

УДК 597.587.2+597—113.4(261.1)

РАЗМЕРНО-ВОЗРАСТНАЯ СТРУКТУРА И СЕЗОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СКУМБРИИ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ АТЛАНТИКИ

Ю. В. Чуксин, А. Н. Провоторова,
В. Л. Симченко, Н. В. Масленникова

Исследования биологии скумбрии, массового промыслового вида Северо-Восточной Атлантики, проводятся АтлантНИРО и Запрыб-промразведкой с 1963 г., но систематическими они стали с 1970 г. Сравнительный анализ возрастной структуры скумбрии (возраст определяли по отолитам 4636 рыб) был сделан для трех больших районов ее обитания: к югу от Ирландии, в южных районах Северного моря и на севере этого бассейна. Размерная структура скумбрии исследовалась и в более мелких районах, а, кроме того, в проливе Ла-Манш и в районах к западу и северу от Ирландии.

Результаты обработки размерных проб (длина измерена у 301 544 особей) систематизированы по месяцам, сезонам (кварталам) и годам. Сравнительный анализ развития половых желез скумбрии, сроков ее нереста, сезонных изменений интенсивности питания и содержания жира в теле рыбы проводился в тех же районах, что и анализ ее возрастной структуры. Иногда использовались данные по северным районам Северного моря.

Сведения о динамике половой зрелости были получены при анализе изменения соотношения количества скумбрии во всех стадиях зрелости (шестибалльная шкала у 53 657 особей). Динамику питания характеризуют данные наполнения желудков (в баллах) и сведения об отложениях жира в полости тела (в баллах) такого же числа рыб.

Возрастной состав скумбрии в районах к югу от Ирландии характеризует в основном состояние нерестовой рыбы с февраля по май. Популяция состоит из 10 и более возрастных групп (рис. 1), причем в различные годы преобладают от одной — двух до четырех — пяти групп. В 1970—1971 гг. доминировали 4—8-годовики (соответственно 86,8—87,6% улова), в 1972 г. — 4—6-годовики, в 1973—1974 гг. увеличилось количество 10-годовиков и старше (в 1974 г. — 35,8%). В период наблюдений некоторые поколения скумбрии использовались промыслом в течение 3—5 лет, но отдельные поколения преобладали в стаде обычно лишь в течение двух лет. Относительно урожайными были поколения 1966, 1967 и 1968 г.

В южных районах Северного моря, где скумбрия размножается и нагуливается, ее скопления в весенне-летний период формируются из одного — пяти-годовиков (в основном из двух — четырех-годовиков). Количество возрастных групп, преобладающих в промысловом запасе, в разные годы изменялось от 2 до 4. Особенно хорошо пополняется запас двухгодовиками (см. рис. 1). В уловах 1970/71 и 1973 гг. доля рыб этого возраста составляла соответственно 55,4 и 53%. Отдельные по-

коления в этом районе доминируют обычно 2—3 года. Относительно урожайными были поколения 1968, 1969 и 1971 г.

В северных районах Северного моря в 1971—1974 гг. преобладали 3—6-годовики, причем у Шетландских островов скопления состояли преимущественно из рыб старших возрастных групп — 4—10-годовиков и средний возраст рыб в уловах 1973 и 1974 г. был здесь соответствен-

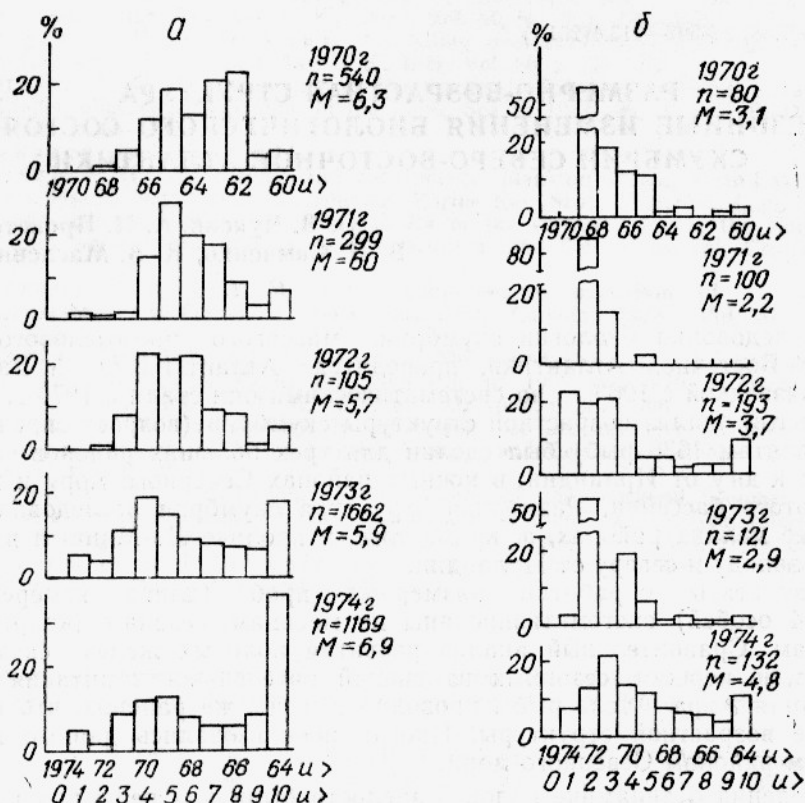


Рис. 1. Возрастной состав скумбрии в районах к югу от Ирландии (а) и в южных районах Северного моря (б) в 1970—1974 гг.

но 6,3 и 7,6 года. Возрастные структуры популяции скумбрии этого района и нерестовой популяции к югу от Ирландии, где в эти же годы средний возраст рыб был 5,9 и 6,9 года, сходны. Относительно урожайными на севере Северного моря были поколения скумбрии 1967, 1968 и 1969 г. Норвежские исследователи указывали, что скопления крупной скумбрии у Шетландских островов в 1974 г. состояли из поколений, появившихся до 1969 г.

Во всех упомянутых районах скумбрия растет быстро. Уже к концу первого года жизни ее длина достигает 20 см и более. Особенно быстро растут особи в первые три года жизни. Годовые приросты длины тела между первым и третьим годами жизни равны 4—7 см. Затем линейный рост замедляется и между 6-м и 10-м годами годовые приросты длины обычно не превышают 1—1,5 см. Темп роста скумбрии к югу от Ирландии и на севере Северного моря более высок, чем в его южных районах. Это особенно заметно с 5—6-го годов жизни (табл. 1), когда у ирландской скумбрии удлиняются горизонтальные миграции. Скумбрия у берегов Ирландии и на севере Северного моря крупнее, чем в его южной части. Половой зрелости рыба этих районов достигает на третьем году жизни при длине тела примерно 25—30 см.

