

Том LVIII	Труды Всесоюзного научно-исследовательского института морского рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО)	1965
Том LIII	Известия Тихоокеанского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (ТИНРО)	

597—1+597.553.1+639.2.053+639.222.2] (265.2)

О БИОЛОГИИ И ПРОМЫСЛЕ СЕЛЬДИ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БЕРИНГОВА МОРЯ

И. Е. Шабонеев

ТИНРО

ВВЕДЕНИЕ

Тихоокеанская сельдь *Clupea harengus pallasi* в восточной части Берингова моря образует, по всей вероятности, локальное стадо. Несмотря на значительные запасы этой сельди, никаких сведений, освещающих ее жизненный цикл, до последнего времени не было. В результате 3-летних исследований, проведенных с момента обнаружения промысловых скоплений этой сельди, собран большой материал по ее биологии и промыслу. Это позволяет дать характеристику современного состояния ее запасов и перспектив развития промысла в ближайшие годы.

Первые отечественные сведения о наличии сельди в восточной части Берингова моря получены в результате работ научно-поискового судна СРТ-4347 летом 1957 г. Более полные данные о районах распространения этой сельди стали поступать в результате работы комплексной научно-промысловой экспедиции ТИНРО — ВНИРО при изучении сырьевых ресурсов Берингова моря.

В июле 1958 г. научно-поисковое судно РТ «Огонь» ловило до 10 ц сельди за траление (к востоку от о-вов Прибылова), а СРТ-4454 — до 2 ц на сеть за дрейф. В феврале — марте 1959 г. Н. П. Новиков на РТ «Огонь» отмечал попадание в трал мелкой сельди на севере мелководья юго-восточной части Берингова моря. Позднее, в 1960 г., этот же автор, а также Ю. И. Дудник и А. С. Карева на судах РТ «Огонь», СРТ-4347 и СРТ «Байдар» имели постоянные уловы сельди в районах, расположенных северо-западнее и восточнее о-вов Прибылова, причем у СРТ-4347 отмечены два подъема сельди более 50 ц.

В декабре 1960 г. в восточной части Берингова моря работала группа поисковых судов под общим руководством научного сотрудника ТИНРО Э. А. Усольцева, которые обнаружили в районе 58°25' с. ш. и 173°34' з. д. на глубине 113 м большие скопления сельди.

В результате проведенных работ район концентрации сельди был ооконтурен, а в начале 1961 г. организован промысловый лов.

В последующих рейсах научно-поисковых судов ТИНРО «Алатырь», «Аметист», «Алазея» и СРТ-4347 было продолжено изучение биологии сельди, ее поведения, распределения, миграций, а также поиск новых районов скоплений.

Исследования, проводимые летом, с целью установления районов нагульных концентраций, пока не дали положительных результатов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Сбор материалов производили на судах Дальневосточной научно-промысловой перспективной разведки ТИНРО СРТ-4347, «Алатырь», «Алазея». В работе, кроме автора, принимала участие большая группа инженерно-технических работников ТИНРО и ДВПР. Суда были оборудованы эхолотами НЭЛ-5р, гидроакустическими станциями «Палтус» и «Лодар» и фишлупами. Работы проводились в зимне-весенний, осенне-зимний и зимний периоды 1961—1963 гг.

Траления выполнялись 27,1-метровым капроновым тралом по галсам, расположенным, по возможности, параллельно на расстоянии 8—10 миль. В конце каждого траления измеряли температуру воды по стандартным горизонтам.

Из каждого улова брали сельдь для массового промера, кроме того, 1—3 раза в сутки делали биологический анализ. Длину сельди измеряли от конца рыла до конца средних лучей хвостового плавника.

Возраст определяли по чешуе (по материалам 1961 г. — 934 экз., 1962 г. — 394 и 1963 г. — 1200). Для выяснения возрастного состава сельди, выловленной в течение каждого периода, был использован метод А. В. Морозова (1934) по пересчету массовых измерений длины сельди на возрастной состав. За три года исследования нами измерено 16027 экз. сельди: в 1961 г. — 4150, в 1962 г. — 2392 и в 1963 г. — 8485.

Темп роста определяли по чешуе 400 экз. сельди, собранной в 1961 г. Для выяснения возраста, при котором сельдь достигает половой зрелости, была просмотрена чешуя у 588 экз. сельди.

Во время поисковых работ ночью проводили гидроакустический поиск косяков сельди на параллельных галсах. Расстояние между судами составляло 4—8 миль. Длина галсов — от 8 миль и более в зависимости от района работы.

Для количественной оценки скоплений сельди, зимующей у о-вов Прибылова, в конце января — начала февраля 1963 г. была выполнена гидроакустическая съемка всего района. Съемку проводили ночью, когда косяки сельди поднимаются над грунтом и хорошо фиксируются гидроакустическими приборами. Обнаруженные косяки ооконтуривали и положение их наносили на крупномасштабную карту.

В настоящей работе, кроме указанных материалов, использованы данные по поведению и распределению сельди, ее физиологическому состоянию и уловам, собранные другими научно-поисковыми судами промысловых разведок, работавшими на поисках сельди.

В статье используются материалы, собранные научными сотрудниками ТИНРО и ДВПР Э. А. Усольцевым и Ю. И. Дудником, и статистические данные об уловах Главдальвостокрыбпрома.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И ПОВЕДЕНИЕ СЕЛЬДИ НА МЕСТАХ ЗИМОВКИ

Район зимней концентрации сельди в восточной части Берингова моря расположен к северо-западу от о-вов Прибылова между 58 и 59° с. ш. Глубины изменяются в пределах 105—137 м. На юге и юго-западе

глубины резко увеличиваются; на востоке граница распространения сельди проходит по 100-метровой изобате. Грунты здесь мягкие, ровные, илистые и илисто-песчаные.

