

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+597.587.9+639.228.2+639.2.053] (265.2)

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ ОЧЕРК БИОЛОГИИ КАМБАЛ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БЕРИНГОВА МОРЯ И СОСТОЯНИЕ ИХ ЗАПАСОВ

Н. С. Фадеев

СахТИНРО

В траловых уловах научно-поисковых и промысловых судов в юго-восточной части Берингова моря встречается семь видов камбал сем. Pleuronectidae: желтоперая — *Limanda aspera* (Pallas), хоботная — *Limanda punctatuberculata proboscidea* (Gilbert), желтобрюхая — *Pleuronectes quadrituberculatus* (Pallas), звездчатая — *Pleuronectes stellatus* (Pallas), двухлинейная — *Lepidopsetta bilineata, bilineata* (Ayres), палтусовидная — *Hippoglossoides elassodon elassodon* (Gordon et Gilbert) и малорот длинноперый — *Glyptocephalus lachirus* (Lockinton). Наиболее часто и в промысловых количествах ловятся четыре вида — желтоперая, двухлинейная, палтусовидная и желтобрюхая. Соотношение их в уловах научно-поисковых судов характеризовалось в 1958—1961 гг. следующими средними величинами (в %): желтоперая — 76,3, двухлинейная — 12,8, желтобрюхая — 5,8 и палтусовидная — 5,1.

В промысловых уловах соотношение несколько иное за счет еще большего преобладания (свыше 90%) желтоперой камбалы и уменьшения относительного количества остальных видов. В промысловых уловах кроме желтоперой камбалы всегда присутствуют отдельные экземпляры желтобрюхой, двухлинейной и палтусовидной камбал. Желтобрюхая камбала в отличие от двухлинейной и палтусовидной не образует отдельных промысловых скоплений, встречается всегда разреженно.

Относительная численность этих видов может характеризоваться приведенными выше цифрами, так как они вычислены на основании большого количества тралений, охватывающих все глубины их общего ареала.

Звездчатая камбала летом встречается довольно часто у берегов в зал. Бристоль, в районе бухты Кускоквима о-ва Нунивак. Зимой она встречается значительно реже, главным образом в зал. Бристоль, но

иногда и в нижней части шельфа. Звездчатая камбала образует, по-видимому, две формы — прибрежную, заходящую в устья рек и остающуюся там на зиму, и морскую, которая обитает летом и зимой на больших глубинах, чем первая. Морская форма совершает, как и остальные виды, сезонные миграции.

Хоботная камбала летом обитает в сравнительно больших количествах у берегов вместе со звездчатой камбалой. Особенно часто она

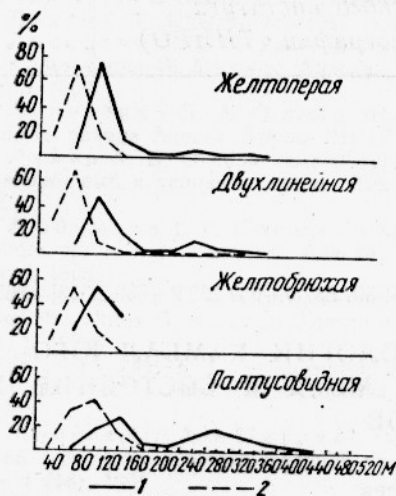


Рис. 1. Распределение желтоперой и других камбал в юго-восточной части Берингова моря по глубинам (в процентах встречаемости):
1 — зимой; 2 — летом.

перой камбалы, которая зимой обитает в нижней части шельфа и на свале, а летом только на материковой отмели (рис. 1).

Двухлинейная камбала зимует на тех же глубинах, что и желтоперая. Промысловые скопления ее обычно располагаются по соседству со скоплениями желтоперой камбалы, окружающая последние (в районе Уникамской банки и на свале юго-восточнее о-ва Св. Георгия). Летом часть двухлинейной камбалы остается на свале, но сколько-нибудь значительных скоплений здесь не образует. Мигрирующая на мелководье двухлинейная камбала обитает в основном рассеянно, более или менее компактные скопления ее отмечаются сравнительно редко. Одно из таких скоплений в весенне-летний период располагается в зал. Бристоль восточнее 162° з. д. на глубине 55—65 м; второе — восточнее о-ва Св. Георгия на глубине 90—110 м.

