 8 до 14 часов. Средний размер пойманных рыб - 10,5 см. Накопленность за этот промежуток времени снизилась со 180 ‰ до 50 ‰. Преобладающим компонентом пищи были *Copepoda* (57,4% встречаемости). В 42,6% желудков отмечены *E. crystallorhina*, а криль - только у 6,4% рыб (3 экз). Ни у одного из 47 проанализированных экземпляров не встречена молодь рыб.

По литературным данным (28) наиболее интенсивное питание серебрянки с 2 до 6 часов. Результаты, полученные экспедицией на НПС "Скиф" в 1980 году, подтверждают это. С учетом полученных ранее данных (22) можно говорить о наличии одного пика активности в питании серебрянки.

4.3. Возраст серебрянки

В лабораторных условиях проведен предварительный анализ возрастного состава уловов. В качестве регистрирующей структуры использовались отоциты. За середину года принималось I июля (29).

Отоциты просветляли глицерином и трансформаторным маслом. Предпочтительнее оказался глицерин, так как в масле отоциты становятся слишком прозрачными, а степень выраженности элементов (и основных, и дополнительных) выравнивается.

Отоциты просматривали под бинокулярным микроскопом МБУ-1 при увеличении 2 x 8 надфишем свете, на темном фоне.

Установлено, что с возрастом центральная часть отоцита мутнеет, что затрудняет регистрацию оператором отдельных элементов.

Получены следующие данные:

Таблица 4.34.

Наблюдавшиеся размеры серебрянки по возрастным группам

Показатели	Возраст, лет							Всего, экз
	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	
Минимальная длина, см	4,8	8,8	10,4	13,9	15,9	17,5	22,1	
Максимальная длина, см	7,7	12,4	14,2	18,8	19,1	19,6	-	
М, см	6,9	10,5	13,0	16,0	18,0	18,8	22,1	
Экз	5	54	67	46	16	4	1	198

Ранее (22) сообщалось о том, что основу придонного скопления серебрянки в заливе Прюде в 1978 году составляли особи длиной 10-14 см, то есть трех-четырехлетки. В 1979 году (18) модальные классы размерного ряда были теми же, то есть 10-14 см. В 1980 году, по указанным выше причинам, сборы были малочисленны, серебрянка скоплений не образовывала. Судя по размерам (см. выше), большая часть особей имела возраст 2+ - 3+.

Данные по возрастной у составу следует считать сугубо предварительными, так как анализ проводился только по одной регистрирующей структуре отолитам.

Таким образом:

Серебрянка - стеногермный вид, образующий скопления при предельно низких температурах на шельфе Антарктиды.

Сеголетки и двухлетки серебрянки входят в состав планктонных сообществ вод Антарктики - скоплений криля. Старшие возрастные группы связаны с придонными слоями воды и совершают суточные вертикальные миграции.

Цикл жизни серебрянки характеризуется одним пиком активности - с 2 до 6 часов.

Серебрянка - вид со смежной возрастной структурой.