Площадь района скопления сельди в первой половине зимы составляет 500—900 кв. миль, расширяясь к весне до 1100 кв. миль.

Температура придонного слоя воды в осенне-зимний период колеблется в пределах 2,0—3,8°C, постепенно понижаясь к весне до 1,0°C, а на востоке района даже до минус 1,7°C (май, 1961 г.). Зимой преобладают ветры северо-восточных, северных и северо-западных направлений.

В феврале — марте с северо-востока подходят льды, закрывая большими полями весь район зимовки сельди. В холодные зимы сельдь отходит на юго-восток в зону более теплых придонных вод.

В зиму 1962/63 г. значительная часть Тихого океана находилась под воздействием циклона, по северной и восточной периферии которого в Берингово море приникали теплые и влажные массы воздуха. Это привело к значительной положительной аномалии температуры (Батяева и Сидоренко, 1963). Поэтому высокая температура придонного слоя воды (3,6—3,8°C) сохранялась до середины зимы и лишь в феврале снизилась до 2,0—2,5°C (температура придонного слоя воды в феврале 1961 г. была равна 1,0—1,8°C). Вследствие этого концентрации сельди в зимний период 1962/63 г. были смещены к северо-западу (рис. 1).

Осенью 1962 г. косяки сельди появились в районе зимовки в третьей декаде октября. Сельдь держалась в толще воды, частично на грунте, в районе 58°59'—58°30' с. ш., 173°04'—173°45' з. д. на глубинах 115—137 м.

К юго-востоку от этого района в незначительных количествах, но на большой акватории встречалась молодь сельди.

В декабре основные массы сельди наблюдались в районе 58°40'—58°20' с. ш., 173°02'—173°30' з. д. на глубинах 110—125 м. К северо-западу также отмечалось небольшое скопление. Такое положение сохранялось до середины января, после чего образовались два обособленных района скоплений сельди: юго-восточный и северо-западный. Эти скопления сохранялись до середины февраля, т. е. до момента подхода крошки льда. Охлажденная на поверхности вода, опускаясь к грунту, вызвала понижение температуры воды придонного слоя. Поскольку лед подходил с северо-востока и востока, охлажденная до 1,6°C вода оттеснила сельдь к западу и северо-западу, в воды с более высокой температурой. Произошло слияние двух скоплений и площадь, на которой концентрировалась сельдь, расширилась до 1100 кв. миль. В марте лед отступил и сельдь переместилась несколько к юго-востоку до 58°20' с. ш. Таково в общих чертах распределение сельди в зимний период 1962/63 г.

Трехлетние наблюдения показывают, что район зимовки сельди меняется мало. Только в феврале 1963 г. он был смещен к северо-западу. Наиболее сильные отклонения в распределении сельди наблюдаются в марте. Так, в марте 1961 г. в связи с продвижением льда наблюдался отход сельди к югу и юго-востоку, причем южная граница скопления располагалась примерно в 30 милях от о-ва Св. Павла. В марте 1963 г. сельдь лишь слегка отошла к юго-востоку и оставалась в зоне благоприятных для ее обитания температур.

Сельдь в промысловых количествах появляется на местах зимовки в конце октября, ноябре, имея половые продукты II, II—III и III стадий зрелости (по 6-балльной шкале). Она интенсивно питается черноглазкой. Жирность колеблется от 0 до 4 баллов (преимущественно 2—3 балла). Косяки сельди в это время обычно держатся над грунтом

даже в светлое время суток. Многие из них держатся в толще воды и даже у поверхности. Нередко наблюдается следующее расположение косяков: у грунта залегает большой лентовидной формы косяк небольшой плотности, а над ним в толще воды небольшие дельтовидные плотные косяки. Вертикальные миграции в этот период выражены слабо.

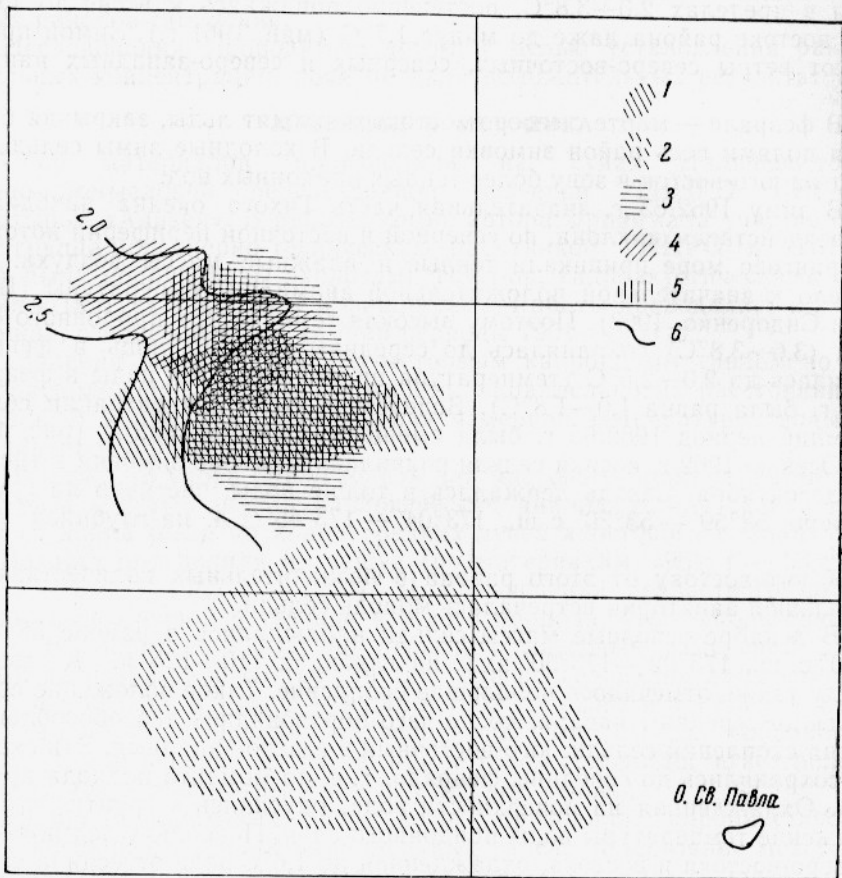


Рис. 1. Распределение сельди в восточной части Берингова моря:
 1 — февраль 1961 г.; 2 — март 1961 г.; 3 — февраль 1962 г.; 4 — февраль 1963 г.;
 5 — март 1963 г.; 6 — изотермы в феврале 1963 г.