Средняя длина (в см) скумбрии в зависимости от возраста в районах Северо-Восточной Атлантики в 1970—1974 гг.

Возраст, годы	К югу от Ирландии	Южные районы Северного моря	Северные районы Северного моря	Возраст, годы	К югу от Ирландии	Южные районы Северного моря	Северные районы Северного моря
1	20,69	21,00	21,94	6	36,43	36,00	36,42
2	28,09	27,97	28,49	7	37,72	37,25	37,53
3	30,77	30,25	33,93	8	38,58	37,90	38,86
4	32,86	32,00	34,81	9	39,35	38,45	40,00
5	34,61	34,50	36,07	10 и более	42,12	41,46	43,00

Крупные нерестовые скопления к югу от Ирландии состоят из нескольких размерных группировок. На одном из основных участков нереста у южных берегов Ирландии в феврале — марте обычно преобладают группировки крупной скумбрии с модальными классами от 35 до 42 см. В период наблюдения в эти месяцы из года в год длина рыб в уловах постепенно увеличивается: если в 1970—1971 гг. модальные классы были равны соответственно 35—36 и 35—37 см, то в 1972—1974 гг. они изменились до 37—38, 39—41, а в 1975 г. до 39—42 см. В уловах доля таких рыб колеблется от 27 до 55%. Значительное пополнение нерестовой популяции особями длиной 30—37 см в этот период наблюдалось лишь в марте 1974 г. Таким образом, в феврале — марте 1970—1974 гг. нерестовые скопления скумбрии к югу от Ирландии формировались из одних и тех же возрастных классов рыб, ежегодно прибавлявших в длину примерно 1—2 см.

Размерный состав скоплений скумбрии на юге Ирландии в течение года изменяется следующим образом (рис. 2). С января по март он остается постоянным; модальную группу составляют рыбы с длиной тела 34—41 см; размерная, а следовательно и возрастная структуры скоплений начинают изменяться с апреля. С этого времени модальный размер рыбы постепенно уменьшается вплоть до августа — сентября. Это указывает на подход в этот период мелких рыб и откочевывание в другие районы более крупных. Так, если в апреле в уловах преобладали особи длиной 28—38 см, то в мае — сентябре доминировали рыбы размером 25—34 см.

В иные годы, например, в мае 1971 и в июне 1974 г., небольшая часть косяков, состоявшая из крупных рыб (34—40 см), остается на нагул в местах нереста, составляя в уловах 5—7%.

Во внутренних районах Кельтского моря, где размножается сравнительно небольшое количество рыбы, а наиболее плотные скопления нагульной скумбрии образуются в сентябре (августе) — ноябре, основу уловов составляют рыбы длиной 25—37 см примерно в возрасте 2—6 лет. Иногда осенью в уловах встречаются до 10—19% рыб длиной 36—40 см. Это свидетельствует о том, что определенная часть нерестовых скоплений крупных рыб нагуливается в Кельтском море.

На рис. 2 кривые для января — августа характеризуют структуру нерестовых и нагульных скоплений в западном районе юга Ирландии, а для октября — ноября — нагульных скоплений скумбрии во внутренних районах Кельтского моря. Вариационные кривые за 1970—1973 гг. характеризуют главным образом размерную структуру нерестовых скоплений района Западной части Кельтского моря, за 1974 г. — всего района юга Ирландии.

В районах к западу и северу от Ирландии и на севере Северного моря скумбрия нагуливается, но часть ее в марте — июле и размножается. В марте 1971 г., июне 1974 г. и мае 1975 г. к западу от Ирландии в уловах преобладали особи длиной 30—40 см, в другие годы в апреле — июне — длиной 31—37 см. К северу от Ирландии в период наблюдений в апреле — октябре скопления состояли в основном из рыб длиной 30—36 см (рис. 3).

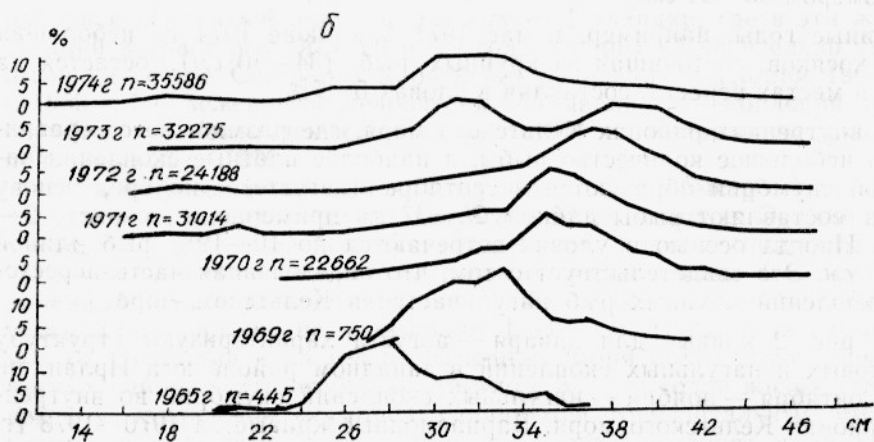
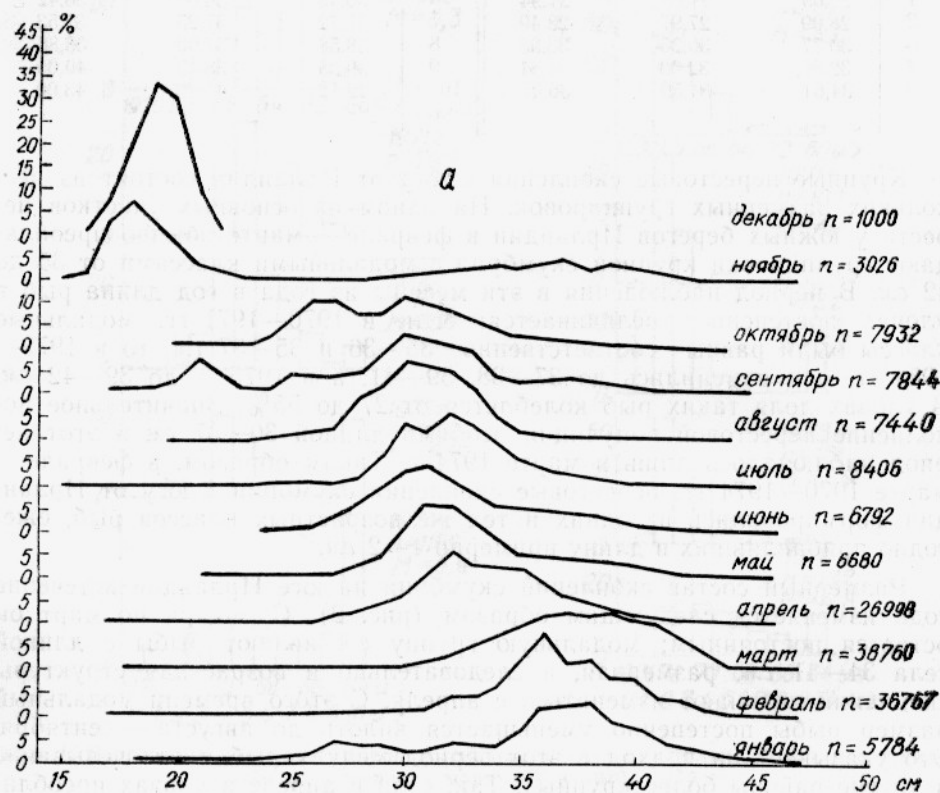


