

КОМИТЕТ РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ РЫБНОГО
ХОЗЯЙСТВА (ВНИРО)

На правах рукописи

ПОХИЛК
Владимир Владимирович

ЭКОЛОГИЯ И ПРОМЫСЕЛ БЕЛОМОРСКОЙ СЕЛЬДИ
(Специальность 03.00.10 ихтиология)

А в т о р е ф е р а т
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Москва - 1992

Работа выполнена в Беломорской Базе Гослова МРХ СССР

(г. Беломорск)

Научный руководитель - доктор биологических наук

Юрий Емельянович Жапин

Официальные оппоненты:

доктор биологических наук Георгий Геннадьевич Новиков

кандидат биологических наук Александр Сергеевич Селиверстов

Ведущее учреждение - Институт эволюционной морфологии и

экологии животных им. А.Н. Северцова

АН СССР

Защита состоится " " 1992 г.

в _____ часов

Д II70102

доктора наук

рыбного хозяйства

Красносельского района

С

Ал

Ученый

Специализированный

кандидат биологических наук

1992 г.

стенными

института

г. Верхняя

ВНИРО

1992 г.

льевна

Актуальность темы. Отличительной особенностью беломорской сельди *Clupea pallasii marisalbi* Berg является большое многообразие её нерестовых стад, отмеченное уже первыми исследователями (Рабинерсон, 1928; Аверинцев, 1928). В период размножения они образуют заметно разграниченные в пространстве группировки, различающиеся по размерно-возрастным показателям, срокам и экологии нереста. Эти стада рассматривались как отдельные расы, но при этом указывалось (Аверинцев, 1928), что только лишь в период нереста происходит их обособление, а в остальное время года они сильно перемешаны. Впоследствии Н.А. Дмитриев (1946) пришел к выводу о недостаточности традиционного морфометрического метода и указал на необходимость дать локальным стадам биологическое обоснование, что требовало, по его мнению, разработки специальной методики популяционного анализа.

Цель и задачи исследования. Этим определялись две основные исследовательские задачи: 1) Изучить образ жизни популяции; прежде всего особенности динамики структуры и численности вступающих в промысел поколений и закономерности формирования популяционной системы воспроизводства и 2) Оценить закономерности колебания в воспроизводительной способности промысловых стад и соответственно ориентировать промысел на рациональный вылов. Цель состояла в том, чтобы разработать надежные методы оценки биологического состояния промысловой популяции и прогнозирования уловов.

Научная новизна. Разработана методика популяционного анализа по плодовитости и темпу роста и дана биологическая характеристика локальных нерестовых стад.

Практическое значение. Разработан и внедрен метод оценки мощности вступающих в промысел поколений, особенностей их распределения и формирования промысловых скоплений, на основании чего делаются ежегодные оправдываемые прогнозы и устанавливаются нормы вылова.

Апробация работы. Материалы диссертации доложены на Всесоюзной конференции по теории формирования численности и рационального использования стад промысловых рыб (Москва, 1982); обсуждались на лабораторных научных коллоквиумах ИСМЭЖ (1981, 1982, 1983 гг.) и на Ученом совете СевНИРО (1987).

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 13 работ (3 в печати).

№ _____
Библиотека

Содержание и объем диссертации. Диссертация изложена на 143 страницах и состоит из введения, шести глав, заключения и выводов. Список литературы состоит из 147 названий, в том числе 11 иностранных. Текст иллюстрирован 48 таблицами и 15 рисунками.

Введение

В настоящее время существуют две противоречивые концепции о внутривидовой структуре популяции беломорской сельди. Следует заметить, что обе популяционные концепции никак нельзя рассматривать в качестве альтернативных и нам представляется, что оба тематических сборника по биологии (и экологии) беломорской сельди 1975 и 1978 гг. отражают действительное и реальное понимание популяции беломорской сельди как сложно дифференцированного, но в то же время нераздельного биологического (и генетического) единства. Различия лишь в том, что в первом сборнике (1975) акцент сделан на биологической дифференцировке, а во втором сборнике (1978) - на биологическом единстве. Сам факт существования разных и достаточно географически удаленных нерестилищ, к тому же и разобщение нерестовых подходов сельди на эти нерестилища и во времени, достаточно свидетельствует о реальности репродуктивной изоляции нерестовых группировок друг от друга. Однако, из этого не следует, что данные в сезоне разграничения не будут сняты в следующие нерестовые сезоны. Современная популяционная теория, и прежде всего генетическое определение популяции, подчеркивает в качестве важнейшего признака популяции - генетическую разнородность или гетерогенность состава популяции вида, т.е. гетерогенность её особей. Второе генетическое свойство популяции - общность её генофонда. В этом противоречивом определении популяции заключается её противоречивая, диалектическая сущность: популяция генетически и едина, и разобщена (дифференцирована).

Сб. Биология беломорской сельди. Л. Изд. "Наука", 1975.

Сб. Экология рыб Белого моря. М. Изд. "Наука", 1978.

Глава I. Материал и методика

Материалы получены из контрольных и промысловых уловов как береговых наблюдательных пунктов, так и научно-поисковых судов в Кандалякшском и Онежском заливах. Сбор и обработка проводились сотрудниками лаборатории сырьевых ресурсов западных районов Белого моря при участии автора с 1969 по 1987 гг. Матери-

алы по Двинскому и Мезенскому заливам были любезно представлены заведующей лабораторией морских рыб Белого моря Т.Д.Гошевой. На массовый промер взято 17303 экз., на биологический анализ - 8065 экз., на плодовитость - 411 экз. Обработка материалов проводилась в соответствии с общепринятыми методиками ихтиологических исследований (Плохинский, 1961; Правдин, 1966).