В декабре примерно 50% самок имеют половые продукты III стадии зрелости. Самцы, как правило, созревают быстрее самок. Так, если в декабре 1962 г. самок с половыми продуктами III стадии зрелости было 47,7%, то самцов этой же стадии зрелости было 93,7% (рис. 2). В декабре и последующие месяцы (до преднерестового нагула) сельдь питается слабо. Для этого периода характерны большие, плотные, высокие косяки, хорошо фиксирующиеся самописцами гидроакустических приборов. Суточные вертикальные миграции четко выражены. Обычно с 6—8 до 14—15 часов косяки сельди лежат на грунте, а в темное время суток отрываются от грунта на высоту до 40 м, образуя сплошные поля протяженностью до 15 миль. Ночью высота косяков достигает 80 м и более, иногда занимая всю толщу воды от грунта до поверхности. Днем такие поля сельди распадаются на ряд мелких, средних и крупных обособленных косяков большой плотности.

Начиная с января интенсивность вертикальных миграций ослабевает. Днем сельдь залегает тонким слоем на грунте, сливаясь с ним, и обнаруживается только фишлупой. На самописцах эхолотов, работающих на 100-метровом диапазоне, рыба на грунте слабо фиксируется. Плотность сельди в таком слое велика, что подтверждается уловами.

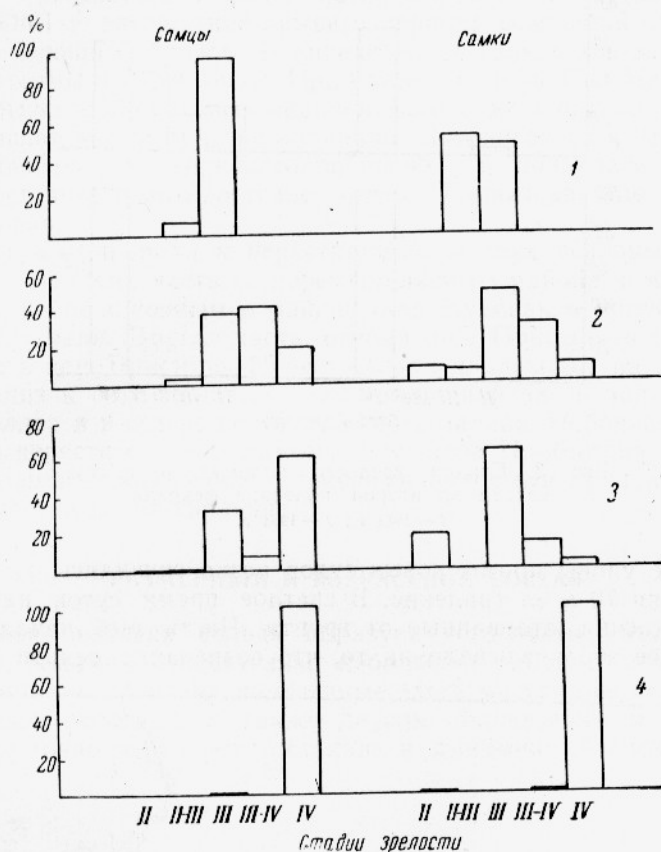


Рис. 2. Стадии зрелости половых продуктов сельди:
1 — декабрь 1962 г.; 2 — январь; 3 — первая половина февраля;
4 — вторая половина февраля 1963 г.

доходящими до 200 ц и более за траление. Отрыв от грунта в темное время суток незначительный. Часто даже не видно просвета между нижней кромкой косяка и грунтом. Половые продукты сельди в это время имеют III и III—IV стадии зрелости. Так, в январе 1963 г. 8,2% самок и 17,6% самцов имели половые продукты IV стадии зрелости. Жирность у подавляющей массы особей составляла 0—2 балла. В 1963 г. вследствие особенностей температурного режима созревание сельди произошло несколько ранее, чем в предыдущие годы. В первой половине февраля 62,4% самок имели половые продукты III стадии зрелости, 60,4% самцов — IV стадии. А уже во второй половине февраля практически вся сельдь имела IV стадию зрелости, тогда как в этот же период 1961 г. IV стадии зрелости половых продуктов достигли только 56,6% самок и 66,8% самцов (рис. 3). Жирность в это время в массе составляла 0 баллов. Склепления рассредоточились, и рыба распростра-

нялась по всей акватории района. Сельдь встречалась повсеместно, за-
легая тонким слоем на грунте, а ночью образуя сплошные поля высотэй
10—20 м и протяженностью до 27 миль. Плотность рыб в косяках снизи-
лась. Сельдь стала более подвижной и активно уходила от орудий лова.