В В В О Д И

1. Изучение размерного состава серой ногогении и мраморной подтвердило результаты гистологического анализа о том, что II стадия зрелости гонза бывает только у впервые созревающих самок. Взрослые особи после очередного нереста имеют гонады на стадии UI-III, IV. У самцов II стадия зрелости наблюдается после каждого нереста.
2. Прочнее преобладание самцов с гонадами на II стадии зрелости над самками объясняется наличием в облавливаемом стаде самцов как впервые вступающих в нерест, так и неоднократно нерестившихся. Самки облавливались только впервые вступающие в нерест. В пренерестовом состоянии количественно преобладают самки, т.к. самцы раньше уходят с мест нагула на нерестилища.
3. Размеры полосатой белокрывой щуки, обитающей на шельфе о. Кергелен, с увеличением глубин уменьшаются.
4. Возрастной состав полосатой белокрывой щуки неоднороден в разные годы.
5. Анализ характера и сроков нереста полосатой и белокрывой щуки позволяет предположить существование на шельфе о-ва Кергелен двух группировок: весеннерестующая (октябрь) и осеннерестующая (март-июль).
6. Полосатая белокрывая щука сильно подвержена влиянию промысла. Установлено резкое снижение запасов в 1979-1980 гг.
7. Серебрянка образует скопления при предельно низких температурах на шельфе Антарктиды.
8. Сеголетки и двухлетки серебрянки входят в состав планктонных сообществ вод Антарктики - скопления криля. Старшие возрастные группы связаны с придонными слоями воды и совершают суточные вертикальные миграции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Результаты исследования гаметогенеза рыб семейства ного-
тениевых Индийского сектора Антарктики. (Отчёт) шифр темы
21074.01.01. инв. № Б-244620. АзЧерНИРО. Соловьев Б.С. Керчь, 1971
16 с.
2. К вопросу о размножении рыб сем. ноготениевых антарктичес-
кого сектора Индийского океана. (Отчёт) шифр темы 212, инв. №
Б-456631. АзЧерНИРО. Кракатица В.В. Керчь, 1975 30 стр.
3. Данные по морфо-физиологической характеристике половых же-
лез некоторых видов океанических рыб (большеглазый тунец, серая и
мраморная ноготении). (Отчет) шифр темы №18 (074.01.02.03)
инв. №5578432 АзЧерНИРО, Моисеева Е.Б., Керчь, 1976, 45 стр.
4. Биология размножения некоторых промысловых рыб антарктичес-
кого сектора Индийского океана. (Отчёт) шифр темы 7(10)
инв. №638324 АзЧерНИРО, Кракатица В.В., Керчь, 1977, 23 стр.
5. Особенности развития яичников мраморной и серой ноготений.
Дмиторова О.С. Труды ВНИРО, 1977, Т.С. XX-A (Труды *Защитник*, т.38),
№.с. 91-99.
6. Биология размножения мраморной и серой ноготений в Антаркти-
ческом секторе Индийского океана. (Отчёт) шифр темы 7(7)
инв. №Б-325354. АзЧерНИРО, Соловьёв Б.С., Керчь, 1979, 39 стр.
7. Паразитофауна промысловых рыб Индоокеанского сектора Ан-
тарктики. (Отчёт). шифр темы 7(7) инв. №Б-749351 Соловьёв Б.С.,
Керчь, 1978, 103 стр.
8. Размножение и возрастной состав полосатой белокровной щу-
ки в районе о. Кергелен в разные годы и возможности промышленного
освоения этого объекта. (Отчёт), шифр темы 7(10.0.74.01.01),
инв. №Б-642933, АзЧерНИРО, Соловьёв Б.С., Керчь, 1977, 16 стр.
9. Оценка ихтиомассы и возможности промышленного освоения поло-
сатой белокровной щуки в шельфовых водах островов Кергелен (проме-
жуточный этап), шифр темы 7(10), инв. №Б849324, ДСН, АзЧерНИРО, Соло-
вьёв Б.С., Керчь, 1979, 19 стр.
10. Catty & Qasim S. The estimation of optimum age of exploi-
tation and potential yield in fish populations. - Journ. du Cons.,
1968, vol. 32, no. 2, pp. 55-58.
11. Beverton & Holt. Manual of methods for fish stock assessment.
Part II. - Tables of yield functions. - FAO fisheries technical paper,
1966, paper no. 38 (Rev. 1).
12. "Ледяные рыбы". ВРПО "Заприба", Калининград, 1980, 26 стр.

13. Материалы по размножению основных промысловых рыб субантарктической и антарктической зон Индийского океана. (Отчёт), шифр темы 10.(2).074.01.01.03 ^{ИФ.В. Б5С2561}.., АзЧерНИРО, Соловьев Б.С., Керчь, 1976., 20 стр.

14. Возрастной состав белокровных пук в районе шельфа островов Кергелен. (Отчёт), шифр темы 2(2), инв. № Б.540770, АзЧерНИРО, Губанов Е.П., Керчь, 1975., 16 стр.

15. Богданов А.С. и Т.Г. Любимова. Советские исследования криля в Южном океане. Рыбное хозяйство, 1978, №10, 6-9 стр.

16. Андрияшев А.П. Обзор фауны Антарктики. В кн.: Иссл. фауны морей, 1964, II(10), 335-386 стр.

17. Отчет о работах в 8(10) научно-исследовательской экспедиции АзЧерНИРО с 21 ноября 1977 года по 10 мая 1978 года на НПС "Филомент". Левитский В.Н., Керчь, 1978., 193 стр.

18. Отчёт о работах в XII рейсе РТМ-А "Чагыр-Даг" в районе моря Содружества с 24 ноября 1978 года по 11 мая 1979 года. Кракатина В.В., Керчь, 1979, 247 стр.