При оценке численности поколений применялся метод виртуальных популяций (Державин, 1922; Бойко, 1964). Для расчетов привлекался материал по возрастному составу сельди из разных районов моря в весенний период. Выбор сроков мотивирован тем, что весной сельдь локализуется в местах нереста. Это снижает вероятность повторного учета одних и тех же косяков.

Проведенный дифференцированный анализ позволил охватить 5 поколений: 2 урожайных (1972 и 1973 гг.) и 3 неурожайных (1969, 1976 и 1978 гг.).

Поскольку процесс деления популяции на обособленные группы наиболее отчетливо выражен в нерестовый период, мы сочли необходимым дать биологическую характеристику сельди, нерестующей в разных районах нерестового ареала и в разном возрасте. Суть этой методики в том, что проанализированы самки с трех разных нерестилищ в одной и той же У стадии зрелости по гонадосоматическим признакам: r - плодовитости, q - массе самки, l - длине, ГСИ-гонадо-соматическому индексу, q/q , m - массе одной икринки, σ - весу гонад (табл. 4, рис. 1).

Кроме традиционных ихтиологических методов изучения динамики и численности беломорской сельди с 1984 по 1987 гг. был использован тралово-акустический метод. Гидроакустические съемки распределения скоплений сельди в Белом море выполнялись с трех судов типа РС и одного - типа СЧС одновременно. При этом использовались эхолоты ЕУ-М норвежской фирмы "Симрад". Эхоинтегрирование проводилось с помощью эхоинтеграторов "СИОРС" и ЭИ-2.

Глава 2. Условия обитания и распределение сельди

Беломорская сельдь распространена по всей акватории Белого моря. На разных этапах жизненного цикла сельдь проявляет определенную избирательную привязанность к тем или иным районам моря. После нереста сельдь перемещается в северо-восточную и центральную части моря на нагул. В осенне-зимний период основная масса половозрелой сельди находится в районе Поморского

берега Онежского залива и в северо-западном районе Кандалакшского залива. Неполовозрелая молодь приурочена к кутовой части Двинского залива.

При распределении сельди по годам в весенний период во время нереста, при образовании нерестовых стад популяция приобретает наиболее четкую и закономерно повторяющуюся структуру. Четко прослеживается преобладание 2- и 3-годовиков в Двинском заливе, 3- и 4-годовиков в Онежском заливе, 4- и 5-годовиков в Кандалакшском заливе; в Мезенском заливе 2-годовики отсутствуют, 3-годовики представлены лишь 1% и практически стадо образовано 4-6-годовиками (табл. 1).

Таблица 1.

Средне-многолетний возрастной состав беломорской сельди в весенний период 1971-1980 гг.

Заливы	Возрастные группы (%)					п	М
	2	3	4	5	6		
Мезенский	0,0	1,0	36,9	39,7	22,4	2695	4,8
Кандалакшский	0,3	17,8	56,2	18,6	7,1	5002	4,2
Онежский	2,4	32,8	37,5	19,4	7,9	4562	4,0
Двинский	30,8	46,7	19,0	2,9	0,6	5053	3,0

Наблюдается и четкая закономерность в подборе сельди по размерам и массе тела по заливам (табл. 2). Здесь прослеживается увеличение этих показателей с увеличением возраста, а также по заливам в направлении с юга на север, что свидетельствует о подборе крупных особей в северном направлении.

Глава 3. Условия формирования и распределение неурожайных (1969, 1976, 1978 гг.) и урожайных (1972, 1973 гг.) поколений

Как правило, урожайные поколения образуются в теплые годы с ранними и дружными веснами при устойчиво штилевой и ясной солнечной погоде. Неурожайные поколения характерны для холодных лет (табл. 3).

Найдено, что урожайные поколения произошли от средних по численности нерестовых стад в сочетании с высокими весенне-летними температурами воды; малочисленное поколение 1969 г.

Таблица 2

Размерно-массовая характеристика весенней преднерестовой сельди из разных заливов Белого моря (в числителе - масса, в знаменателе - длина)

Залив моря	Возрастная группа				
	2	3	4	5	6
Мезенский	-	<u>74,2</u>	<u>79,8</u>	<u>99,1</u>	<u>129,1</u>
		20,1	21,0	22,8	24,0
Кандалакшский	<u>25,6</u>	<u>28,3</u>	<u>36,8</u>	<u>45,1</u>	<u>53,6</u>
	14,1	14,6	16,0	17,2	18,4
Онежский	<u>14,8</u>	<u>24,6</u>	<u>28,1</u>	<u>35,5</u>	<u>48,2</u>
	12,2	13,7	15,0	16,1	17,6
Двинский	<u>13,9</u>	<u>21,2</u>	<u>30,6</u>	<u>39,4</u>	<u>60,2</u>
	11,7	13,5	15,4	17,1	18,7

сформировалось от малочисленного нерестового стада при неблагоприятных гидрометеорологических условиях, хотя нерестовые стада в эти годы были высокой и средней численности.

Все рассмотренные 5 поколений в 2-годовалом возрасте преобладают в Двинском заливе, а по мере увеличения возраста покидают этот залив, причем, начиная с 3-4-летнего возраста особи поколений разделяются на 2 группы по темпу роста: тугорослые оседают в Онежском заливе, а быстрорастущие достигают Кандалакшского и Мезенского заливов.