Рис. 2. Среднемесячные (а) и среднегодовые (б) кривые распределения по длине скумбрии к югу от Ирландии в 1965, 1969—1974 гг.

В северных районах Северного моря (рис. 4) наблюдения, которые проводятся с 1959 г. примерно до 70-х годов, характеризовали размерную структуру североморской популяции скумбрии с ноября по апрель — период зимовки в Норвежском желобе. В 70-х годах пробы получали из северных районов Шетландского мелководья преимущественно в летне-осенний период. В I квартале в уловах преобладали особи длиной 25—35 см, во II — 28—38 см, в III — 32—42 см и в IV — 26—38 см. Преобладание, начиная со II квартала, крупных рыб свидетельствует о подходах их косяков в этот период в районы вокруг Шетландских островов. В наших пробах в июле — августе 1971—1973 гг. здесь преобладали особи длиной 33—41 см.

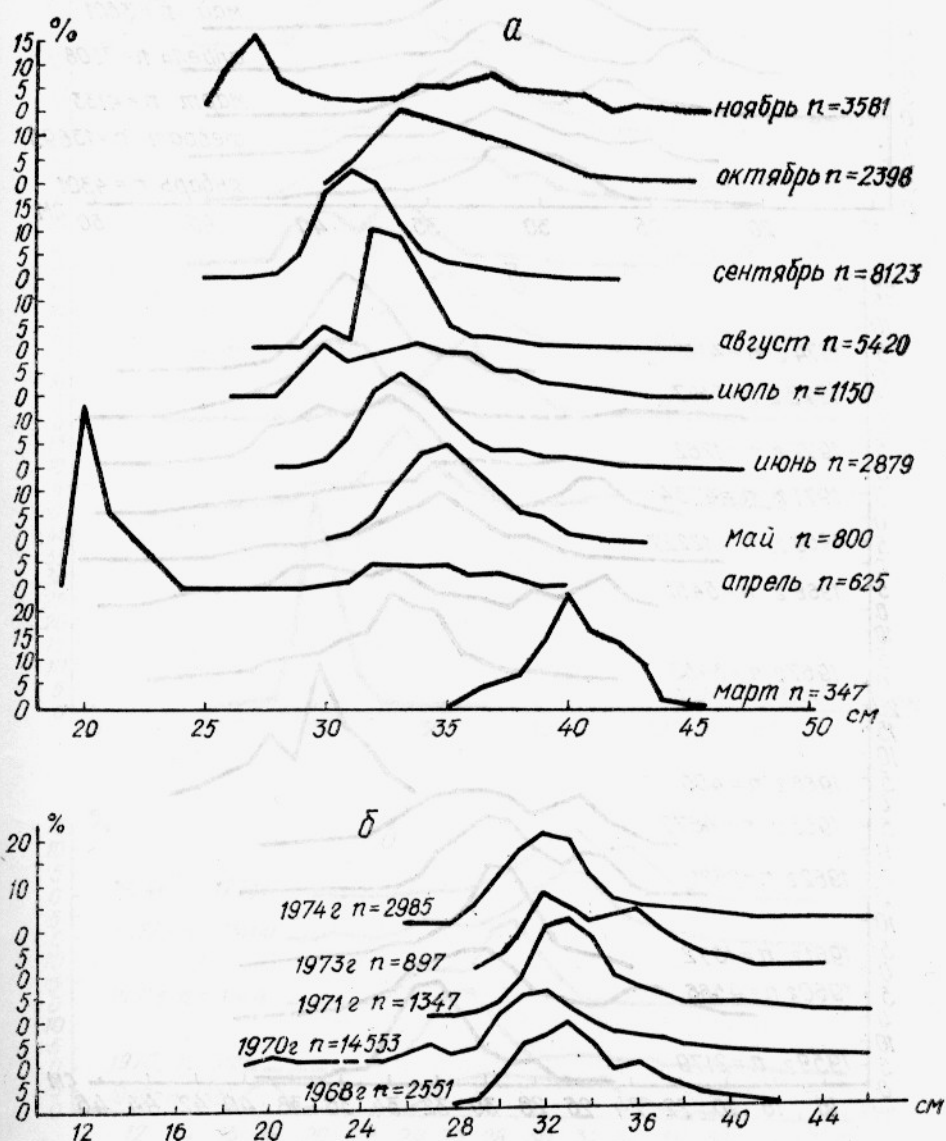


Рис. 3. Среднемесячные (а) и среднегодовые (б) кривые распределения по длине скумбрии к западу и северу от Ирландии в 1968, 1970—1971, 1973—1974 гг.