19. Отчёт о работах в I научно-поисковом рейсе БМРТ "Мыс Островского" в районе Индоокеанского сектора Южного океана с 7 октября 1978 года по 28 марта 1979 года. Шилов В.Н., Керчь, 1979, 147 стр.

20. Отчет о работе в XV рейсе в районе индоокеанского сектора Антарктики с 29 ноября 1979 года по 8 мая 1980 года. Асеев Е.П., Керчь, 1980, 198 стр.

21. Серобаба И.И., Герасимчук В.В., Димитрова О.С. Данные о распределении и биологии антарктической серебрянки *Pseudagrion antarcticum* Boulenger, 1902 (Nototheniidae, Perciformes). - III Всес. совещание по изучению биологических ресурсов больших глубин и эпипелагиали открытого океана. Тез. докл., 1979, 122-124 стр.

22. ~~Промысловые ресурсы рыб в субантарктических и антарктических водах Индийского океана. Шифр темы 7(7) 0.74.01.01.03. Отчёт (начальный этап): Биология серебрянки. Соловьев Б.С., АзЧерНИРО, Керчь, 1979, 16 стр.~~

23. Андрияшев А.П. и М. Якубовски. Морфологическое обоснование родового обособления антарктических широколобиков (*Grematomus borshgravinki* Boulenger *T. brachyoma* Parrenheim) и новый статус рода *Pagothania* Nichols et Lamonte (Nototheniidae). - Зоол. журнал, 1971, т.50, вып.7, 1041-1054 стр.

24. И. Якубовски. Морфологические особенности системы органов боковой линии у представителей рода *Notothenia* Rich. и других родов семейства *Nototheniidae* (Pisces). - *Вопр. ихтиологии*, 1971, т. II, вып. 4(69), стр. 595-601.

25. Devries A.L. & J.T. Bestman. Lipid as a buoyancy adaptation in an Antarctic fish. - *Nature*, 1978, v. 271, no. 5643, p.p. 352-353.

26. Marshall N.B. Egg size in Arctic, Antarctic and Deep-Sea fishes. - *Evolution*, 1953, v. VII, no. 4, p.p. 328-341.

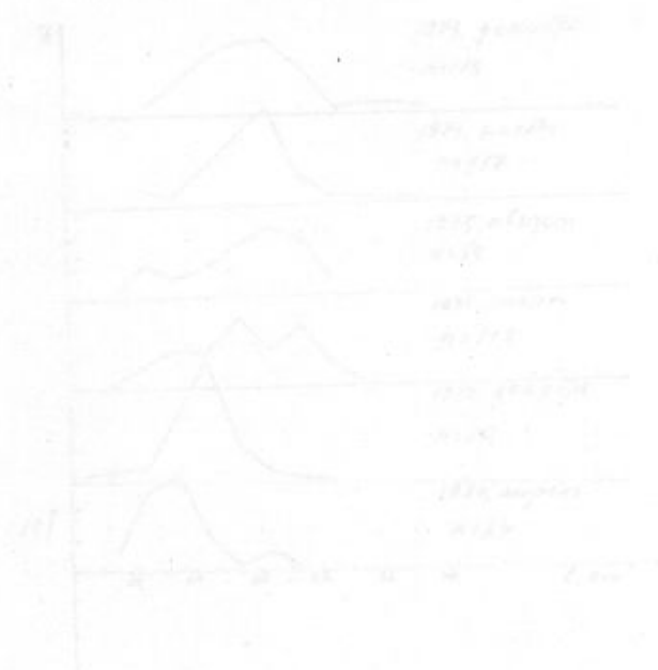
27. Andriesshev A.P. Some additions to schemes of the vertical zonation of the marine bottom faunas. - in: *The Proceedings of the 3rd S C A R symposium on Antarctic Biology*, 1977, p.p. 351-360.

28. Dewitt H.H. & T.L. Hopkins. Aspects of the diet of the Antarctic silverfish, *Pleuragramma antarcticum*. - in: *The Proceedings of the 3rd S C A R symposium on Antarctic Biology*, 1977, p.p. 557-567.