Особи урожайных поколений в первые 2 года жизни отличаются от особей неурожайных поколений более высоким темпом роста, при этом урожайные поколения раньше неурожайных покидают Двинский залив (табл. 3).

Глава 4. Формирование нерестовых стад по соотношению темпа роста и плодовитости

Отличительной особенностью беломорской сельди является многообразие её нерестовых стад. Для выявления основных биологических закономерностей формирования локальных стад необходимо было разработать специальную методику биологического ана-

Таблица 3

Условия формирования, распределения и биологическая характеристика особей урожайного (1972) и неурожайного (1969) поколений беломорской сельди по заливам моря

Заливы моря	Май-июль 1972 г., T° 9,8° штилевых дней 88, ясных 47; нерестовало 18 млн. рыб		Май-июль 1969 г., T° 6,2° штилевых дней 45, ясных 40; нерестовало 9,8 млн. рыб	
	2	3	2	3
Мезенский	-	+	-	+
Кандалакшский	2	12	-	21
Онежский	7	62	+	15
Двинский	91	25	100	64
Масса в г / длина в см особей по возрастным классам				
Кандалакшский (данных мало)	25.1/14.6	34.2/15.7	-	19.6/13.9
Онежский	16.3/12.5	18.7/13.4	+	18.4/13.7
Двинский	14.9/12.3	22.6/13.9	10.4/11.3	18.4/13.1
				29.3/15.5

46

- 9 -

лиза (Дмитриев, 1946). Мы применили для этой цели методику экологического анализа по плодовитости и темпу роста (Лапин, 1985; Лапин, Похилжк, 1987). Процесс созревания самок рассматривается в неразрывной связи с формированием их плодовитости как количественного показателя развития ооцитов и организма в целом.

Величина заложенной плодовитости определяет массу и калорийность тела рыбы, необходимые для оптимального обеспечения всех заложенных ооцитов желтком. Фактор закладки потенциальной плодовитости определяет количество будущих зрелых, готовых к оплодотворению икринок, а внешние факторы реализации плодовитости, в основном факторы кормности, определяют качество зрелых половых продуктов. В зависимости от количества поступающей в организм рыбы энергии и её затрат, половое созревание рыбы может происходить в разное время (в разном возрасте и сезоне).

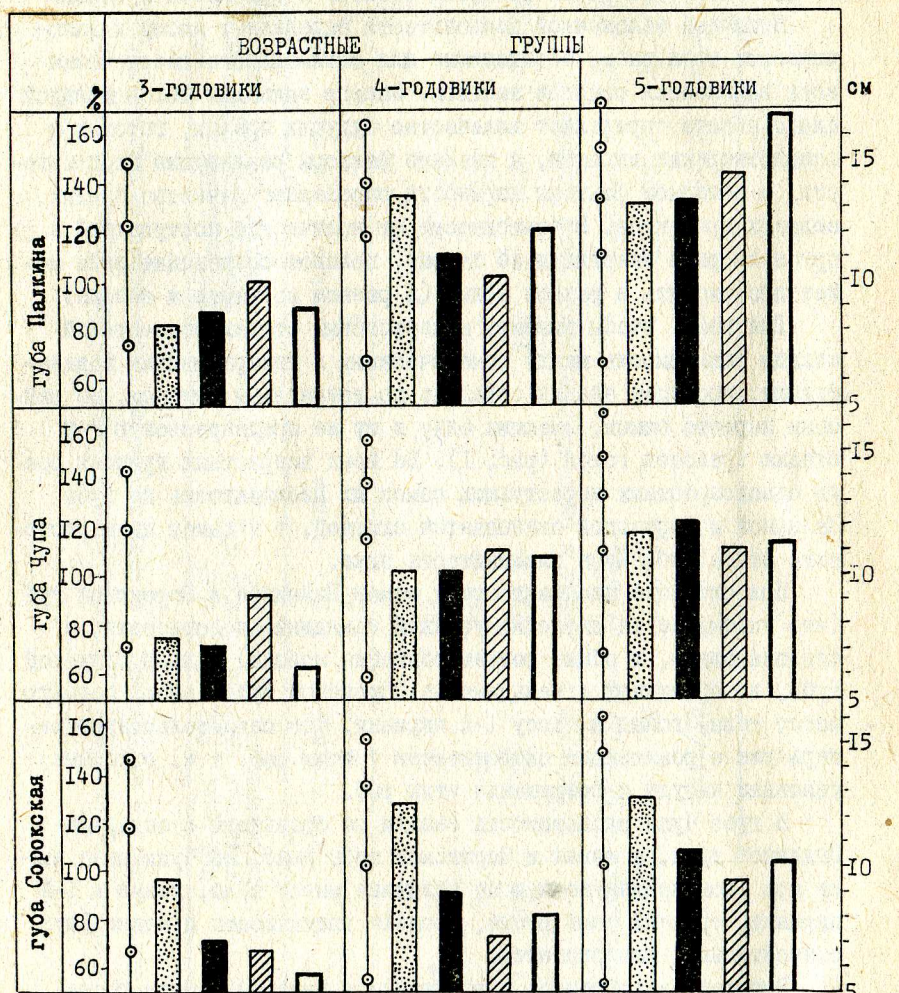
Для того, чтобы выявить в нерестовых стадах беломорской сельди зависимость между соматическими и генеративными показателями, проведен анализ отдельно по возрастным группам, по районам нереста самок, имеющих одну и ту же преднерестовую У-ю стадию зрелости гонад (рис. 1). Во всех возрастных группах среди одновозрастных нерестующих самок их плодовитость из губы Палкиной и Сорокской оказывается сходной, а у самок из нерестового стада губы Чупа плодовитость ниже.