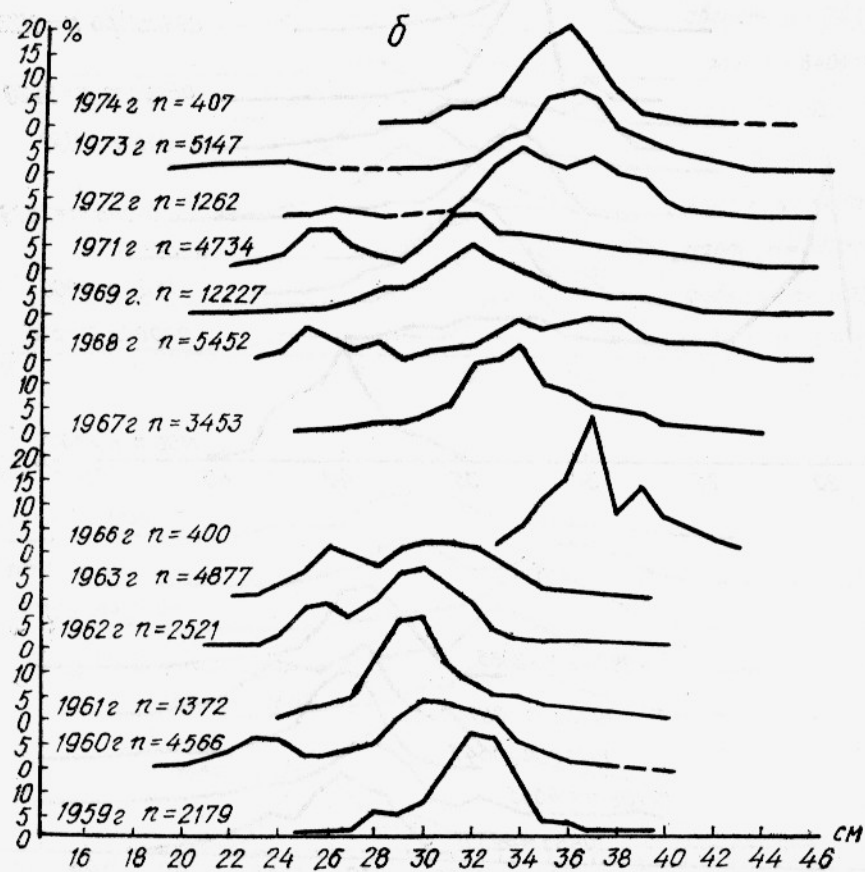
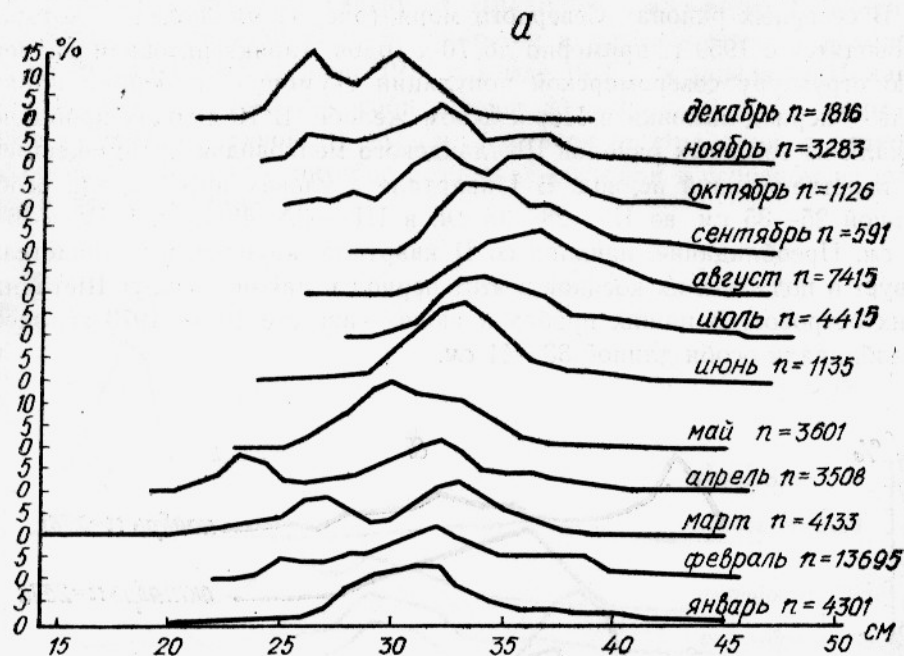


Рис. 4. Среднемесячные (*a*) и среднегодовые (*б*) кривые распределения по длине скумбрии, в северных районах Северного моря в 1959—1963, 1966—1969, 1971—1974 гг.

В южных районах Северного моря (рис. 5), скопления скумбрии формируются в марте — ноябре, наиболее плотные — с мая по июль, а в отдельные годы и по сентябрь. Здесь преобладают рыбы длиной 25—35 см, причем, как и в районах к югу от Ирландии и на севере Северного моря, в 70-е годы размеры рыб в уловах здесь постепенно увеличивались и в 1972 и 1974 г. доминировали особи длиной 29—35 см. Подходы косяков, состоящих из более крупных половозрелых рыб, наблюдаются с мая.