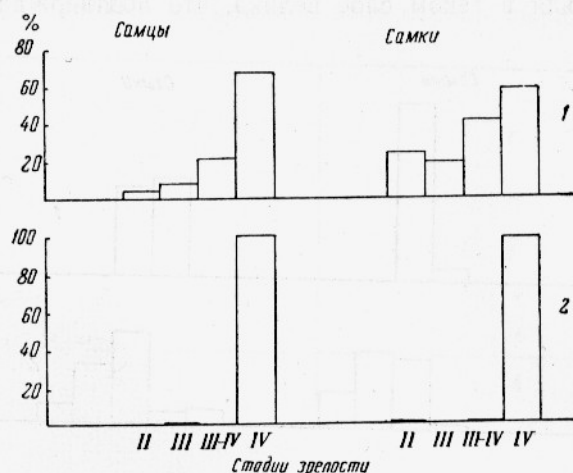


Рис. 3. Стадии зрелости половых продуктов сельди во второй половине февраля:
1 — 1961 г.; 2 — 1963 г.

В марте уловы промысловых судов резко снизились, как исключе-
ние составляя 70 ц за траление. В светлое время суток наблюдались
отдельные косяки, оторванные от грунта. Часть рыб начала активно
питаться. Все это указывало на то, что созревание сельди в 1963 г.

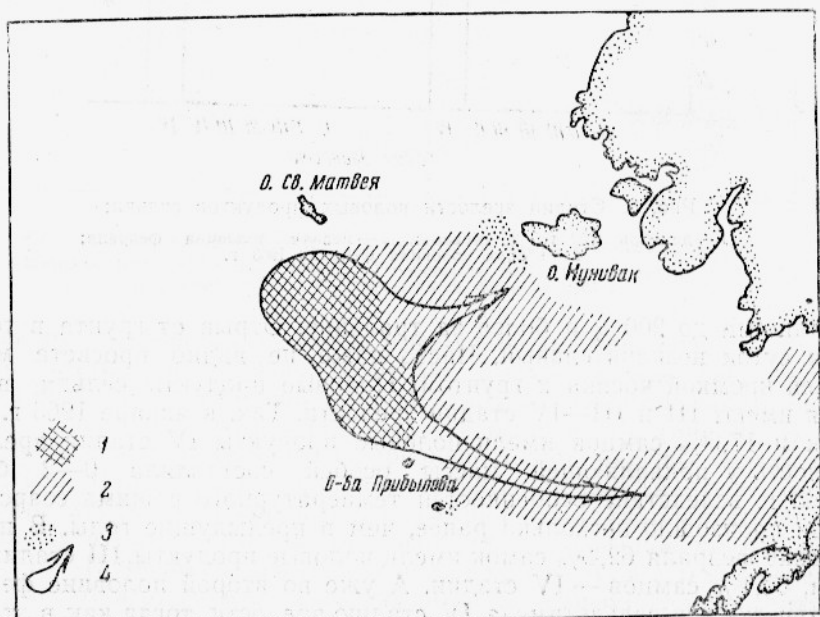


Рис. 4. Миграция сельди к местам нереста:
1 — преднерестовое скопление; 2 — отходящая к нерестилищам сельдь; 3 — районы
нереста; 4 — предполагаемые пути миграций.

произошло ранее обычных сроков, поэтому промысел в связи с отходом сельди на нерестилища закончился в первой декаде апреля, т. е. на один-полтора месяца раньше прошлых лет. Работы были прекращены в конце марта, в связи с чем наблюдения за миграциями сельди к местам нереста и особенностями ее поведения непосредственно перед отходом на нерестилища в 1963 г. нами не были проведены.

В 1960/61 г. завершение зимнего периода скоплений сельди происходило следующим образом. В апреле — мае сельдь концентрировалась вдоль изотермы $1,7^{\circ}$ от о-вов Прибылова до о-ва Св. Матвея. Достаточно плотных промысловых скоплений ее в этот период не наблюдалось. Бóльшая часть рыб уже начинала передвигаться к нерестилищам, расположенным у материкового побережья, и появилась в траловых уловах восточнее и юго-восточнее о-вов Прибылова, где она раньше отсутствовала.

Сельдь мигрировала к нерестилищам в двух основных направлениях (рис. 4). Одна часть ее перемещалась из района зимовки к нерестилищам, расположенным в районе о-ва Нунивак и прилегающей материковой отмели. Другая часть, огибая о-ва Прибылова с севера, мигрировала в зал. Бристоль. Нерест сельди происходит на мелководьях, прилегающих к о-ву Нунивак, в юго-восточной части зал. Бристоль, у бухты Моллер и в северо-восточной части залива. Небольшое количество сельди нерестится, по-видимому, и у о-вов Прибылова. На нерестилищах облавливалась сельдь с текучими половыми продуктами. Уловы здесь достигали 3 ц за траление.

РАЗМЕРНЫЙ И ВОЗРАСТНОЙ СОСТАВ

В районе зимовки сельдь образует устойчивые, малоподвижные скопления, занимая относительно небольшой район с четко выраженными границами. Поэтому полученные здесь материалы по размерному и возрастному составу, а также другим биологическим показателям достаточно точно отражают состояние и динамику численности стада сельди.

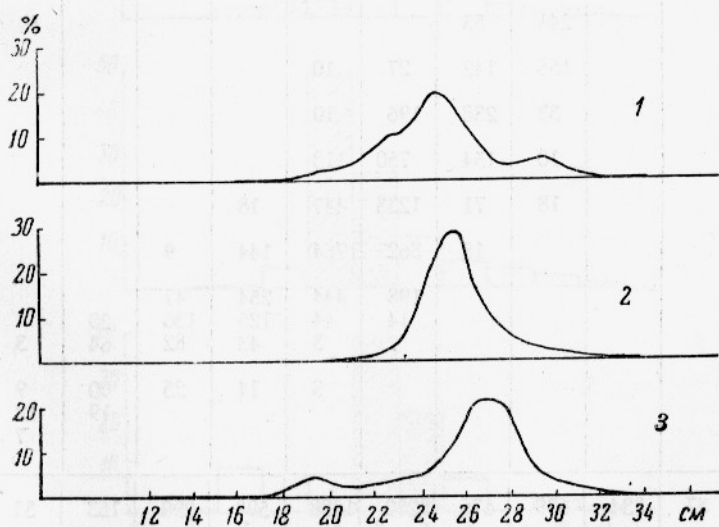


Рис. 5. Размерный состав сельди:
1 — 1961 г.; 2 — 1962 г.; 3 — 1963 г.