Летом несколько повышенная концентрация двухлинейной камбалы наблюдается в северной части Центрального мелководья, южнее о-ва Нунивак, на глубинах 20—40 м.

Палтусовидная камбала зимой обитает обычно глубже, чем первые два вида, образуя отдельные наибольшие скопления на всем протяжении свала и нижней части отмели. Весной она мигрирует на меньшие глубины, где летом образует редкие, незначительной мощности скопления, на больших глубинах, чем первые два вида. Эти скопления большей частью отмечены в районе между о-вами Прибылова и Св. Матвея. Наиболее крупные экземпляры палтусовидной камбалы распределяются широко по всей материковой отмели. Часть палтусовидной камбалы

встречается в зал. Бристоль. Зимой в нижней части отмели и на свале отсутствует, очень редко встречается в зал. Бристоль при температурах, близких к отрицательным. Численность звездчатой и хоботной камбал незначительна и промыслового значения эти виды не имеют. Распределение их в летний период может до некоторой степени служить индикатором при поисках желтоперой камбалы.

Малорот длинноперый как летом, так и зимой встречается в нижней части шельфа и чаще на свале; ловится всегда штучно.

В биологии желтоперой, двухлинейной, желтобрюхой и палтусовидной камбал имеется много общего. Все они совершают сезонные миграции. Наиболее резко миграции выражены у желто-

летом остается на свале, но держится рассеянно. Летних скоплений на свале не отмечено.

Желтобрюхая камбала зимой на свале встречается очень редко. Она обычно обитает в нижней части шельфа вместе с желтоперой камбалой. Летом — мигрирует на меньшие глубины, где держится рассеянно и даже в период нереста не образует обособленных скоплений.

Таким образом, в отличие от желтоперой камбалы часть двухлинейной и палтусовидной камбал в теплый период года остается на свале, а желтобрюхая камбала весь год обитает на шельфе, совершая миграции в его пределах.

Желтоперая камбала зимой образует несколько хорошо обособленных скоплений. Наиболее мощное из них располагается в районе о-ва Унимак. Это основной район зимнего обитания, так называемая Унимакская зимняя банка. Наибольшие уловы как по частоте встречаемости, так и на одно траление наблюдаются при температуре придонных слоев воды порядка $3,2-4,3^{\circ}\text{C}$. Обычно скопления располагаются вдоль изотермы $4-4,2^{\circ}$, но бывают и отклонения, как правило, в меньшую сторону. Имеются различия и в глубине обитания. В 1959 г. скопления желтоперой камбалы на Унимакской банке располагались между изотермами $3-4^{\circ}$, в 1960—1963 гг. — $4-4,2^{\circ}$. В 1959—1961 гг. желтоперая камбала зимовала на глубинах 100—120 м, а в 1962 и 1963 г. — на глубинах более 220 м, т. е. на свале. Эти изменения глубины обитания не могут быть объяснены только изменениями гидрологических условий. В феврале 1959 г. изотермы по сравнению с этим же периодом 1960 г. были заметно сдвинуты на запад. Изотерма $3,5^{\circ}$ в 1959 г. совпала с изотермой 4° в 1960 г. Февральские изотермы 1963 г. располагались примерно так же, как и в 1960 г. Тем не менее, в 1959 и 1960 г. камбала зимовала на шельфе, а в 1963 г. — на свале. С другой стороны, как показал 1959 г., камбала может зимовать и при температуре $3-3,5^{\circ}$, поэтому нельзя объяснить изменение глубины обитания в 1962 и 1963 г. значительным похолоданием придонных слоев воды. В феврале 1963 г. камбала могла бы обитать, как и в 1959 и 1960 г., на глубинах 100—120 м при тех же температурных условиях. Нам кажется, что изменение районов зимовок связано с интенсивным промыслом (до 700 тралений в сутки на сравнительно небольшой площади), который приводит к созданию у камбалы определенного рефлекса. Это предположение, имеющее большой практический интерес, нуждается, конечно, в дальнейшей тщательной проверке. По сравнению с другими районами желтоперая камбала в юго-восточной части Берингова моря зимует при значительно более высоких температурах. В зал. Петра Великого и у Западной Камчатки зимовка происходит при температурах, близких к 0°C (Моисеев, 1953), а в рассматриваемом районе при $3-4^{\circ}\text{C}$. Температуры, при которых камбала обитает зимой в Японском и Охотском морях, располагаются на свале, а в юго-восточной части Берингова моря — в средней части шельфа. Тем не менее, и здесь осенняя миграция в сторону свала хорошо выражена. По-видимому, причины, вызвавшие появление в процессе исторического развития сезонных миграций одинаковы для всех популяций и они не связаны с сезонностью термических условий.