При сходстве плодовитости у самок Палкиной и Сорокской губ (что указывает на сходство условий закладки плодовитости, а следовательно, и общие районы обитания молоди) сельди Палкиной губы, по сравнению с сельдями из Сорокской губы, имеют большую массу тела, гонад и массу I-й икринки, что свидетельствует теперь уже о реализации плодовитости у этих рыб, т.е. о разных условиях нагула и созревания этих рыб.

В губе Чупа плодовитость сельди по сравнению с сельдями Палкиной губы, а также и Сорокской губы ниже, но Чупинские имеют при этом промежуточную по величине массу тела, гонад и I-й икринки, средний темп роста, среднюю упитанность и наименьшую относительную плодовитость.

Высокая плодовитость в сочетании с высоким темпом роста рыб Палкиной губы определяют их ранний в сезоне нерест, тогда как такая же высокая плодовитость в сочетании с низким темпом роста у рыб Сорокской губы характеризуется их поздним в сезоне нерестом при пониженных соматических и генеративных показателях.

Биологическая характеристика
3^x основных нерестовых стад сельди из
внутренних районов Белого моря



100%
соответ-
ствует:

Обозначения

r - плодови-
тость
6172 шт.

Q = масса
тела
34,4 г

m - масса
одной икринки
1,02 мг

y - масса
гонад
7,13 г

Рис. 1

Средняя плодовитость Чупинской сельди, определяет средние биологические показатели созревающих рыб, которые нерестуют в сезоне или почти одновременно с Палкинскими, или несколько позже, но ежегодно раньше Сорокских.

Поскольку потенциальная плодовитость является одним из факторов, определяющих формирование других биологических показателей созревающих рыб, а потенциальная и конечная (нерестовая) плодовитость определенно скоррелированы между собой (Персов, 1963), то представляется интересным рассмотреть у одновозрастных самок поколений 1972 и 1973 гг. из локального нерестового района связи между плодовитостью и другими биологическими показателями.

С этой целью анализ такой связи мы проводим по трем градациям плодовитости, которые условно назовем низкой, средней и высокой. Для примера рассмотрим только 3-годовалых самок на нерестилищах Палкиной губы. В каждой такой группе (табл. 4) вычислены средние значения по четырем показателям (обозначения как на рис. 1). Вычисление проводилось в % от средних показателей для 4-годовалых самок Палкиной губы ($r = 7545$, $Q = 37,9$ г, $m = 1,02$ мг, $y = 7,7$ г) для сопоставления масштаба величин при графическом исполнении рисунка 2.

Таблица 4
Средние биологические показатели 3-годовалых самок по 3 группам плодовитости (в скобках %)

Показатель	П л о д о в и т о с т ь		
	низкая	средняя	высокая
	Палкина губа		
r	4550(60)	6200(82)	7948(105)
Q	27,2(72)	30,6(81)	33,8(89)
m	1,23(121)	0,98(96)	0,93(91)
y	5,6(73)	6,1(79)	7,4(96)
n	26	10	10

Каждая из трех возрастных групп (3-, 4- и 5-годовики) рассмотрена по трем районам нереста (рис. 2). Таким образом образовалось девять групп (I-IX) коррелятивных связей, в каждой из которой скоррелированы линии регрессии четырех признаков: пло-

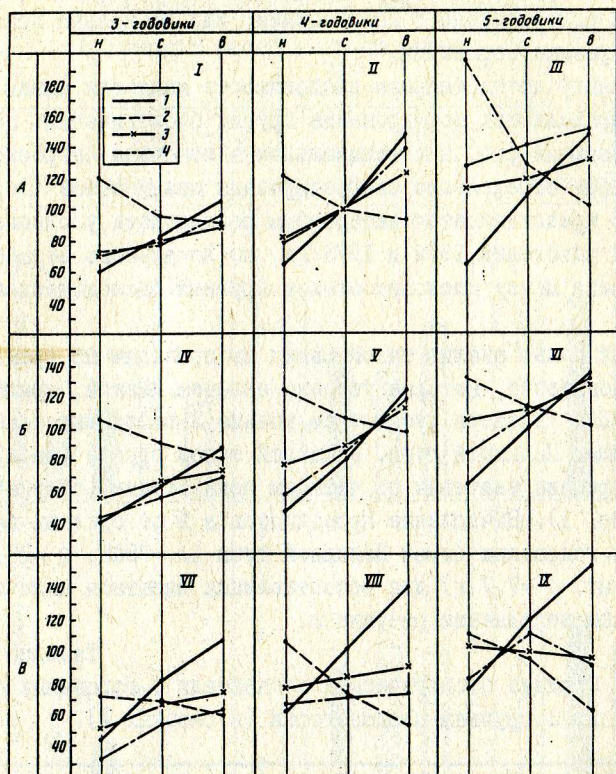


Рис. 2. Коррелятивные связи между линиями регрессии плодовитости (z), массы тела (Q), массы икринки (m) и массы гонад (Y) у самок беломорской сельди по средне-взвешанным (в %) величинам. Данные сгруппированы по возрастным классам (3, 4, 5-годовики) и по районам нереста: А - север, Б - центр, В - юг и по уровню плодовитости: н - низкому, с - среднему, в - высокому. В каждой из I - IX групп корреляций за 100% принято соответственно: $z=7545$ икринок (1), $m=1.02$ мг (2), $Q=37.9$ г (3), $Y=7.7$ г (4).