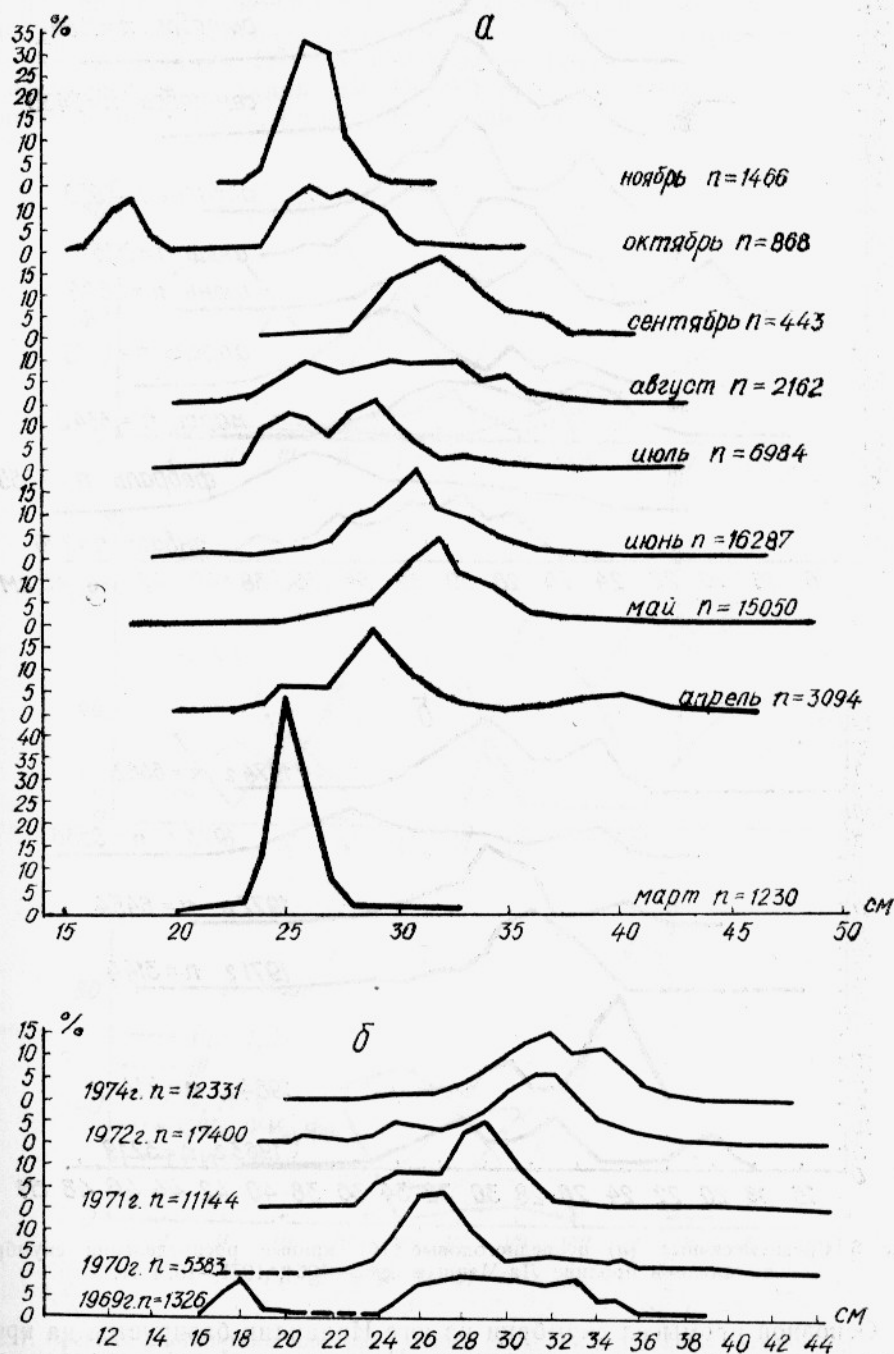


Рис. 5. Среднемесячные (а) и среднегодовые (б) кривые распределения по длине скумбрии в южных районах Северного моря в 1939—1972, 1974 гг.

В проливе Ла-Манш (рис. 6) в течение всего года обитает мелкая скумбрия длиной 23—34 см. Наиболее плотные скопления она образует в октябре — феврале.

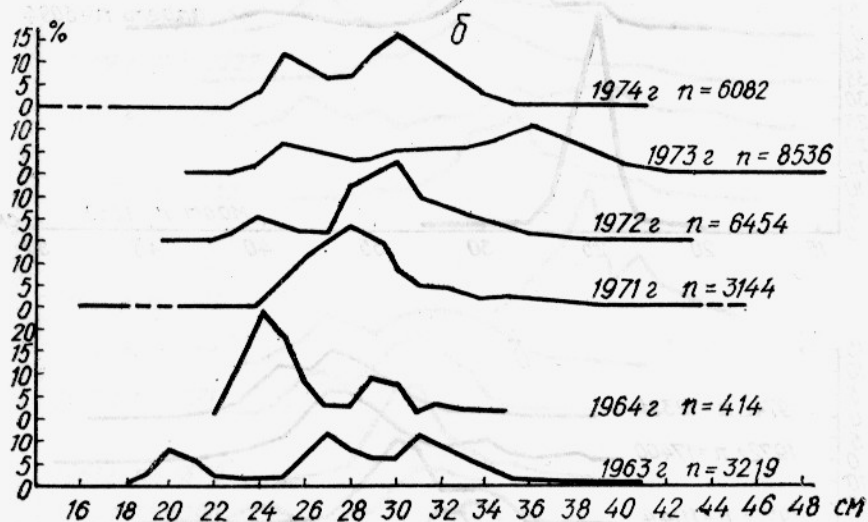
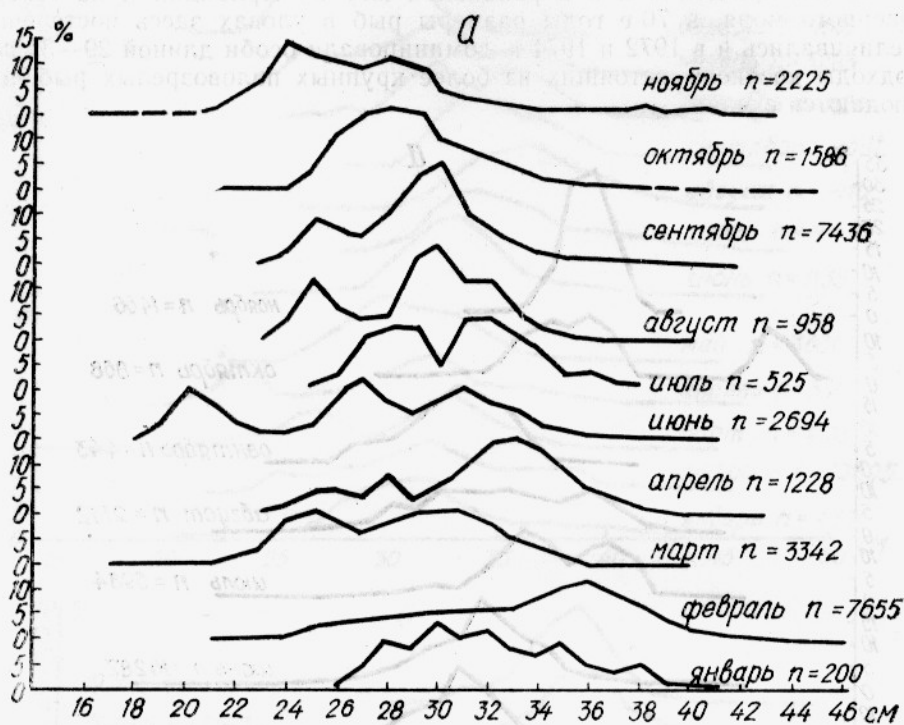


Рис. 6. Среднemesячные (а) и среднегодовые (б) кривые распределения скумбрии по длине в проливе Ла-Манш в 1963—1964, 1971—1974 гг.

Основной промысел скумбрии на юге Ирландии базируется на преднерестовых и нерестовых скоплениях. Максимальной интенсивности нерест скумбрии этого района достигает в марте — июне, но наиболее

плотные скопления образуются с февраля по апрель. Следовательно, нерестовая популяция в рассматриваемом районе в период наблюдений формировалась за счет остатка — наиболее многочисленного контингента особей средних и старших возрастных групп — и поэтому может быть отнесена к третьему типу нерестовой популяции (по Монастырскому, 1949).