Тем, что желтоперая камбала в юго-восточной части Берингова моря обитает при высоких температурах, можно объяснить сравнительно большую подвижность ее на Унимакской банке. Желтоперая камбала здесь в течение зимнего периода постоянно перемещается в пределах общего ареала обитания, ограниченного оптимальными для нее температурными условиями. Отмечены и вертикальные миграции, подъем

камбалы ночью над грунтом, в связи с чем уловы в темное время суток значительно уменьшаются. Однако, как и в других районах, желтоперая камбала зимой совершенно не питается, следовательно, вертикальные миграции не являются кормовыми. Наблюдаются и суточные горизонтальные перемещения камбалы. Промысловый флот в поисках наибольших уловов почти ежедневно меняет место лова. Такого рода подвижность камбалы особенно отмечается в последние годы, когда значительно сократилась площадь скоплений. Эти передвижки камбалы с места на место, несомненно, связаны с очень высокой интенсивностью лова. Камбала, как и любой живой организм, естественно, стремится уйти из района с наибольшей концентрацией беспokoящихся ее орудий лова, тем более, что интенсивность лова, по отношению к площади скоплений, значительно возросла.

Два других известных зимних скопления располагаются на свале юго-восточнее и западнее о-ва Св. Георгия. Мощность их значительно меньше Унимакского скопления и промыслом они пока не эксплуатируются. Камбала здесь обитает при температуре порядка 3,8—4,2°C. Изменений глубины обитания по годам для этих скоплений не отмечено.

Четвертое скопление желтоперой камбалы ежегодно отмечается в зал. Бристоль на глубинах 70—100 м при температуре 0,5—2,6°C

В отличие от Унимакского второе и третье скопления, располагающиеся на свале, состоят из значительно более крупной камбалы, а в зал. Бристоль обитает мелкая камбала размером менее 24 см, которая отсутствует во всех остальных скоплениях. Мелкая желтоперая камбала отмечена также в нижней части шельфа в районе о-вов Прибылова. В зал. Бристоль и на шельфе в районе о-ва Прибылова зимует также часть молодежи двухлинейной камбалы.

Таким образом, в отличие от других районов молодежь желтоперой камбалы в юго-восточной части Берингова моря не мигрирует на свал вместе со взрослой частью популяции. Это относится также и к молодежи двухлинейной камбалы, хотя в меньшей степени. Подобное явление наблюдается у западного побережья Южного Сахалина, где большая часть ее зимует в непосредственной близости от берега, в средней и верхней части шельфа. Это объясняется тем, что в обоих районах придонные температуры зимой не опускаются ниже 0°C, хотя и близки к этой температуре.

Молодь камбалы менее требовательна к определенным температурным условиям, чем можно объяснить более широкий ареал распространения неполовозрелой камбалы по сравнению с половозрелой частью популяции.

Весной желтоперая камбала, зимующая на Унимакской банке, мигрирует в двух направлениях на северо-восток, в зал. Бристоль и на северо-запад. В зал. Бристоль мигрирует также и двухлинейная камбала, зимующая в районе Унимакской банки.