довитости, массы тела, гонад и икринки. Исключая (группу IX корреляций) 5-годовиков из Сорокской губы, все остальные группы обнаруживают в принципе сходные характеристики связей. Так, все линии регрессии z , Q и Y представлены восходящими прямыми линиями (почти прямыми), а линии регрессии массы икринки (m) - нисходящей. Иными словами, в каждой возрастной группе локальной нерестовой зоны беломорских сельдей обнаруживается прямая положительная связь между плодовитостью, массой гонад и отрицательная связь с массой икринки. В каждой соответственно нерестовой зоне с увеличением возраста самок от 3 до 5 лет увеличиваются абсолютные значения всех четырех показателей, а в каждой возрастной группе (по вертикали снизу вверх - с юга на север в нерестовом ареале) эти показатели также увеличиваются.

Кроме того, если рассматривать изменения показателей самок по нерестовым районам, то с увеличением их возраста можно отметить увеличение крутизны восхождения z -линии регрессии на нерестилищах губ Палкиной и Чупы. Правда, незначительное увеличение крутизны восхождения z -линии наблюдается и в южной Сорокской губе. Но здесь важнее проследить связь плодовитости с массой тела и гонад. Так, в Палкиной губе с увеличением возраста рыб весьма заметно расхождение углов наклона между z - и Q -линиями, поскольку угол z -линии увеличивается, а угол Q -линии уменьшается. Такое расхождение углов линий регрессии в Чупе-губе выражено менее заметно, тогда как в губе Сорокской достигает максимума, причем Q -линия становится даже не восходящей, а нисходящей. Такая корреляция между плодовитостью и массой тела указывает на то, что в южном районе моря могут нерестовать лишь наиболее тугорослые 5-годовики, чья первоначально сформированная высокая плодовитость не могла быть обеспечена сколько-нибудь оптимальной массой и калорийностью тела. При этом следует отметить, что гонады этих 5-годовалых тугорослых самок не достигли нерестового состояния (IV стадии зрелости): они будут нерестовать позже остальных рыб этой пробы, а некоторые, можно предположить, и совсем не будут в этом сезоне. Ломаная линия регрессии массы гонад, по-видимому, может говорить о задержке нереста у таких старшевозрастных и тугорослых рыб Онежского залива.

В других нерестовых зонах линия регрессии массы гонад обычно повышается параллельно линии массы тела, что означает постоянно в каждой корреляционной группировке нерестующих беломорских

сельдей массы гонад относительно массы тела, т.е. постоянства величины гонадо-соматического индекса.

Итак, выявленная большая естественная вариабельность сочетаний величины плодовитости и темпа роста у самок определяет формирование важного популяционного свойства - экологической пластичности созревания и размножения. Высокая экологическая пластичность половых циклов сельди сопровождается в нерестовый период естественным подбором созревающих особей по общности биологических свойств, и прежде всего - по готовности к нересту в локализованные по времени и месту нерестовые группировки - локальные стада.

Глава 5. Распределение и характеристика биомассы сельди в период нагула и зимовки. Биологическое обоснование рационального промысла

Проведенные в 1984-1986 гг. тралово-акустические съемки установили, что ежегодно летом и осенью основная часть популяции нагуливается у Терского берега, заметно меньше - в Восточной и Западной Соловецких Салмах (рис.3). На зимовку от 60 до 90% половозрелой сельди уходит в Сорокскую губу Онежского залива, а оставшая часть мигрирует к северо-западным берегам Кандалакшского залива.

Отметим, что кроме этих непосредственных инструментальных съемок, полученные данные всех многолетних наблюдений динамики популяции сельди по акватории моря приводят к необходимости пересмотреть организацию её промысла в целом.

Так, традиционный лов нагульной сельди у Терского берега, а также значительный вылов весенней сельди в Двинском и Онежском заливах следует совсем прекратить, т.к. промысел в осенне-зимний период более рационален, как с биологической, так и с экономической точек зрения. Во время интенсивного летнего откорма желудки переполнены пищей, что снижает товарное качество сельди. По этой причине необходимо добывать сельдь с учетом её товарной ценности в осенне-зимний период в губе Сорокской. Перспективны в этом отношении также и районы Терского берега, Восточной Соловецкой Салмы, губы Княжая и Чупа Кандалакшского залива.