К югу от Ирландии облавливаются в основном половозрелые особи. В нерестовых скоплениях на материковой окраине южнее Ирландии нет неполовозрелых рыб (рис. 7). Впервые и повторно созревающие особи (стадия III) в массе встречаются в сентябре — январе. В преднерестовые стадии (IV, IV—V) рыба переходит в январе — мае, причем многие особи, по-видимому, еще во время миграции к местам

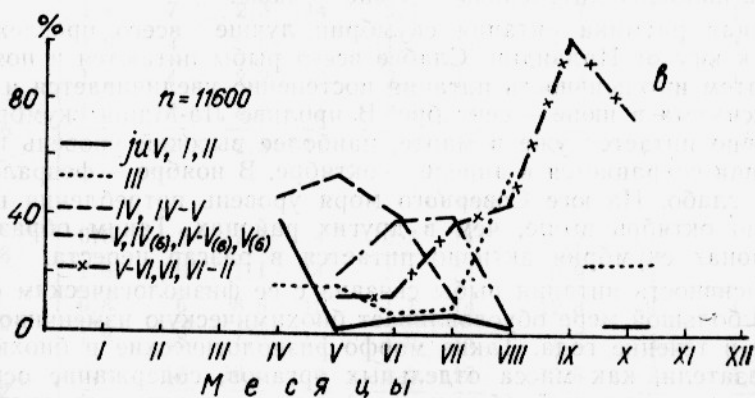
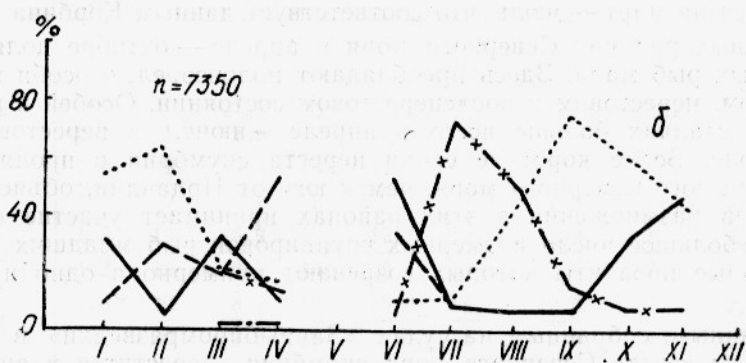
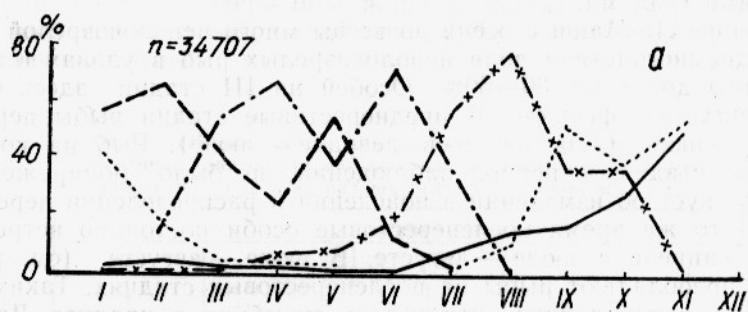


Рис. 7. Средняя многолетняя пропорция особей скумбрии в различных стадиях зрелости в районах к югу от Ирландии (а) в 1963—1964, 1966, 1968—1974 гг., в проливе Ла-Манш (б) в 1963—1965, 1968, 1971—1974 гг. и в южных районах Северного моря (в) в 1960, 1963, 1968, 1970—1974 гг.

нереста, в декабре. В конечные нерестовые стадии (V, IV₆, IV—V₆, V₆) рыба переходит в феврале — июле, хотя наибольшей интенсивности нерест достигает в марте — июне (по Корбину (Corbin, 1947) — в апреле — мае). Однако крупные особи, составляющие основу нерестовых скоплений, в апреле — начале мая уходят из районов к югу от Ирландии. Продолжающийся нерест объясняется подходами все более мелкой рыбы, но численность участвующих в это время в нересте рыб сравнительно невелика.

В марте — июне скумбрия из придонных слоев поднимается к поверхностным и рассеивается в них, совершая активные горизонтальные миграции. В июле — октябре во внутренних районах Кельтского моря скумбрия образует все более плотные скопления, совершает вертикальные миграции, и может облавливаться как донными, так и пелагическими тралями.

В проливе Ла-Манш с осени до весны много неполовозрелой скумбрии. Среднемноголетняя доля неполовозрелых рыб в уловах в некоторые месяцы достигает 30—50%. Особей на III стадии здесь больше всего в августе — феврале. В преднерестовые стадии рыбы переходят в январе — июле (в основном в феврале — июне). Рыб на конечных нерестовых стадиях в период наблюдений не было обнаружено, что свидетельствует об изменении в поведении и распределении нерестовых особей. В то же время посленерестовые особи постоянно встречались в марте — апреле и июле — августе. В июле — августе (см. рис. 7) в уловах преобладают рыбы на посленерестовых стадиях. Таким образом, можно предположить, что нерест скумбрии в проливе Ла-Манш приходится на март — июль, что соответствует данным Корбина (1947).

В южных районах Северного моря в апреле — октябре доля неполовозрелых рыб мала. Здесь преобладают половозрелые особи в преднерестовом, нерестовом и посленерестовом состоянии. Особей в преднерестовых стадиях больше всего в апреле — июне, в нерестовых — в мае — июле. Более короткие сроки нереста скумбрии в проливе Ла-Манш и на юге Северного моря, чем к югу от Ирландии, объясняются тем, что в размножении в этих районах принимает участие сравнительно небольшое число размерных группировок рыб младших возрастов, половые продукты которых созревают примерно в одно и то же время.

По данным, собранным на судах «Запрьбпромразведки» в 1959—1969 гг., на севере Северного моря скумбрия нерестится в апреле — августе, а наиболее интенсивно — в мае — июне.

Сезонная ритмика питания скумбрии лучше всего прослежена в районах к югу от Ирландии. Слабее всего рыбы питаются в ноябре — марте, затем интенсивность питания постепенно увеличивается и достигает максимума в июне — сентябре. В проливе Ла-Манш скумбрия более активно питается уже в марте, наиболее высокий уровень потребления пищи сохраняется в апреле — октябре. В ноябре — феврале рыба питается слабо. На юге Северного моря уровень потребления пищи с апреля по октябрь выше, чем в других районах. Таким образом, во всех районах скумбрия активно питается в разгар нереста.

Интенсивность питания рыбы связана с ее физиологическим состоянием и в большой мере обуславливает биохимическую изменчивость тела рыбы в течение года. Такие морфо-физиологические и биохимические показатели, как масса отдельных органов, содержание основных органических соединений (белок, жир) могут служить для оценки качественного состояния рыбы, подготовленности ее к нересту, зимовке, миграциям. Анализ такого материала по скумбрии юга Ирландии (табл. 2, 3) показал значительную вариабельность этих показателей в зависимости от пола рыбы, размерно-возрастного состава и стадий

зрелости снад, особенно в период максимального развития гонад: у старшей особи популяции несколько снижается относительная масса продуцируемых половых продуктов, уменьшается общий уровень обмена веществ. Однако размер рыбы неодинакого сказывается на биохимических показателях тканей. У самок удается найти связь размера тела с содержанием белка в печени и гонадах. У самцов статистически достоверных различий между содержанием белка в тканях и размером рыбы не обнаружено. В гонадах самцов содержание белка составляет примерно 14%, у самок младшего возраста — примерно 16%, а старшего возраста — 20%. Содержание жира в тканях тела скумбрии юга Ирландии также неодинаково. Прямая положительная корреляция наблюдается между размером рыбы и содержанием жира в мышцах самцов и самок, в гонадах самок и печени самцов. На количестве жира в гонадах самцов и печени самок размер рыбы практически не влияет. Содержание жира в тканях почти не зависит от пола у рыб младшей возрастной группы. Чем старше рыба, тем половые различия больше.