В летний период вся камбала распределяется на Центральном мелководье (между о-вами Прибылова и зал. Бристоль). Сюда же мигрирует камбала, зимующая на свале. Таким образом, на Центральном мелководье в летний период смешивается желтоперая камбала, зимующая в разных участках свала. В мае желтоперая камбала, кроме того, образует небольшое скопление на мелководье севернее о-вов Прибылова при отрицательных температурах. Это скопление образовано, по-видимому, камбалой, зимующей на свале западнее о-вов Прибылова, о чем свидетельствует сходство размерного состава. В дальнейшем эта кам-

бала мигрирует, вероятно, на Центральное мелководье и распределяется в северной его части. Однако вопрос о смешивании камбалы, зимующей в разных районах, и степени обособленности ее до сих пор не изучен.

Сроки весенней миграции значительно отличаются по годам. Так, в 1960 г. миграция началась в первой половине мая, в 1961 г. — в конце апреля, а в 1963 г. — в конце марта, т. е. на месяц раньше обычного. Более ранняя миграция совпадает с усилением подтока тихоокеанской воды в годы, когда весеннее распространение теплых вод на мелководье начинается раньше.

Двухлинейная и желтобрюхая камбалы зимой и летом обитают при тех же температурах, что и желтоперая, так как ареалы их обитания, за исключением части двухлинейной камбалы, летом остающейся на свале, в значительной степени совпадают. Палтусовидная камбала летом обитает при более низких температурах и на больших глубинах, чем желтоперая. Температурный диапазон обитания палтусовидной камбалы значительно шире в связи с более обширным ареалом распространения.

Весной в период миграции и в начале нагульного периода все четыре рассматриваемых вида обитают при более низких температурах, чем зимой. Наибольшие уловы желтоперой камбалы в мае отмечаются при $0-1^{\circ}\text{C}$, в июне — при $0-2^{\circ}\text{C}$. Таким образом, в отличие от других районов весенняя миграция камбалы в юго-восточной части Берингова моря происходит в сторону меньших температур. Это обстоятельство заставляет усомниться в решающей роли изменения гидрологических условий на начало миграции. Непосредственным стимулом последней являются, по-видимому, изменения в физиологическом состоянии рыбы, которые мы при современном уровне исследований уловить не в состоянии. Тем не менее, начало миграции совпадает с весенним усилением подтока теплых океанических вод.

Летом все камбалы обитают при широком температурном диапазоне (от отрицательных температур до 12°C). Наибольшие уловы наблюдаются при температуре от 2 до 6°C . Как правило, желтоперая, двухлинейная и желтобрюхая камбалы летом придерживаются районов, где слой остаточного зимнего охлаждения, соприкасающийся с дном, наиболее развит, т. е. в Центральной части мелководья, в районе холодного пятна. В отдельные годы здесь до июля включительно сохраняются отрицательные придонные температуры. В такие годы камбалы дольше остаются в зал. Бристоль.

Таким образом, в каждый сезон, характеризуемый определенным физиологическим состоянием (разным у каждого вида) камбалы обитают при различных температурах (рис. 2). По-видимому, они более консервативны в отношении температуры зимой и в период нереста (эти периоды у двухлинейной камбалы и отчасти у палтусовидной совпадают). В миграционный и нагульный периоды (которые у желтоперой и толстобрюхой камбал совпадают) камбалы менее требовательны к температурным условиям.

Желтоперая камбала по сравнению с остальными промысловыми видами наиболее мелкая. По максимальным линейным размерам и весу, а также по средним значениям этих показателей она значительно уступает двухлинейной, желтобрюхой и палтусовидной камбалам (табл. 1).

Наиболее крупная из сравниваемых видов — желтобрюхая камбала, она имеет, кроме того, наибольший средний вес по сравнению с ос-

тальными видами этих же размеров. На втором месте по весу стоит желтоперая камбала и на последнем — палтусовидная.

Звездчатая камбала относится к крупным формам, превосходя по размерам и весу все другие виды, в том числе и желтобрюхую камбалу.