Используемый тралово-гидроакустический метод оценки численности сельди позволил сравнить величину запасов, полученную

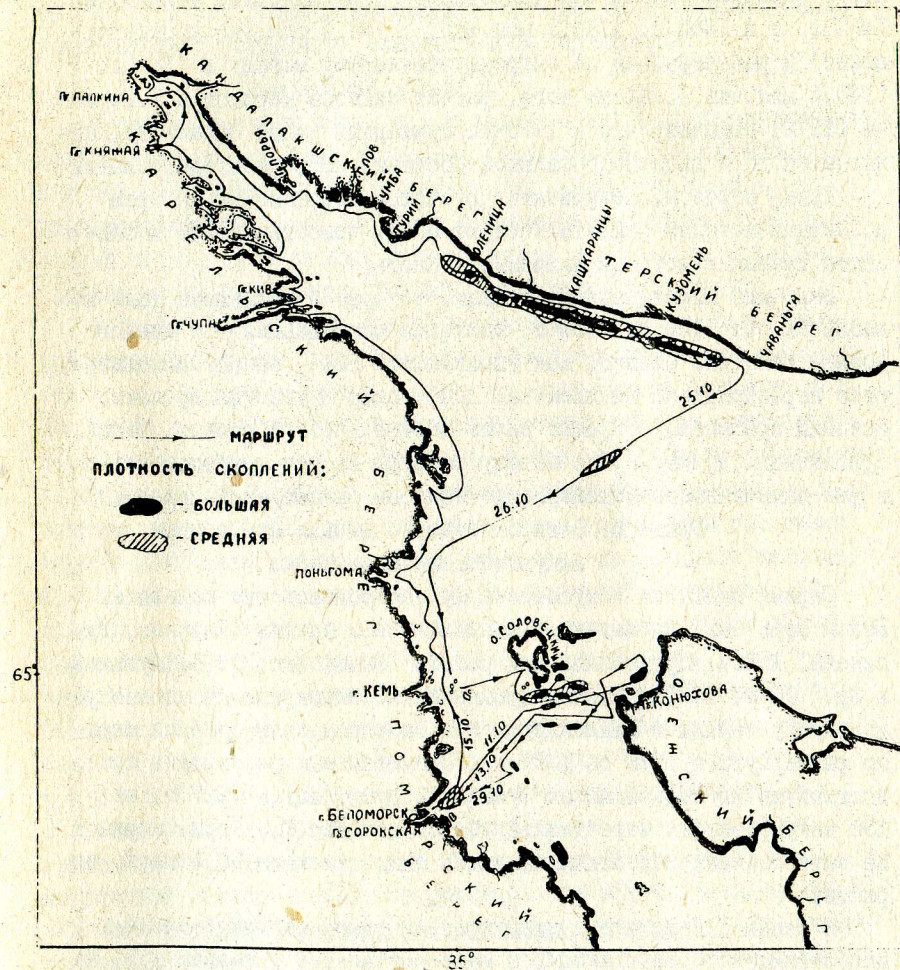


Рис.3. Распределение сельди в октябре 1985 г. по данным гидроакустической съемки.

другими методами. Для сравнения взята численность запаса в разных по возможности доступным вариантам: отдельно в Онежском заливе, определенная по ВПА (виртуально-популяционный анализ) в 1975 г. и в 1980 г. (136,3 млн. экз. и 173,2 млн. экз. соответственно) и рассчитанная по гидроакустическому методу в 1984 г. (145,2 млн. экз.). Кроме того, расчет запасов методом П.В.Тюрина (1972) показал, что в 1975 г. суммарный запас Онежского, Кандалакшского и Двинского заливов составил 288,4 млн. экз. сельди.

Таким образом, результаты расчетов численности по трем различным методам свидетельствуют об их сопоставимости и близости данных к истинной величине запасов.

Величина лимита вылова сельди, которая в последние годы колеблется от 1400 до 2100 т, является оптимальной для данного уровня запасов. Однако, как упоминалось выше, запасы используются нерационально во времени. Необходимо интенсифицировать осенний промысел, сокращая вылов весенне-летней сельди. Такая организация промысла, по нашему мнению, внесет ощутимый вклад в уже намеченное восстановление запасов беломорской сельди.

Глава 6. Воспроизводство сельди при помощи искусственных нерестилищ

Первые опыты по искусственному воспроизводству сельди на Белом море были проведены в Кандалакшском заливе (Кауфман, Русанова, 1965). Продолжили эти работы (Иванченко, 1975; Душкина и др., 1978, 1981). Научно-промышленные эксперименты по воспроизводству сельди в Кандалакшском и Онежском заливах были широко развернуты с 1976 по 1987 гг. Значительные результаты были достигнуты на нерестилищах Чупинской губы, где в 1987 г. на 130 искусственных нерестилищах было отложено 7,8 млрд. икринок. На естественных нерестилищах здесь было отложено 30,4 млрд. икринок.

В связи с тем, что выживаемость икринок на искусственных нерестилищах составила 80%, а на естественных - только 40%, на искусственных нерестилищах выклюнулось 6 млрд. икринок. В итоге оказалось, что на естественных субстратах было отложено икры почти в 4 раза больше, чем на искусственных, а выклев личинок естественного воспроизводства был лишь наполовину больше искусственного.

Таким образом, очевидно насколько актуальны и эффективны работы по искусственному воспроизводству беломорской сельди и,

для того, чтобы восстановленные в настоящее время запасы сельди не были подорваны, необходимо узаконить правилами рыболовства, чтобы промысловые организации, которые вылавливают сельдь, участвовали в установках искусственных нерестилищ.

Заключение и выводы

В разные периоды жизни и в разные сезоны года беломорская сельдь наблюдается или в состоянии структурной упорядоченности, или перемешивания. Структурированность популяции проявляется в формировании локальных по месту и времени нерестовых стад в весенний период, а в летний период нагула какие-либо заметные границы между подвижными скоплениями обычно отсутствуют.