Таблица 2

Относительный вес (в % от порки) гонад (числитель) и печени (знаменатель) скумбрии Ирландского шельфа разного размера и на разных стадиях половой зрелости

Размерный ряд, см	Стадии зрелости									
	II		III		IV		V		VI	
	M	n	M	n	M	n	M	n	M	n
	<i>Самки</i>									
27—28	0,9	1	5,4	10	11,1	6	—	—	0,8	6
	0,9	1	1,9	10	2,5	6	—	—	1,8	6
29—30	1,0	9	5,8	13	12,3	9	—	—	2,0	7
	1,2	9	2,1	13	2,3	9	2,5	1	2,0	8
31—32	1,5	19	6,9	14	12,7	12	12,2	1	2,0	4
	1,2	19	2,2	14	2,6	12	3,0	2	1,7	4
33—34	1,6	20	8,2	16	10,8	15	12,5	2	2,9	9
	1,2	20	2,3	16	2,5	13	2,5	1	1,9	9
35—36	2,2	7	7,3	14	9,7	13	17,8	3	1,6	8
	1,4	7	2,3	14	2,4	13	2,7	5	1,5	8
37—38	1,8	4	6,6	10	11,8	14	—	—	4,3	5
	1,2	4	2,2	10	2,4	14	2,7	11	1,7	5
39—40	1,2	2	8,0	11	9,6	7	—	—	4,0	7
	2,4	2	2,3	11	2,4	7	3,1	13	1,9	7
	<i>Самцы</i>									
27—28	0,6	3	7,3	4	10,7	14	10,7	1	—	—
	1,6	3	1,1	14	1,1	14	0,9	1	—	—
29—30	0,8	6	8,8	12	11,1	14	12,8	1	4,6	2
	1,3	8	1,0	12	1,0	14	1,2	1	1,1	2
31—32	0,8	17	10,0	9	11,5	12	15,6	3	5,2	8
	1,2	21	1,1	9	0,9	12	1,2	3	1,3	8
33—34	0,9	15	7,7	17	10,6	14	15,9	6	5,1	5
	1,3	15	1,1	17	0,9	14	1,1	6	1,1	5

Размерный ряд, см	Стадии зрелости									
	II		III		IV		V		VI	
	M	n	M	n	M	n	M	n	M	n
35—36	0,7	16	8,3	14	10,8	13	14,1	5	3,9	5
	1,2	19	0,8	14	1,0	13	1,1	5	1,1	5
37—38	0,7	6	9,4	8	11,2	6	7,3	1	4,1	3
	1,3	7	1,0	8	0,9	6	1,0	1	1,2	3
39—40	0,4	3	7,6	8	10,4	6	—	—	5,6	1
	1,4	1	0,8	8	0,8	6	—	—	1,1	1

Сезонная динамика содержания жира как в полости тела, так и в мышцах отражает особенности размножения и нагула скумбрии. Наибольшее количество резервного жира в полости тела наблюдается у скумбрии южной части Северного моря, так как здесь она питается более интенсивно. У ирландской скумбрии к апрелю жир на внутренних органах исчезает почти полностью, в мышечных тканях его также очень мало. С апреля жировые отложения на внутренностях увеличиваются и в августе-октябре достигают максимума.

Таблица 3

Содержание жира и белка (% сухой ткани) в тканях скумбрии Ирландского шельфа разных размеров с половыми продуктами III стадии зрелости

Размерный ряд, см	Самки				Самцы			
	Жир		Белок		Жир		Белок	
	M	n	M	n	M	n	M	n
	<i>Мышцы</i>							
25—30	2,2	7	17,4	7	2,2	8	18,0	8
31—36	6,3	11	17,7	11	5,1	8	19,0	8
37—40	8,8	7	17,4	8	8,2	7	17,5	7
	<i>Печень</i>							
25—30	11,6	7	15,9	7	11,0	8	15,6	8
31—36	10,7	10	17,9	11	15,1	9	16,1	9
37—40	11,0	8	17,2	8	16,2	7	16,0	7
	<i>Гонады</i>							
25—30	3,6	6	16,6	7	2,2	8	14,3	8
31—36	6,0	11	20,1	11	2,4	9	14,9	9
37—40	6,9	8	20,2	8	2,6	7	13,9	7

У североморской скумбрии отложения жира на внутренностях становятся значительными уже в апреле. Максимальное количество жира на внутренностях рыбы во всех трех районах наблюдается в августе, затем его содержание уменьшается, особенно на юге Северного моря и в проливе Ла-Манш. Здесь вдоль южных берегов полуострова Корнуолл, где скумбрия нерестится главным образом с марта по июль, по данным Харди и Киейя (Hardy & Keay, 1972), максимальное содержание жира в полости тела зарегистрировано соответственно в декабре и июне, самые высокие и низкие средние уровни ненасыщенности жиров — в ноябре и мае. Нересту предшествует снижение запасов жира, сопутствующее процессам гаметогенеза.

Начиная с июня, у рыб всех рассматриваемых районов накопление жира в мышцах увеличивается, а примерно с октября снова уменьшается. Таким образом, запасы жира в тканях скумбрии наиболее интенсивно расходуются в период формирования гонад и размножения. Наибольшие запасы жира у рыбы — спустя 1—2 мес. после нереста.

Таким образом, ареал скумбрии — *Scomber scombrus*, — широко распространенной в Северо-Восточной Атлантике, включает в себя Северное море и материковую окраину к западу от Британских островов. Несколько центров наибольшей плотности скоплений в пределах ареала сообщаются между собой в период сезонных миграций скумбрии.