В уловах нередко экземпляры длиной свыше 50 см и весом до 3—4 кг.

Хоботная камбала — мелкий вид, в уловах преобладают экземпляры длиной 16—20 см, а максимальные размеры не превышают 26 см.

По сравнению с другими районами в юго-восточной части Берингова моря ловится сравнительно мелкая желтоперая камбала. Так, в первые годы промысла средняя длина желтоперой камбалы в зал. Терпения равнялась 32,1 см, у Западной Камчатки, по данным П. А. Моисеева (1953), средняя длина составляла 34,6 см и в зал. Петра Великого — 31,2 см. В рассматриваемом районе средняя длина не превышала 31 см. На свале обитает более крупная камбала, но эти скопления имеют сравнительно небольшую мощность, поэтому для сравнения мы используем данные только с Уникамской банки — основного района зимнего обитания. Предельная длина желтоперой камбалы юго-восточной части Берингова моря (49,2) превосходит представителей япономорских (43,5) и охотоморских (47—49) популяций.

Средний вес одноразмерных групп желтоперой камбалы Берингова моря меньше, чем у камбалы зал. Терпения и юго-западного

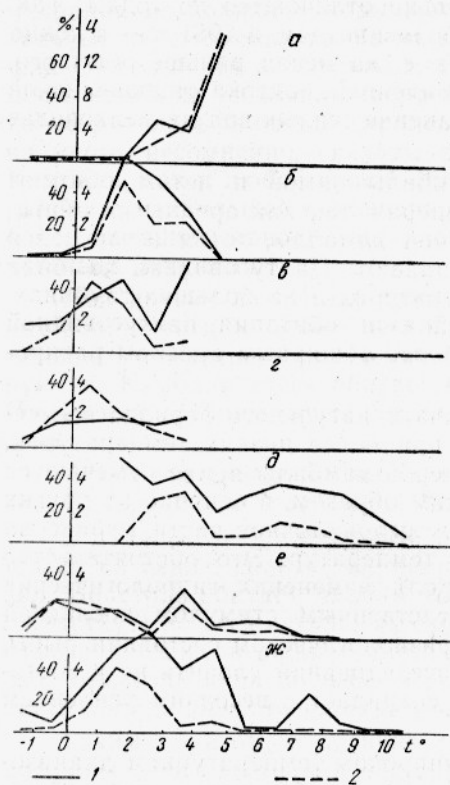


Рис. 2. Уловы желтоперой камбалы в юго-восточной части Берингова моря в зависимости от температуры:

1 — средний улов на трал; 2 — процент встречаемости; а — февраль—март 1959—1962 гг.; б — апрель 1960—1961 гг.; в — май 1960—1961 гг., зал. Бристоль и Северо-Западная банка; г — июль 1959—1960 гг., Центральное мелководье; д — июль 1958 г.; е — июль 1959 г., Центральное мелководье; ж — сентябрь 1959 г., Центральное мелководье.

Сахалина, причем различия хорошо выражены по всем размерным группам (табл. 2). Такие же различия имеются в весе тушки и в коэффициенте упитанности. Эта закономерность справедлива и для двухлинейной камбалы.

Отличия камбалы восточной части Берингова моря и Японского и Охотского морей по весу и коэффициенту упитанности свидетельствуют о худшем качестве мяса беринговоморских особей в пищевом отношении. Причина этого, по-видимому, худшие кормовые условия в юго-восточной части Берингова моря. Действительно, биомасса кормового бентоса в зал. Петра Великого и Терпения, а также у Западной Камчатки составляет соответственно 100, 180 и 288 г/м² (Дерюгин и Сомова, 1941; Скалкин, 1960; Гордеева, 1948), а у Юго-Западного Сахалина — 85 г/м² (Моисеев, 1953) против 29,2 в Юго-Восточной части Берингова моря (Нейман, 1960). Этим же, по-видимому, следует объяснить