В начале 1961 г., когда впервые был начат советский промысел сельди в рассматриваемом районе, в уловах встречались рыбы длиной 22—27 см. В 1962 г. промысловые суда облавливали в основном сельдь длиной 23—28 см. Наряду с этим реже встречалась молодь, а также крупные особи длиной более 28 см.

Зимой 1962/63 г. в уловах встречались рыбы от 12 до 34 см. Основу траловых уловов составляла сельдь длиной 25—29 см (67,4%) (рис. 5). В значительных количествах встречалась рыба длиной 18—21 см (около 10%).

Таким образом, видно, что в течение трех лет промысла размеры сельди, составляющей основную часть популяции, неизменно увеличивались.

Для большей достоверности данные массовых промеров были пересчитаны, по методу А. В. Морозова (1934) на возрастной состав.

Таблица 1

Возрастной состав сельди в 1962—1963 гг.

Длина, см	В о з р а с т										Число рыб	
	2 и менее	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
<15	6											6
15	10	9										19
16	16	15										31
17	28	57										85
18	27	198	3									228
19		328	54									382
20		173	54									227
21		54	108									162
22			241	53								294
23			158	142	27	10						337
24			33	238	196	10						477
25			10	154	750	113						1027
26			18	71	1233	447	18					1787
27				18	862	764	144	9				1797
28					198	444	254	47				943
29					14	44	125	136	20			339
30						3	43	82	64			195
31							3	14	25	60	9	111
32									19		12	31
33 и более										7		7
Всего .	87	834	679	676	3280	1838	598	299	163	31		8485
%	1,0	9,8	8,0	8,0	38,7	21,7	7,0	3,5	1,9	0,4		100

Полученная таким способом характеристика возрастного состава сельди в 1962—1963 гг. дана в табл. 1.

Пересчет вылова сельди на средний вес 1 экз. (221 г) даст возможность охарактеризовать возрастной состав годовых уловов (табл. 2).

Таблица 2
Возрастной состав уловов сельди по годам

Возраст	1961 г.		1962 г.		1963 г.	
	%	млн. шт.	%	млн. шт.	%	млн. шт.
2	0,1	0,05	0,1	0,1	1,0	2,1
3	1,9	1,1	0,3	0,3	9,8	20,8
4	27,2	15,2	4,7	5,4	8,0	17,0
5	43,4	24,2	47,5	54,7	8,0	17,0
6	5,9	3,3	25,6	29,4	38,7	82,1
7	13,0	7,2	10,3	11,9	21,7	46,0
8	5,1	2,8	5,1	5,9	7,0	14,9
9	2,2	1,2	3,4	3,9	3,5	7,4
10	1,1	0,6	2,1	2,4	1,9	4,0
11	0,1	0,05	0,9	1,0	0,4	1,0

Из табл. 2 и рис. 6 видно, что в уловах 1961—1963 гг. преобладали два урожайных поколения сельди — 1956 и 1957 г. Материалы наших

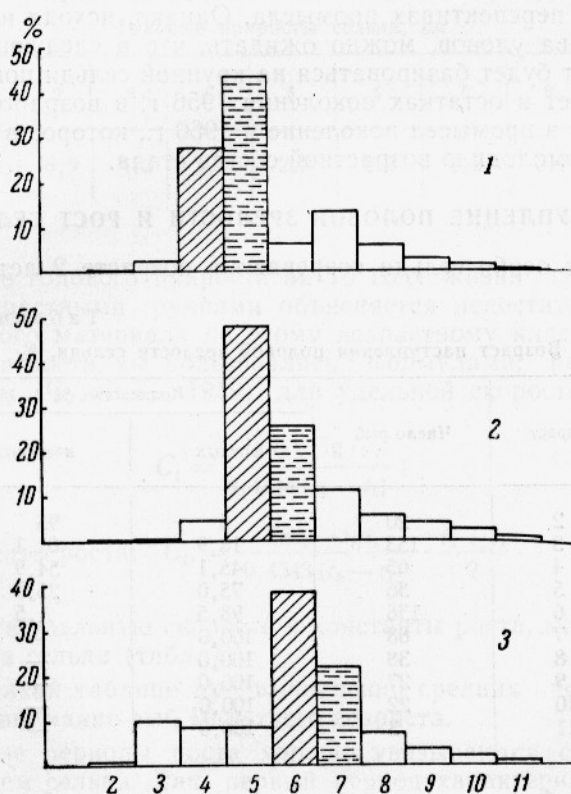


Рис. 6. Возрастной состав сельди:
1 — 1961 г.; 2 — 1962 г.; 3 — 1963 г.

сборов за 1962—1963 гг. показывают, что поколение 1960 г. обладает, видимо, большой численностью (табл. 3).

Таблица 3

Вылов сельди по отдельным поколениям за 3 года промысла, млн. шт.

Поколение	Возраст										
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Σ
1950										0,05	0,05
1951									0,6	1,0	1,6
1952								1,2	2,4	1,0	4,6
1953							2,8	3,9	4,0		10,7
1954						7,2	5,9	7,4			20,5
1955					3,3	11,9	14,9				30,1
1956				24,2	29,4	46,0					99,6
1957			15,2	54,7	82,1						152,0
1958		1,1	5,4	17,0							23,5
1959	0,05	0,3	17,0								17,35
1960	0,1	20,8									20,9
1961	2,1										2,1

Вылов сельди (в шт.) поколений 1956 и 1957 г. в 3—6 раз превышает вылов смежных с ними поколений (см. табл. 3). Поскольку мы располагаем данными только за 3 года, трудно говорить о величине запаса сельди и перспективах промысла. Однако, исходя из анализа возрастного состава уловов, можно ожидать, что в следующий промысловый сезон флот будет базироваться на крупной сельди поколения 1957 г. в возрасте 7 лет и остатках поколения 1956 г. в возрасте 8 лет. Возможно вступит в промысел поколение и 1960 г., которое в возрасте 3 лет уже существенно омолодило возрастной состав стада.