В целом беломорская сельдь характеризуется довольно высокой вариабельностью связей между размерно-возрастными показателями и состоянием гонад, однако на фоне такого большого разнообразия в преднерестовый период у особей каждого отдельного нерестового стада (в 4-й стадии зрелости) наблюдается достаточно определенный порядок. Так, каждое локальное нерестовое стадо заметно отличается от других стад своими гонадо-соматическими характеристиками; именно в этом заключено их основное отличие, а поэтому задача "биологического обоснования" (Дмитриев, 1946) локальных стад беломорской сельди состоит в том, чтобы раскрыть приспособительную сущность как в а р и а б е л ь н о с т и гонадо-соматических связей, так и резкого снижения этой вариабельности в нерестовых стадах. Этим определялась и сама методика подбора материала: для анализа были взяты только преднерестовые самки в У-й стадии зрелости, и весь материал был подобран дифференцированно по возрастным группам и по районам нереста. В каждой такой "территориально-возрастной" группе самок обнаружилась при общем принципиальном сходстве своя характерная система коррелятивных связей между показателями массы - размеров тела рыбы (что у одновозрастных особей характеризует темп роста) - с одной стороны, и массой гонад и численностью икринок и массой I-й икринки - с другой.

Более дифференцированный анализ этих гонадо-соматических связей был осуществлен в н у т р и каждой такой "территориально-возрастной" группы, который выявил, что корреляции между массой тела, гонад, икринок и их численностью (плодовитостью) оказываются л и н е й н ы м и: с увеличением пло-

довитости размеры-масса тела и гонад рыбы увеличиваются, тогда как масса одной икринки уменьшается.

Заметим, что хотя проблема связи роста рыб с их половым созреванием является в ихтиологии одной из самых важных, она все еще весьма далека от разрешения. Ведь в конечном счете именно высокая вариабельность между соматическими признаками и развитием гонад, между экстерьером и темпом полового созревания, характеризует столь распространенное явление внутривидового (и внутривидового) полиморфизма. А на примере беломорской сельди обнаруживается, что её большая полиморфность есть прямое отражение естественного подбора в нерестовые группировки однотипных вариантов генеративно-соматической изменчивости. Такие сходные варианты изменчивости, имеющие соответственно сходные потребности в условиях на нерестилищах как бы "автоматически" (по принципу "сходного в сходном") подбираются в нерестовые стада в определенном районе и в определенное время.

Таким образом, двухфакторный эволюционный процесс взаимодействия вариабельности-изменчивости и отбора-подбора биологически сходных организмов в сходных внешних условиях существования - есть непрерывно действующий и универсальный фактор биологической (и генетической) дифференцировки популяций.

В пограничном с Арктикой районе Белого моря с его резко контрастными гидрологическими и погодными условиями соседствуют и по площади, и по вертикали полярные и бореальные зоны и фаунистические комплексы. В этих условиях бореальный ("теплолюбивый") вид сельди характеризуется в первую очередь выраженными термоадаптациями при закономерном для неё дефиците тепла. Короткое гидрологическое лето при длительной зимней паузе определили выраженность у сельди адаптаций к воспроизводству в таких контрастных условиях. При этом, устойчивая сезонная повторяемость гидролого-гидробиологических и климатически-Погодных условий в разных районах моря определяли правильную повторяемость условий нереста в каждом районе моря, а высокая мобильность преднерестовой сельди обеспечивает ей широкую свободу выбора - поиска подходящих нерестилищ.

Сам процесс формирования локальных нерестовых стад вырисовывается в следующем виде. В конце нагула в предшествующее лето и к началу гидрологической осени только достаточно упитанная и жирная сельдь может достигнуть IV-й стадии зрелости гонад, а продолжительная бескормная зима, в течение которой накопленные энергетические резервы не восполняются, а растрачиваются, становится мощным фактором отбора-подбора перезимовавших и разнокачественных рыб на готовность к нересту. Таким образом, разное физиологическое состояние половозрелых самок после зимовки определит и разные потребности, и разные возможности этих особей достичь разнообразных по условиям и удаленности нерестилищ. Естественно, что заполярные нерестилища Кандалакшского залива оказываются доступными только самым рослым и упитанным особям каждого данного поколения и которые нерестуют при низких (для них нормальных) температурах ранней весной, тогда как низкоупитанные особи того же поколения могут достичь нерестового состояния значительно позже, нередко только после преднерестового откорма и нерестовать в прогретых водах Онежского залива.

Выводы

1. Популяция беломорской сельди рассматривается как единое биологическое целое, естественно дифференцированное в нерестовый период на локальные группы размножения - локальные стада. Изменчивость сельди четко результируется и проявляется в большом разнообразии гонадо-соматических связей, в экологической пластичности всего процесса созревания (половых циклов) и нереста, а локальные стада образуются вследствие естественного подбора из разнокачественных рыб особей по генеративно-соматическому сходству.

2. Определены общие контуры пространственного распределения с возрастом поколений урожайных и неурожайных лет; выявлены признаки их различения и оценки численности по экстерьеру и численности молоди в Двинском заливе. Основные нерестилища сельди расположены по западному побережью; в теплые годы (весны) массовый нерест идет в Кандалакшском заливе, что дает урожайные поколения, а в холодные годы нерест перемещается в Онежский залив, дающий неурожайные поколения.

3. Основная масса молоди сельди концентрируется на юге моря, главным образом в Двинском заливе. С возрастом быстрорастущая часть поколения более активно распространяется к северу — по Кандалакскому заливу и открытому морю — Бассейну, тогда как тугорослая часть поколения "оседает" в южных районах преимущественно Онежского залива.