У скумбрии каждой части ареала, первая из которых объединяет районы к западу от Британских островов, а вторая — внутренние районы Кельтского моря, пролив Ла-Манш и юг Северного моря, размерно-возрастная структура сходная. Центры наибольшей плотности скоплений в первой группе районов расположены к югу от Ирландии и вокруг Шетландских островов. Нерестовые скопления к югу от Ирландии (февраль — май) и нагульные скопления у Шетландских островов (июль — август) отличает многовозрастная структура и наличие большого количества крупных рыб (длиной до 42 см). Работами норвежских исследователей по мечению скумбрии установлено перемещение ее скоплений с юга Ирландии к Шетландским островам. По этим же данным, в июле — августе 1970 и 1971 г. доля североморской скумбрии у Шетландских островов составляла соответственно лишь 14 и 20—30% промыслового запаса, а подавляющая часть запаса формировалась из ирландской скумбрии. Наши данные позволяют уточнить сроки, в которые проходят горизонтальные миграции крупных рыб: в апреле — июне косяки этих рыб встречаются к западу от Ирландии по пути к Шетландским островам, к местам нагула. При этом крупная рыба (длиной 37—42 см) держится в основном в поверхностных слоях воды, а рыба длиной 30—36 см — у дна и легко облавливается судами Зап-рыбпромразведки, на которых проводятся биологические наблюдения.

Обратная миграция рыб к местам зимовки и нереста проходит с сентября по январь. Косяки скумбрии меньших размеров из районов к северу от Ирландии в сентябре — октябре мигрируют, вероятно, во внутренние районы Кельтского моря.

Качественный состав и распределение плотности нерестовых скоплений скумбрии к югу от Ирландии отражает особенности приспособления вида. Только достаточно многочисленные группировки рыб средних и старших возрастов смогли освоить огромное пространство материковой окраины западнее Британских островов.

Основной базой для формирования пополнения нерестовых скоплений скумбрии юга Ирландии являются внутренние районы Кельтского моря, где преобладают особи длиной 25—37 см. Установлено, что у этих особей, в особенности у рыб длиной 30—37 см, наиболее интенсивный обмен веществ, наиболее высокая воспроизводительная способность и ценные продукционные качества.

О достаточно высокой численности скумбрии во внутренних районах Кельтского моря свидетельствуют плотные ее скопления здесь в сентябре — ноябре. Многовозрастная структура нерестовых скоплений, длительный порционный нерест позволяют проявлять устойчивость к действию сложных гидрометеорологических условий (непосредственная близость океана, интенсивная циклоничность, сильные дрейфовые течения и пр.) и поддерживать высокую численность скумбрии юга Ирландии.

Часть ареала скумбрии, в который входят пролив Ла-Манш и юг Северного моря, населена сравнительно немногочисленными группировками, в которых преобладают рыбы размером соответственно 23—34 и 25—35 см в возрасте 2—5 лет. Известно, что скумбрия из пролива Ла-Манш весной мигрирует в Северное море, а после нереста — вновь в пролив Ла-Манш (Bolster, 1971). Учитывая невысокую численность обеих группировок, а также преобладание молодых рыб, трудно предположить существование стабильной отдельной популяции скумбрии пролива Ла-Манш — юга Северного моря. Эту территориальную группировку молодых рыб, как и группировку рыб внутренних районов Кельтского моря, по-видимому, следует рассматривать как пополнение. Пополняться рекрутами этой группировки может популяция северо-

морской скумбрии с нерестилищами в Скагерраке и популяция ирландской скумбрии. Между первой популяцией и рассматриваемой группировкой существует широкая разделяющая зона, популяция же ирландской скумбрии непосредственно соприкасается с ней в западных устьевых районах пролива Ла-Манш. В то же время, несомненно, юг Северного моря в период нагула рыб представляет собой зону смешения собственно североморской скумбрии и выходящей сюда на нерест и нагул скумбрии из пролива Ла-Манш. В сентябре — октябре скумбрия покидает южные районы Северного моря. Возможно, более старые возрастные группы рыб большей длины пополняют осенние скопления рыб во внутренних районах Кельтского моря.

Решение поставленной проблемы требует специальных популяционно-генетических исследований. Мы же можем констатировать только то, что в Северо-Восточной Атлантике существуют две стабильные популяции скумбрии с обособленными нерестилищами, устойчивой возрастной структурой, включающей все возрастные классы — популяция ирландской и североморской скумбрии. В пределах ареала обитания каждой популяции в период нереста и нагула наблюдается обособление рыб разных возрастов, обусловленное разной степенью готовности к нересту и гидродинамическими свойствами рыб разного возраста.

ВЫВОДЫ

1. В Северо-Восточной Атлантике существуют две стабильные популяции ирландской и североморской скумбрии с обособленными нерестилищами и устойчивой возрастной структурой.

2. В пределах расселения популяций североморской и ирландской скумбрии имеется несколько центров наибольшей плотности ее скоплений, сообщающихся между собой в период сезонных миграций.

3. Основной базой для формирования пополнения нерестовых скоплений скумбрии юга Ирландии являются внутренние районы Кельтского моря, где преобладают особи длиной 25—37 см, с наибольшей интенсивностью обмена веществ, наиболее высокой воспроизводительной способностью и ценными продукционными качествами.

4. Пролив Ла-Манш и юг Северного моря населены сравнительно немногочисленными группировками скумбрии с преобладающими размерами 23—34 и 25—35 см соответственно (возраст 2—5 лет). Эти группировки молодых рыб следует рассматривать как пополнение популяции скумбрии Ирландского шельфа и популяции североморской скумбрии с нерестилищами и Скагерраке.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Монастырский Г. Н. О типах нерестовых популяций рыб. — «Зоологический журнал», 1949, т. 28, вып. 6, с. 535—545.

Bolster, G. C. Mackerel of the South-West. Fish. Lab. Lowestoft, N 23, 1971, 18 p.

Corbin, P. G. The spawning of the mackerel, *Scomber scombrus* L. and pilchard, *Clupea pilchardus*, Walbaum, in the Celtic Sea in 1937—39. J. Mar. Biol. Assoc., vol. 27, 1947, pp. 65—132.

Hardy, R. and J. N. Keay. Seasonal variations in the chemical composition of Cornish mackerel, *Scomber scombrus* (L.), with detailed reference to the lipids. J.Fd. Technol., 7, 1972, pp. 125—137.

*Age-size structure and seasonal fluctuations in the biological state of mackerel
from the Northeast Atlantic*

Ju. V. Chuksin, A. N. Provotorova,
V. L. Simchenko, N. V. Maslennikova

SUMMARY

There are several places in the Northeast Atlantic where the density of mackerel is very high and intermingling occurs during the seasonal migrations. The spawning population of large-sized mackerel inhabiting the area south of Ireland tends to be adapted to the vast continental margin lying to the west of the British Isles. The territorial groups of young mackerel in the Celtic Sea, English Channel and in the south part of the North Sea seem to be a source of recruitment to the stable Ireland and North Sea populations which are characterized by consistent age structures including all year-classes, and are reproduced on separate spawning grounds.