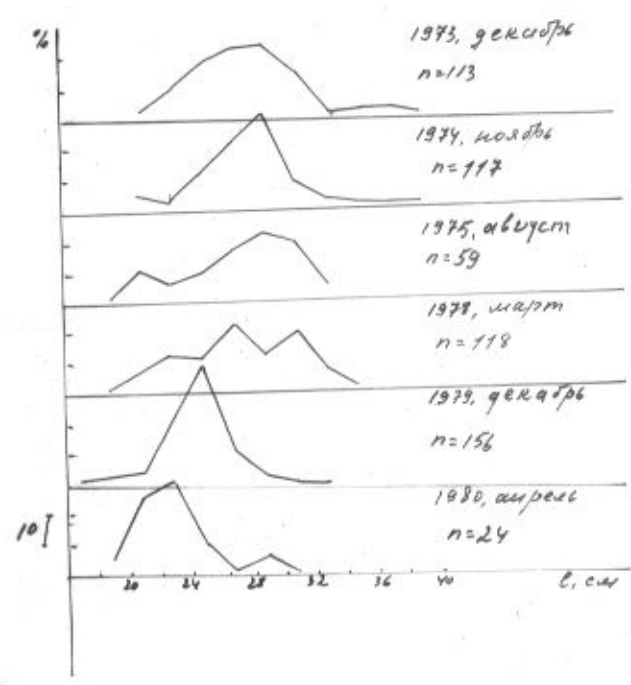
29. Щербач Л.В. О методике определения возраста и наступления половой зрелости мраморной нотстении. - *Вопросы ихтиологии*, 1975, т. 15, вып. I(90), 94-100 стр.

30. Монастырский Г.Н. Динамика численности промысловых рыб. - *Труды ВНИРО*, 1952, т. 21, 3-155 стр.

ПРИЛОЖЕНИЯ

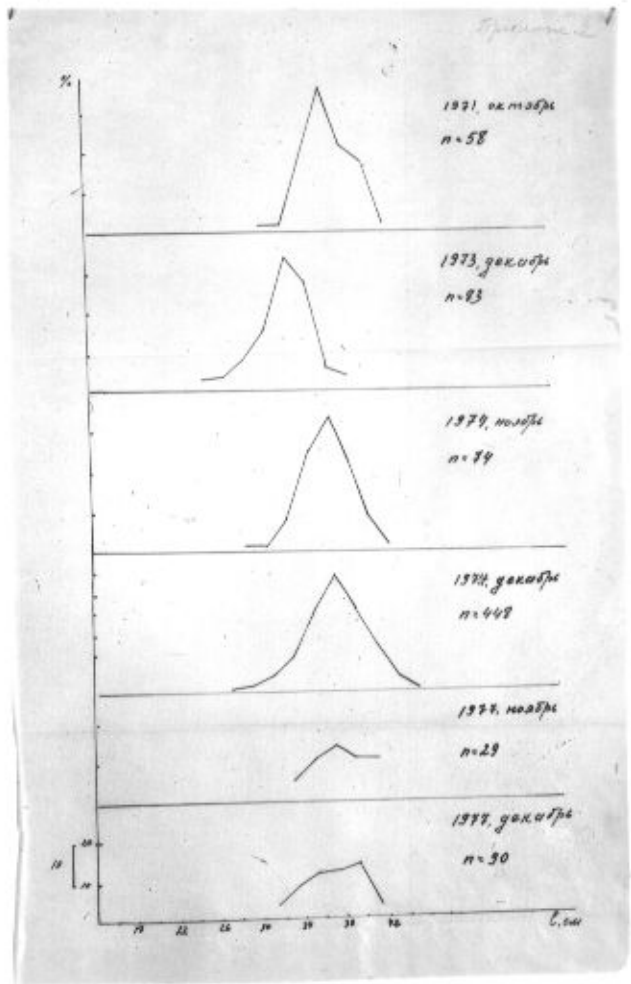


Приложение I



Размерный состав самок серой ногоотени в районе
 б.Обь (♀♀ II)