НАСТУПЛЕНИЕ ПОЛОВОЙ ЗРЕЛОСТИ И РОСТ СЕЛЬДИ

Единичные особи сельди созревают в возрасте 2 лет (табл. 4).

Таблица 4

Возраст наступления половой зрелости сельди, %

Возраст	Число рыб	Количество, %	
		зрелых	незрелых
2	20	5	95
3	153	18,9	81,1
4	65	45,1	54,9
5	36	75,0	25,0
6	136	98,5	1,5
7	88	100,0	—
8	38	100,0	—
9	27	100,0	—
10	22	100,0	—
11	3	100,0	—

В возрасте 4 полных лет примерно половина рыб оказывается половозрелыми. Возраст впервые нерестующей сельди восточной части Берингова моря колеблется от 2 до 6 лет.

Наиболее интенсивно сельдь растет на первом году своей жизни, достигая длины 9,1 см. Затем темп роста снижается и годовые приросты на последних годах жизни составляют всего 0,7 см (табл. 5 и 6).

Таблица 5

Темп роста сельди, мм

Возраст	Длина										Число рыб
	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	l_6	l_7	l_8	l_9	l_{10}	
3	92	170	215								9
4	94	161	205	233							161
5	84	160	208	233	249						145
6	89	161	202	236	261	276					16
7	96	160	195	235	261	278	289				27
8	89	157	200	237	260	278	291	300			10
9	88	158	201	234	254	272	284	293	302		9
10	98	158	195	229	254	278	288	293	302	315	2
Средняя	91	160	202	234	256	276	288	295	302	315	379

Таблица 6

Годовые приросты сельди, см

Возраст	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Прирост	9,1	6,9	4,2	3,2	2,2	2,0	1,2	0,7	0,7	1,3

Увеличение годового прироста на 10 году жизни по сравнению с младшими возрастными группами объясняется недостаточным количеством собранного материала по этому возрастному классу. Для выделения периодов роста мы пользовались формулами, предложенными Шмальгаузенем (Чугунова, 1959), для удельной скорости роста:

$$C_l = \frac{\lg l_2 - \lg l_1}{0,4343 (t_2 - t_1)};$$

для константы роста:
$$C_{lt} = \frac{\lg l_2 - \lg l_1}{0,4343 (t_2 - t_1)} \cdot \frac{t_2 + t_1}{2}$$

Анализируя удельную скорость и константы роста, можно выделить 4 периода роста сельди (табл. 7).

В приведенной таблице при вычислении средних констант мы не принимали во внимание рыб 10-летнего возраста.

Выделенные периоды роста хорошо увязываются с физиологическим состоянием сельди. Так, первый период характеризует интенсивный рост неполовозрелых особей, второй и третий — рост впервые нерестующих и неполовозрелых рыб. И, наконец, четвертый период характеризует рост половозрелой сельди.

Удельная скорость и константа роста сельди

Возраст	Длина, см	Удельная скорость роста	Константа роста	Средняя константа роста
1	9,1			
2	16,0	0,564	0,863	0,863
3	20,2	0,233	0,582	
4	23,4	0,146	0,511	0,546
5	25,6	0,085	0,382	
6	27,6	0,075	0,412	0,397
7	28,8	0,042	0,273	
8	29,5	0,023	0,172	0,213
9	30,2	0,023	0,195	
10	31,5	0,042	0,399	

ОЦЕНКА ЗАПАСОВ СЕЛЬДИ В 1962—1963 гг. НА ОСНОВЕ ГИДРОАКУСТИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ

Быстрое развитие советского рыболовства в восточной части Берингова моря требует пристального изучения состояния запасов сельди, динамики ее численности, разработки методики прогнозирования вылова и регулирования промысла с целью рационального ведения хозяйства. Решить многие из этих вопросов в настоящее время не представляется возможным в силу недостаточного количества наблюдений.

Нами впервые в условиях Дальнего Востока сделана попытка количественной оценки запасов сельди путем гидроакустической съемки в целом всего района зимней концентрации сельди и отдельных крупных, средних и мелких косяков. Сельдь в восточной части Берингова моря на местах зимовки образует устойчивые малоподвижные скопления. Наблюдаются только изменения формы косяков в различное время суток. Перемещений косяков нами не было отмечено. Поэтому, хотя съемку выполняло одно судно (с 29 января по 8 февраля 1963 г.), двигаясь по параллельным галсам с запада на восток, поисками был охвачен весь район.

Всего в районе скопления зимующей сельди был обнаружен 21 косяк общей площадью 48,34 кв. мили (рис. 7). Контуры косяков сельди по данным эхограмм наносили на крупномасштабную карту. Затем с учетом их средней высоты рассчитывали их объем, а на основе этого вычисляли количество рыб в косяке.

В практике рыбохозяйственных исследований для определения количества рыб в единице объема уже применялось подводное фотографирование, наблюдения из гидростата, подводной лодки и др. (Трусканов и Щербино, Ажажа, Рыженко, Радаков и Соловьев и др.) или данные траловых уловов.