Таблица I

Средние размеры и вес камбал в восточной части Берингова моря

Длина, см	В е с, г			
	желтоперая	двухлинейная	желтобрюхая	палтусовидная
18,1—20,0	78,1	74,5	—	—
20,1—22,0	108,1	108,1	—	—
22,1—24,0	138,9	142,0	—	—
24,1—26,0	176,4	183,2	217,3	151,4
26,1—28,0	220,3	224,7	265,2	201,3
28,1—30,0	276,1	278,1	312,2	241,1
30,1—32,0	341,7	332,5	375,0	289,3
32,1—34,0	419,3	362,1	396,4	343,8
34,1—36,0	500,9	478,9	524,1	403,7
36,1—38,0	601,3	554,3	631,3	466,5
38,1—40,0	718,5	655,2	768,3	541,3
40,1—42,0	932,5	872,8	1046,7	844,5
42,1—44,0	—	960,5	1243,1	—
44,1—46,0	—	—	1425,5	—
Средняя длина, см	28,0	31,2	34,2	32,8
Средний вес, г	287,0	373,7	578,1	359,3
Максимальная длина, см	49,2	58,8	60,0	51,0

Таблица 2

Средний вес желтоперой камбалы (в г) в зависимости от размера *

Длина, см	Восточная часть Берингова моря		Зад. Терпения		Юго-западный Сахалин	
	самцы	самки	самцы	самки	самцы	самки
16,1—18	62 (21)	58 (16)	—	—	—	—
18,1—20	77 (59)	80 (46)	—	—	—	—
20,1—22	100 (92)	109 (95)	121 (43)	—	133	134
22,1—24	137 (141)	136 (132)	146 (114)	142 (7)	158	158
24,1—26	175 (154)	177 (157)	188 (283)	196 (31)	199	196
26,1—28	219 (196)	222 (206)	230 (373)	241 (78)	251	255
28,1—30	272 (186)	280 (203)	288 (205)	302 (168)	316	324
30,1—32	338 (140)	346 (155)	347 (334)	383 (298)	384	409
32,1—34	407 (103)	428 (145)	414 (228)	440 (311)	457	509
34,1—36	474 (67)	514 (99)	479 (382)	539 (382)	536	597
36,1—38	569 (31)	616 (71)	562 (2)	645 (229)	640	719
38,1—40	620 (16)	750 (42)	—	755 (109)	730	850
40,1—42	—	890 (23)	—	859 (28)	—	1020
	Средний коэффициент упитанности					
	1,67 (397)		1,73 (782)		1,92	

* В скобках — число исследованных рыб.

худший линейный рост желтоперой камбалы рассматриваемого района по сравнению с ростом представителей япономорских и охотоморских популяций (табл. 3).

Продолжительность вегетационного периода и температурные условия не могут быть причиной более медленного роста желтоперой камбалы в юго-восточной части Берингова моря, так как они по сравнению с другими районами более благоприятны.

Линейный рост желтоперой камбалы в разных районах Дальнего Востока, см

Возраст	Зал. Терпения, 1957 г.	Западный Сахалин, 1954 г.	Западная Камчатка, 1931 г.	Унимакская банка, 1960—1961 гг.
5	20,7 (30)	24,9 (10)	22,6	20,6 (23)
6	24,2 (40)	29,6 (27)	26,3	22,8 (78)
7	26,1 (57)	31,2 (42)	29,7	26,0 (32)
8	31,8 (23)	33,3 (40)	32,4	28,0 (101)
9	36,0 (19)	35,0 (20)	35,2	30,4 (153)
10	37,8 (14)	36,5 (22)	37,6	33,4 (63)

Наблюдения над состоянием зрелости гонад свидетельствуют, что нерест желтоперой камбалы происходит в июне—августе, двухлинейной — в феврале—мае, желтобрюхой в апреле—июне, палтусовидной в феврале—мае, звездчатой в мае—июне и хоботной в июле—августе. Наибольшее количество текущих особей наблюдается у двухлинейной камбалы в марте—апреле, у палтусовидной в апреле—мае и у желтобрюхой в мае—июне. Таким образом, нерест у всех видов растянут.