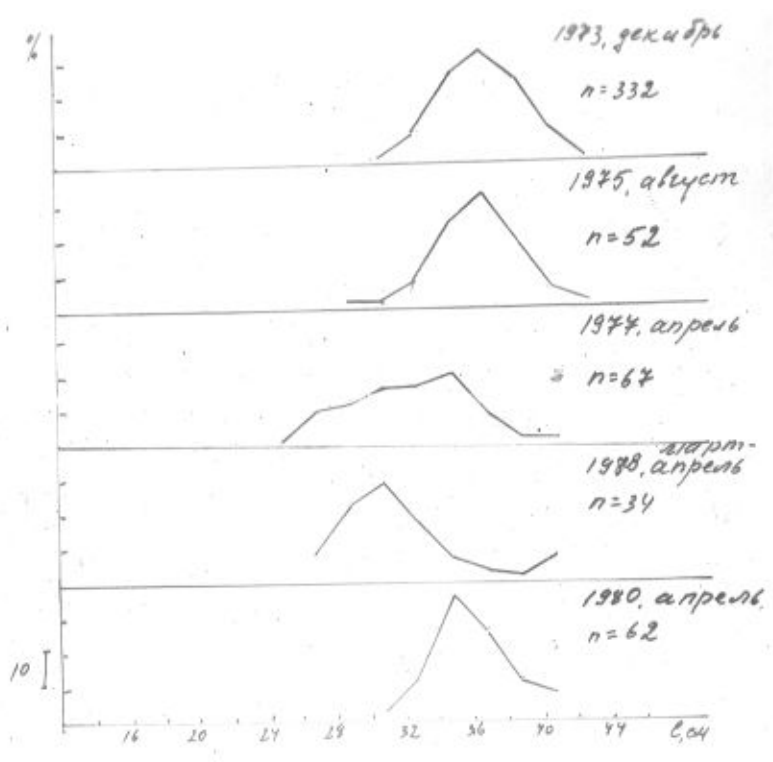
Приложение 2



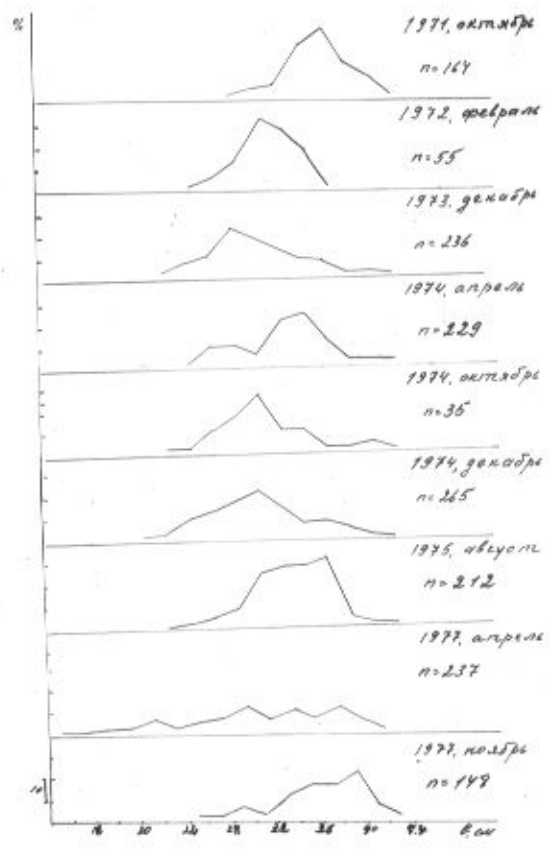
Размерный состав серой поготели в районе с.Обь

(♀♀ IV, IV-V)