4. Вскрыт механизм экологической пластичности созревания и нереста сельди как результат большого разнообразия вариантов сочетаний величины плодовитости и темпа роста в изменчивых условиях обитания.

5. Для беломорской сельди характерна высокая подвижность и разобщенность в период летнего нагула и концентрация перед зимовкой и в период нереста. Поэтому летний промысел нагульной сельди и малоэффективен вследствие её рассредоточенности и отсутствия устойчивых промысловых скоплений, а весенний промысел нерационален, так как создает помехи естественному воспроизводству популяции. Представляется наиболее рациональным промысел тралами и мережами в Сорокской губе осенью, поскольку здесь концентрируется предзимовальная сельдь, которая уже не питается и представляет собою высококачественный товарный продукт, а близость рыбообрабатывающего предприятия (Беломорской базы гослова) повышает его рентабельность. Несомненно перспективные для осеннего промысла районы имеются по Терскому берегу, в губах Чула и Княжая, в губах Восточной Соловецкой Салмы.

6. Разработанная и предложенная практике иная схема оценки мощности и распределения вступающих в промысел поколений позволила делать оправдываемые ежегодные прогнозы пополнения промысловых запасов и устанавливать ежегодные квоты вылова. При этом, основываясь на данных о единой системе воспроизводства беломорской сельди промысел оперативно в соответствии с погодными условиями и промысловой обстановкой ориентируется на компенсирующий вылов лимита, если он не выбирается в Сорокской губе.

7. Установка искусственных нерестилищ главным образом в Кандалакском заливе сказалась положительно на результативность воспроизводства сельди, а наряду с ограничениями на вылов (лимитами) способствовала увеличению промысловых запасов до уровня урожайных лет 50-60-х годов.

По теме диссертации опубликованы следующие работы:

1. Похилжук В.В. Промысел и состояние запасов сельди Онежского залива в 1971 г. — В кн.: Тез. докл. конф. мол. ученых ПИРО по результатам исслед. 1971. Мурманск, 1972, с.33-34.

2. Шатоба О.Е., Похилжук В.В. Тралово-акустическое обследование скоплений беломорской сельди. Рыбное хозяйство, 1976, №5, с.45-47.

3. Похилжук В.В., Гаврилина О.И. Нерест беломорской сельди в Кандалакском заливе в 1974-76 гг. Биология и промысел пелагических рыб Северного Бассейна. Труды ПИРО, вып. II, Мурманск, 1978, с.152-155.

4. Душкина Л.А., Зеленков В.М., Иванченко О.Ф., Похилжук В.В., Устинова Г.А., Гориславская М.М. Результаты совместных работ ПИРО и Зоологического института по изучению биологии беломорской сельди и разработке способов повышения эффективности её воспроизводства в губе Палкина. В кн.: Морфология, систематика и эволюция животных. Л. Изд. Зоол. ин-та АН СССР, 1978, с.62-63.

5. Похилжук В.В. Особенности формирования поколений беломорской сельди. Всесоюзная конференция по теории формирования численности и рационального использования стад промысловых рыб. Тезисы докладов. Москва, 1982, МГУ, ИЭМЖ, ВНИРО, с. 256-257.

6. Ермольчев В.А., Похилжук В.В. Гидроакустические исследования распределения и численности сельди Белого моря осенью 1984 г. Проблемы изучения рационального использования и охраны природных ресурсов Белого моря. Тезисы докладов региональной конференции. Архангельск, 1985, с.220-222.

7. Ермольчев В.А., Похилжук В.В. Опыт эксплуатации современных гидроакустических комплексов в исследованиях запасов сельди Белого моря. Серия: Промысловая радиоэлектронная аппаратура и подводная техника. Москва, ЦНИТЭИРХ, 6 выпуск 1985, с.1-15.

8. Ермольчев В.А., Лукин Л.Р., Похилжук В.В., Фролов С.Б. Перспективы комплексных исследований по оценке запаса и прогнозированию распределения сельди в Белом море. Тезисы докладов Всесоюзной научной конференции по проблемам промыслового прогнозирования. Мурманск, ПИРО, 1986, с.106-107.

9. Ермольчев В.А., Похилук В.В. Методические рекомендации по проведению гидроакустических съемок запасов сельди Белого моря. Мурманск, ПИРО, 1987, с.3-44.

10. Лапин Ю.Е., Похилук В.В. Биологическая характеристика нерестовых стад беломорской сельди по плодовитости. Вопросы ихтиологии, т.27, вып.2, 1987, с.248-253.

11. Похилук В.В., Селиверстова Е.И. Некоторые данные о многопозвонковой сельди в Белом море в 80-е годы. Биология рыб в морях Европейского Севера. Мурманск, ПИРО, 1988, с.55-59.

12. Ермольчев В.А., Похилук В.В., Иванченко О.Ф. Гидроакустические исследования запасов сельди Белого моря осенью 1986 г. Проблемы изучения рационального использования и охраны природных ресурсов Белого моря. Тезисы докладов региональной конференции (книга 2-я). Кандалакша, 1987, с.294-296.

13. Лапин Ю.Е., Похилук В.В. К итогам изучения беломорской сельди. Проблемы изучения рационального использования и охраны природных ресурсов Белого моря. Тезисы докладов региональной конференции. Архангельск, 1990, с.30-32.



Подписано к печати 24/III-92г. Формат 60x84 1/16 Заказ 46

Объем - 1,25 п.л.

Тираж 70

Ротапринт ВНИРО, 107140, Москва, В.Красно-
сельская, 17