Как и в других районах, желтоперая, звездчатая и хоботная камбалы Берингова моря относятся к летненерестующим видам, желтобрюхая и палтусовидная — к весенне-, а двухлинейная — к зимненерестующим. Во второй половине июня на мелководье западнее зал. Бристоль самки и самцы желтоперой камбалы имеют половые продукты в основном в III стадии зрелости. Рыб с гонадами в IV стадии встречалось очень мало. Тем не менее, в июле и августе в этом же районе в уловах преобладают отнерестовавшие особи. Появление в уловах большого количества отнерестовавших рыб в этой части мелководья совпадает с увеличением плотности скоплений и размеров желтоперой камбалы. Известно, что большая часть крупной половозрелой камбалы мигрирует весной с Унимакской банки в зал. Бристоль. Все это свидетельствует, что нерест основной массы желтоперой камбалы происходит в зал. Бристоль. После нереста она постепенно мигрирует в западную часть мелководья.

Двухлинейная камбала мечет икру в районах зимнего обитания, где она образует плотные скопления. Однако часть желтоперой и двухлинейной камбал нерестится в рассеянном состоянии на всей акватории их распространения в нерестовый период.

Еще меньше локализован нерест у палтусовидной и желтобрюхой камбал, которые не образуют устойчивых нерестовых скоплений.

У желтобрюхой, желтоперой, палтусовидной и звездчатой камбал в ястыках текущих особей имеется одновременно зрелая и незрелая икра, отличающаяся как размерами, так и цветом. Это обстоятельство в сочетании с большой растянутостью нереста позволяет предполагать, что у всех перечисленных видов икротетание порционное.

Из четырех сравниваемых промысловых видов желтоперая камбала наиболее плодовита. Наименьшей абсолютной плодовитостью обладает палтусовидная камбала, т. е. наименее многочисленный вид (табл. 4). Следовательно, между численностью популяций и плодовитостью их представителей существует прямая зависимость. Она имеет место и в других районах Дальнего Востока.

Исключением из этого правила является звездчатая и хоботная камбалы, плодовитость которых значительно выше двухлинейной, желтобрюхой и палтусовидной, хотя по численности последние превосходят звездчатую и хоботную камбалы.

Плодовитость камбал в юго-восточной части Берингова моря (в тыс. икринок)

Длина, см	Желтоперая	Желтобрюхая	Двухлинейная	Палтусовидная	Хоботная	Звездчатая
14,1—16,0	—	—	—	—	78,7	—
16,1—18,0	—	—	—	—	194,4	—
18,1—20,0	—	—	—	—	304,7	—
20,1—22,0	—	—	—	—	243,2	—
22,1—24,0	—	—	151,7	51,6	443,0	—
24,1—26,0	—	—	—	—	841,2	—
26,1—28,0	1295,0	—	—	—	—	—
28,1—30,0	—	56,3	—	—	—	—
30,1—32,0	1917,0	93,2	180,6	55,6	—	—
32,1—34,0	1582,9	—	179,1	75,9	—	—
34,1—36,0	1822,8	127,2	226,9	92,0	—	—
36,1—38,0	2134,6	159,5	287,1	100,0	—	—
38,1—40,0	2844,6	161,8	297,5	137,0	—	1306,4
40,1—42,0	3319,5	183,0	404,2	160,1	—	913,8
42,1—44,0	—	268,5	—	—	—	—
44,1—46,0	—	280,0	—	—	—	2084,0
46,1—48,0	—	289,3	—	—	—	2490,0
48,1—50,0	—	312,6	—	—	—	—
Число рыб	44	47	35	45	25	5
Относительная численность, %	76,3	5,8	12,8	5,1	—	—
Средний диаметр икры, мм	—	1,78	0,68	0,71	0,41	—

Желтоперая камбала юго-восточной части Берингова моря по сравнению с особями других популяций Дальнего Востока имеет большую абсолютную плодовитость, что является лишним свидетельством высокой численности рассматриваемой популяции по сравнению со всеми другими.