Приложение 3

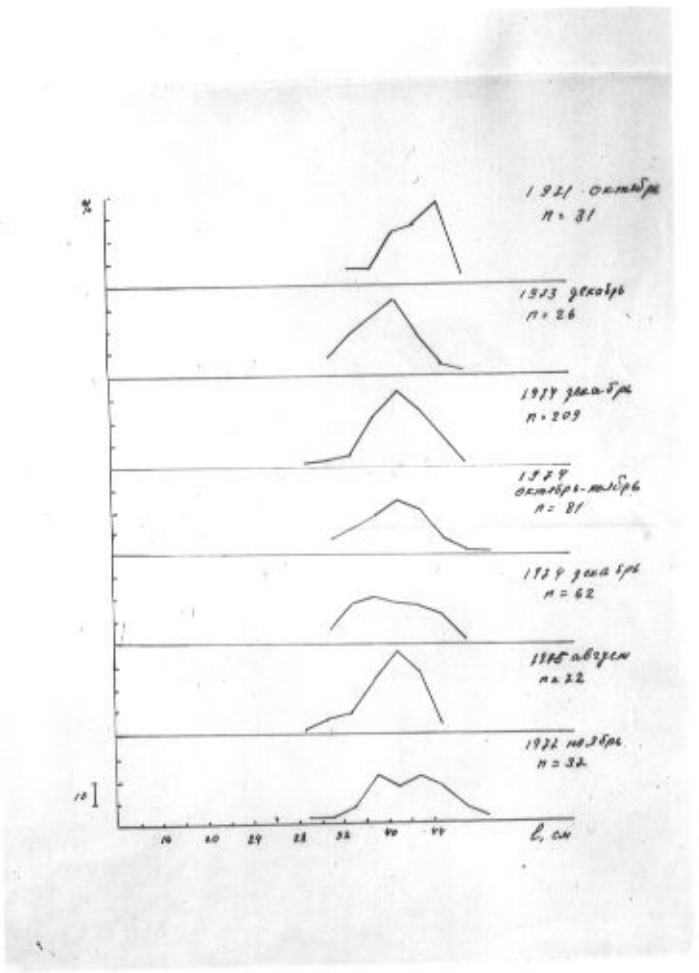


Размерный состав серой погоголки в районе б.Обь
(♀♀ у1-III)



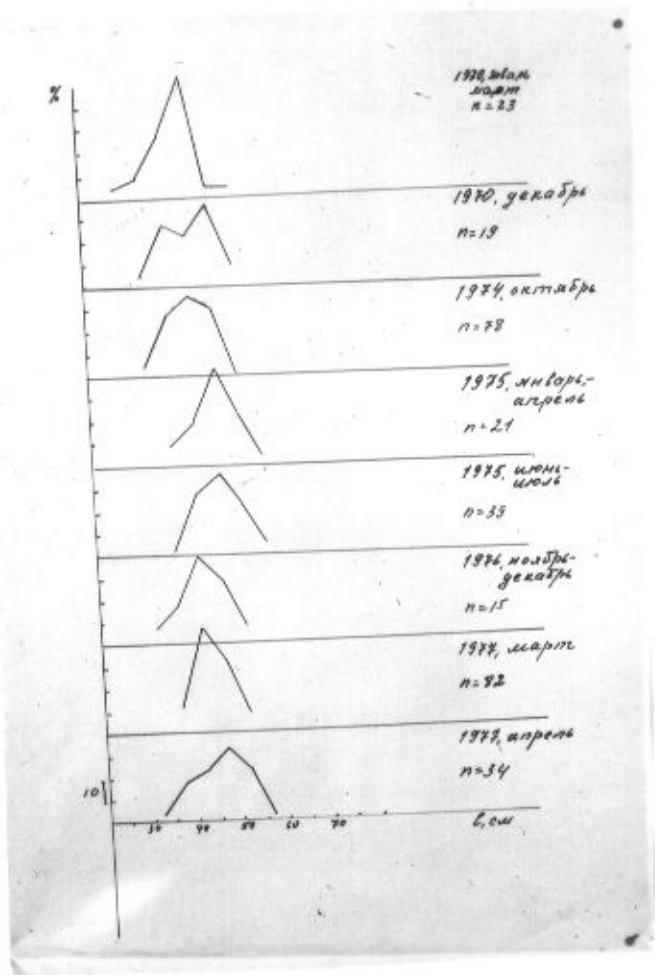
Размерный состав серой потогенин в районе б.Обь

(88 II)

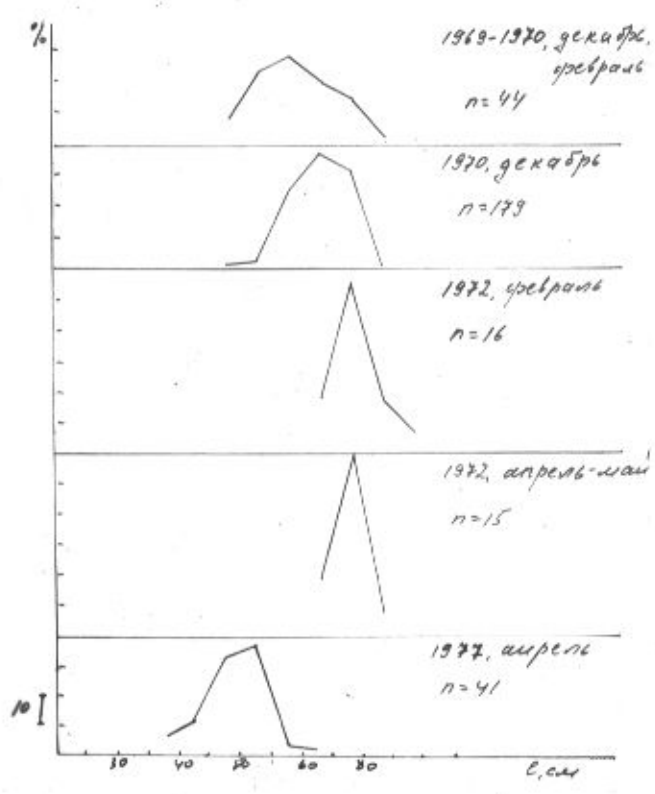


Размерный состав серой лишайницы в районе с.Обь

(38 Ш. II-IV)