Подводные наблюдения за поведением сельди в бассейне Атлантического океана показали, что количество экземпляров сельди в единице

объема сильно варьирует. М. И. Рыженко (1960) указывает на плотность скоплений молодых сельдей (3—4 годовиков), равную 10 шт/м³. В. Г. Ажажа (1961), говоря об перезимовавшей сельди в декабре 1960 г., дает плотность косяков 15—20 шт/м³. В то же время Д. В. Радаков и Б. С. Соловьев (1960) отмечают, что зимой сельдь держится рассредоточенно. Так, 5 января 1959 г. на участке протяженностью в 600 м за-

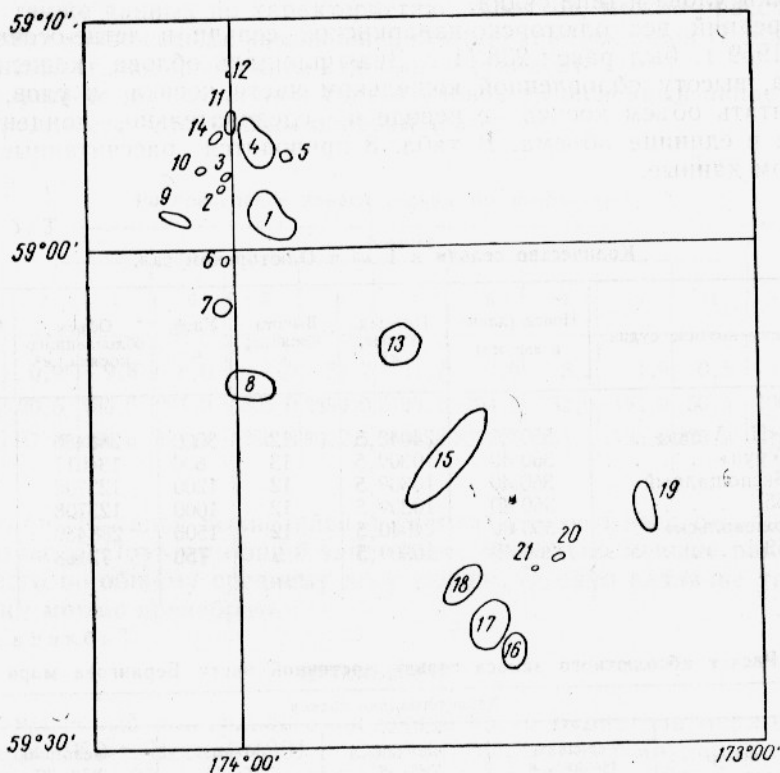


Рис. 7. Распределение косяков сельди в восточной части Берингова моря (по данным гидроакустической съемки). Цифрами отмечены номера косяков.

фиксировано 47 и 55 экз., а 7 января на участке в 1460 м — 39 экз. сельди. М. Д. Трускановым и М. Н. Щербино (1963) в результате 8 серий подводных фотографий выявлена плотность косяков сельди в 0,03—0,5 шт/м³.

В работе Р. Н. Позднова и И. С. Анисимова (1960) имеются данные о работе судов, добывающих кошельковыми неводами сельдь в Олюторском зал. в летне-осенний период. Эти авторы приводят целый ряд эхотрамм с косяками сельди, на которых отмечены заметы кошельковыми неводами. Приводятся также уловы, типы и наименования судов.

В сентябре — октябре сельдь в Олюторском зал. наряду с ходовыми косяками образует малоподвижные скопления — поля. В светлое время суток она держится в толще воды и у грунта. Интенсивность питания ее снижается. Концентрации здесь аналогичны таковым зимующей сельди восточной части Берингова моря. Это дает возможность использовать данные о плотности малоподвижных скоплений сельди в Олюторском зал. в осенний период при вычислении запасов сельди, зи-

мующей у о-вов Прибылова. Для этого из работы Р. Н. Позднова и И. С. Анисимова (1960) подбирались эхограммы с записями косяков сельди, по плотности соответствующие записям, полученным нами в результате гидроакустической съемки. Использовались только эхограммы тех косяков, которые по своим размерам превосходили площадь облова кошелькового невода, имели масштабные отметки времени, глубины, величины улова и типа судна.

Средний вес олюторско-наваринской сельди в летне-осенний период 1959 г. был равен 238,11 г. Зная площадь облова кошелькового невода, высоту обловленной кошельком части косяка и улов, можно подсчитать объем косяка в неводе и, следовательно, концентрацию сельди в единице объема. В табл. 8 приводятся рассчитанные таким методом данные.

Таблица 8

Количество сельди в 1 м³ в Олюторском зал.

Тип и наименование судна	Невод (длина и высота)	Площадь облова, м ²	Высота косяков, м	Улов, ц	Объем обловленного косяка, м ³	Число рыб в 1 м ³
РС-300 «П. Азова»	550/80	24040,5	12	3000	288480	4,36
МРС «Уруп»	360/40	10309,5	13	600	134017	1,90
МРС «Беспощадный»	360/40	10309,5	12	1200	123708	4,07
МРС-1455	360/40	10309,5	12	1000	123708	3,39
РС «Пржевальск»	550/80	24040,5	12	1500	288480	2,18
МРС-1152	360/40	10309,5	7	750	72163	4,36

Таблица 9

Расчет абсолютного запаса сельди восточной части Берингова моря

Характеристика косяка				
номер	средняя высота, м	площадь, тыс. м ²	объем, тыс. м ³	число рыб, млн. шт.
1	25,6	25793	660298	2245
2	11,0	240	2641	9
3	10,3	309	3180	11
4	11,2	13994	156733	533
5	20,0	926	18521	63
6	13,5	549	7409	25
7	8,8	2401	21128	72
8	11,7	28477	239575	815
9	27,7	3190	88358	300
10	11,4	926	10557	36
11	12,4	2024	25093	85
12	11,2	68	768	3
13	12,4	18762	232644	791
14	12,4	1405	17438	59
15	14,4	42531	612444	2082
16	20,0	7820	156404	532
17	22,0	17081	375780	1278
18	22,3	8746	195041	663
19	12,0	10118	121419	413
20	20,0	617	12348	42
21	9,0	171	1543	5

Итого 10062

Полученные данные о концентрации сельди в единице объема соизмеримы и, по всей вероятности, отражают истинное положение. Рассчитав на их основе среднюю, получим, что концентрация сельди равна 3,38 шт/м³.