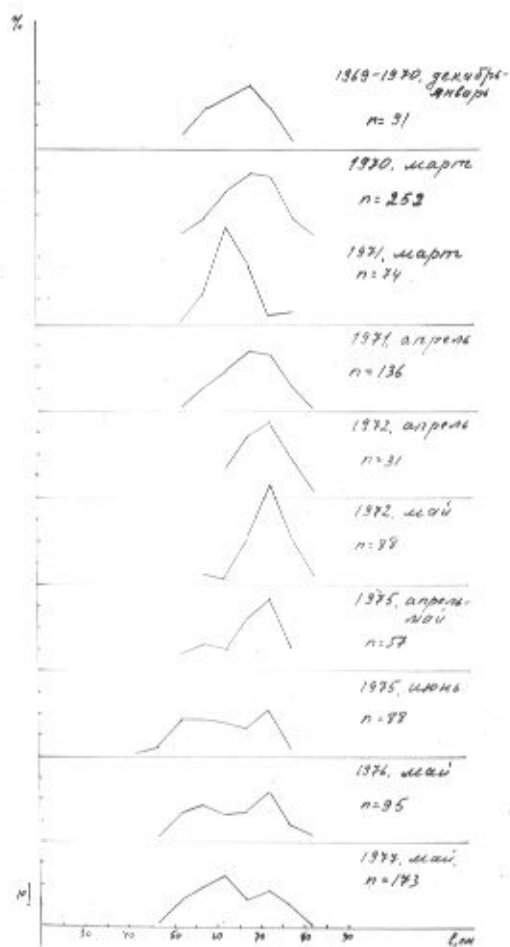


Размерный состав мраморной ногоотени в районе островов Кергелен (♀♀ II)

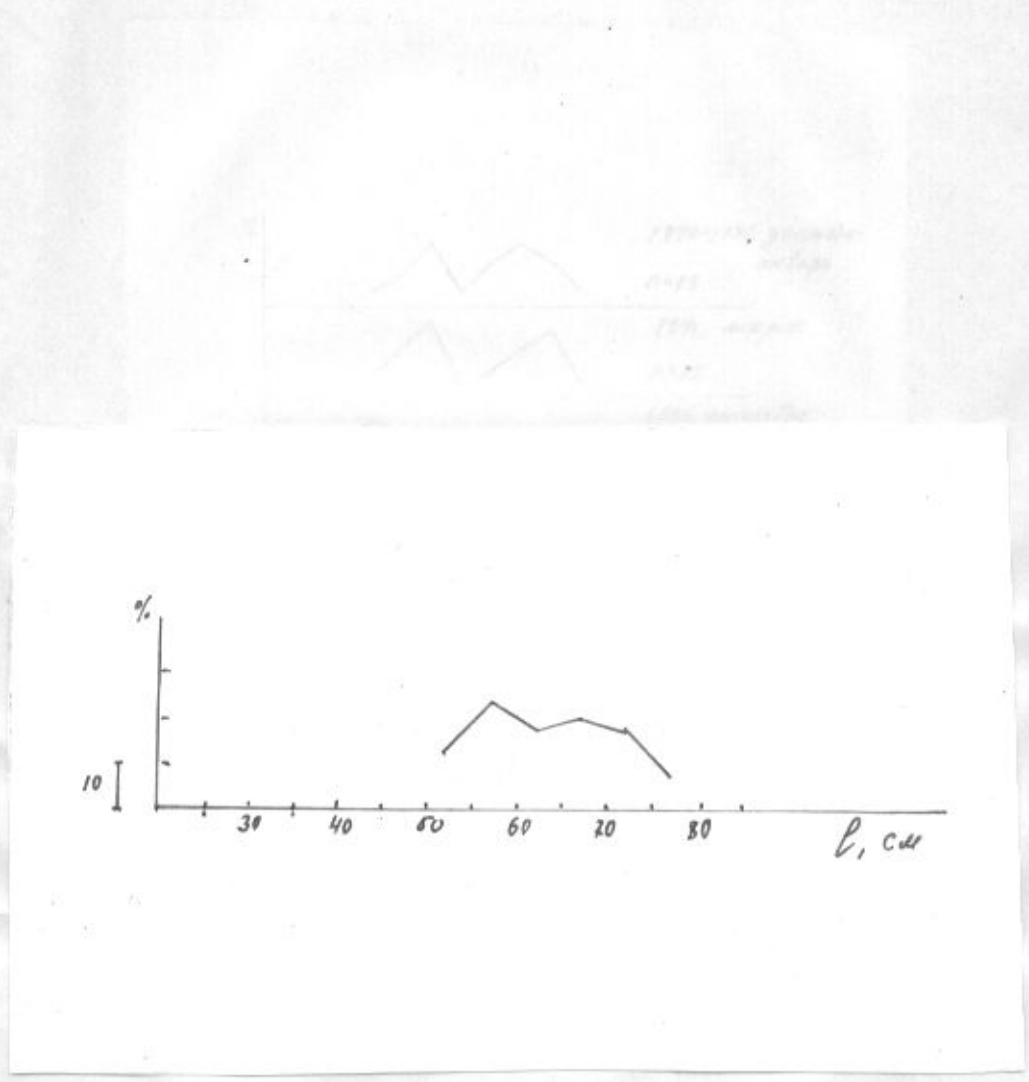


Размерный состав мраморной ногогоении
(♀♀ ■)

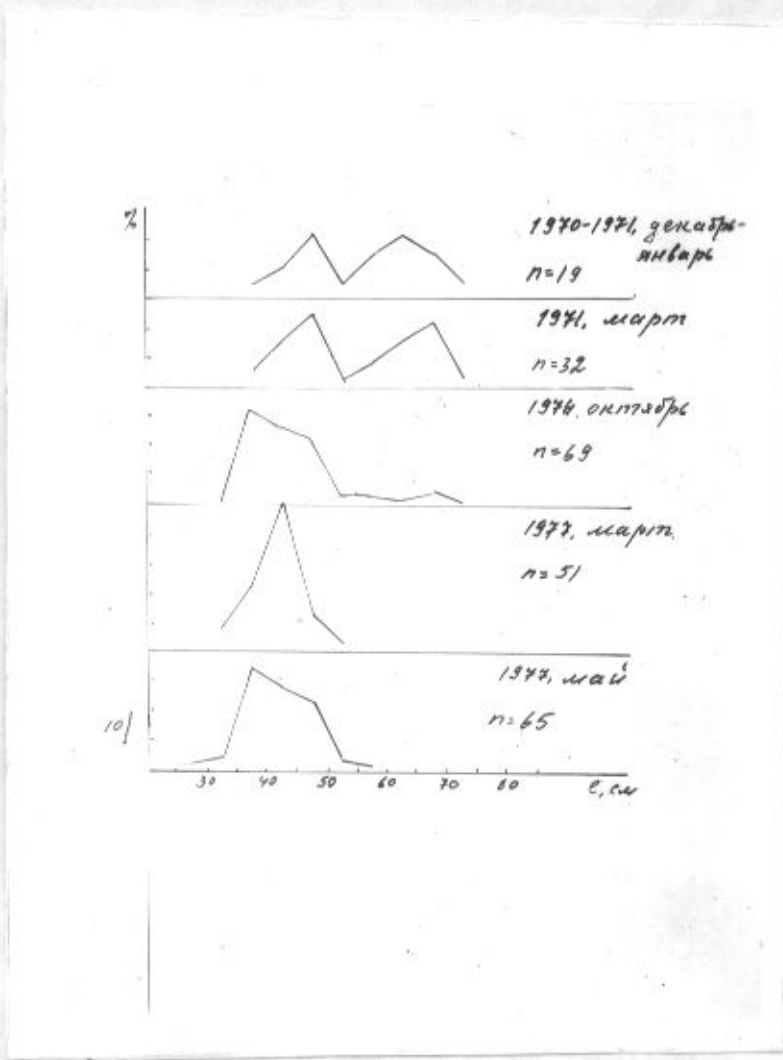
Приложение 8



Размерный состав мраморной подготовки в районе о-вов Крегелен (III-IV, IV)



Размерный состав мраморной поготовки в районе о-вов Кергелен
(лл VI-II)



Размерный состав мраморной ногстени в районе о-вов Кергелен (88 II)