По данным биологических анализов, средний вес сельди восточной части Берингова моря в январе — феврале был равен 215 г. Исходя из этого, а также данных по характеристике косяков, можно рассчитать абсолютный запас сельди, зимовавшей северо-западнее о-вов Прибылова в 1962—1963 гг., который равен 21,6 млн. ц (табл. 9).

В пересчете на возрастной состав уловов вычисленный запас сельди распределяется следующим образом (табл. 10).

Таблица 10

Распределение запаса сельди по возрастам

Запас	Возраст										Σ
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
%	0,9	9,8	8,0	8,0	38,7	21,7	7,0	3,5	1,9	0,5	100
Млн. шт.	90,5	986,0	805,0	805,0	3894,0	2183,5	704,5	352,0	191,0	50,5	10052,0
Тыс. ц	57,3	660,6	891,7	1380,8	9022,1	5414,8	2022,1	1155,1	736,2	220,3	21561,6

В табл. 10 запас вычислялся с учетом среднего веса сельди каждого возраста. Поэтому общий запас здесь несколько меньше ранее вычисленного по общему среднему весу сельди. Однако различие так мало, что им можно пренебречь.

ПРОМЫСЕЛ

Промысловый лов сельди в восточной части Берингова моря начался в конце 1960 г. Весной 1961 г. к началу нерестовых миграций сельди было выловлено 98 тыс. ц, в зимний период 1962 г. — 244,5 тыс. ц и зимой 1963 г. — 470,6 тыс. ц сельди. Зимний промысел определяется тем, что в этот период сельдь образует большие малоподвижные скопления.

В зимний период 1962/63 г. промысловые суда стали подходить в район зимовки сельди во второй половине декабря. Практически лов начался с января 1963 г. и продолжался до первой декады апреля.

В районе промысла работало до 66 судов типа СРТ-300, СРТ-400, СРТР-540, а кроме того до 12 БМРТ. Максимальные подъемы сельди за траление у судов типа СРТ составляли 250 и даже 300 ц, у БМРТ — 400 ц.

Наиболее высокие уловы наблюдались в январе и феврале, когда сельдь в светлое время суток залегала на грунте. В преднерестовый период (IV стадия зрелости) сельдь становится более подвижной и уловы резко падают (табл. 11).

Как правило, в феврале район промысла закрывается большими полями льда. Флот работает в разводьях, теряя много времени на переходы и поиски мест тралений. Обнаруженные косяки сельди быстро закрываются дрейфующим льдом, который отжимает промысловые суда со скоплений рыбы.

Всего за три года промысла добыто 813,1 тыс. ц сельди или 383 млн. шт. Из этого количества на долю урожайных поколений 1956

и 1957 г. приходится 251,6 млн. шт., или 65,7%. Остальные 34,3% составляют поколения сельди 1950—1955 и 1958—1961 гг.

Таблица 11

Средние уловы сельди за траление по месяцам
в 1963 г., ц

Типы судов	Январь	Февраль	Март
СРТ	63,0	56,5	35,1
БМРТ	80,1	85,1	—

З а к л ю ч е н и е

Большие скопления сельди в восточной части Берингова моря наблюдаются с ноября. Однако промысловые суда в район зимовки сельди подходят только к январю, так как тяжелая метеорологическая обстановка в осенне-зимние месяцы затрудняет работу судов типа СРТ. В это время можно использовать более мощные суда, например БМРТ, которые с успехом будут облавливать сельдь в эти месяцы.

Флот в районе промысла работает очень скученно, базируясь на нескольких крупных скоплениях. Следует улучшить работу поисковых судов, что позволит рассредоточить флот на большей акватории и полнее использовать сырьевую базу.

Л И Т Е Р А Т У Р А

- А ж а ж а В. Г. Научные рейсы «Северянки». «Природа», 1961, № 7.
Б а т я е в а Т. Ф. и С и д о р е н к о Т. В. Погода зимой 1962—1963 гг. на северном полушарии. «Природа», 1963, № 4.
З а й ц е в В. П. и Р а д а к о в Д. В. Использование подводной лодки для научных рыбохозяйственных исследований. «Советские рыбохозяйственные исследования в морях Европейского Севера». Изд-во журнала «Рыбное хозяйство», 1960.
З а й ц е в В. П. и А ж а ж а В. Г. Подводные экспедиции на «Северянке». «Рыбное хозяйство», 1959, № 7.
М о р о з о в А. В. К методике установления возрастного состава уловов. Бюллетень № 15 Государственного океанографического института. Издание ГОИ. М., 1934.
П о з д н о в Р. Н. и А н и с и м о в И. С. Разведка и наводка судов на косяки сельди в водах Камчатки. М. Изд-во журнала «Рыбное хозяйство», 1960.
Р а д а к о в Д. В. и С о л о в ъ е в Б. С. Первый опыт применения подводной лодки для наблюдений за поведением сельди. «Рыбное хозяйство», 1960, № 7.
Р ы ж е н к о М. И. Биологические исследования, проведенные на подводной лодке «Северянка». Труды океанографической комиссии. Т. XIV. Изд-во Академии наук СССР. М., 1960.
Т р у с к а н о в М. Д. и Ш е р б и н о М. Н. Определение численности рыбных скоплений гидроакустическими приборами. «Рыбное хозяйство», 1963, № 6.
Ч у г у н о в а Н. И. Руководство по изучению возраста и роста рыб. Изд-во Академии наук СССР. М., 1959.