Все рассмотренные виды, за исключением малорота длинноперего, широко распространены в северной части Тихого океана. Ареал наиболее широко распространенных желтоперой, желтобрюхой и звездчатой камбал включает в себя арктические и субтропические районы Тихого океана. Характерно, что на протяжении такого обширного ареала указанные виды не образуют подвидов, в то время как три другие формы (двухлинейная, палтусовидная и хоботная) являются подвидами менее распространенных видов. Однако различия в морфологическом строении тела имеются и у первых трех видов, хотя они не выходят за пределы географической изменчивости и не дают никаких оснований делить их на подвиды. Подтверждением этому является желтоперая камбала, особи которой из юго-восточной части Берингова моря отличаются от представителей популяций Охотского и Японского морей незначительным количеством признаков, наиболее подверженных изменчивости. Реальные различия наблюдаются в количестве жаберных тычинок, в количестве лучей в спинном и анальном плавниках, в длине головы, в антеанальном и антевентральном расстояниях, в наибольшей и наименьшей высоте тела и в длине грудного плавника, т. е. в признаках, подверженных большим колебаниям в пределах каждой популяции (табл. 5). По внешнему виду их невозможно отличить друг от друга, тогда как остальные три подвида более или менее хорошо отличаются от исходных форм (особенно хоботная и двухлинейная камбалы). Сравнительных материалов по желтобрюхой и звездчатой камбале в нашем распоряжении нет. Можно отметить, что среди звездчатой камбалы юго-

Морфологическая характеристика желтоперой камбалы

Таблица 5

П Р И З Н А К И	Унимакская банка		Северная часть Татарского пролива		Зал. Терпения		$\frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 - m_2^2}}$	
	$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ	Унимакская банка - Татарский пролив	Унимакская банка - зал. Терпения
Число лучей в								
<i>P</i> глазной стороны	11,12±0,08	0,59	11,21±0,07	0,70	11,28±0,06	0,58	0,81	1,60
<i>P</i> слепой стороны	10,91±0,08	0,59						
<i>A</i>	52,88±0,26	1,90	55,20±0,18	1,84	53,59±0,19	1,81	7,25	2,21
<i>D</i>	69,08±0,37	2,62	70,88±0,22	2,25	70,26±0,27	2,51	4,18	2,56
<i>C</i>	17,98±0,31							
Число								
жаберных тычинок	14,48±0,21	1,54	14,72±0,12	1,22	13,67±0,14	1,36	0,92	3,24
позвонков	40,57±0,11	0,84	40,11±0,06	0,65	40,65±0,08	0,78	0,33	0,57
В % от длины тела (<i>AC</i>)								
длина головы	21,95±0,12	0,92	22,61±0,07	0,70	22,50±0,08	0,80	4,71	3,92
антевентральное расстояние	23,91±0,12	0,89	23,08±0,09	0,95	22,72±0,11	1,05	4,53	7,43
антеанальное расстояние	32,97±0,14	1,04	32,06±0,13	1,30	34,77±0,23	2,21	4,78	6,66
антедорзальное расстояние	6,15±0,08	0,60						
длина <i>C</i>	17,45±0,14	0,74	17,87±0,07	0,72	17,66±0,10	1,01	2,37	1,23
наибольшая высота	39,53±0,22	1,58	41,57±0,20	1,99	11,46±0,20	1,89	6,80	6,43
наименьшая высота	8,21±0,07	0,55	9,50±0,05	0,52	9,26±0,06	0,60	15,00	11,41
наибольшая толщина тела	6,77±0,06	0,46						
длина <i>P</i> глазной стороны	13,95±0,13	0,92	15,25±0,01	1,07	14,92±0,10	0,90	10,78	6,06
длина <i>P</i> слепой стороны	10,29±0,10	0,71						

Примечание. Исследовано на Унимакской банке 50 рыб. в Татарском проливе 100 рыб и в зал. Терпения 87 рыб.

Морфологическая характеристика камбал юго-восточной части Берингова моря

Признаки	Двухлинейная		Желтобрюхая		Палтусоидная		Хобстная		Звездчатая	
	$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ
Длина тела (АС), см	36,09		41,17		44,85		23,59		40,7	
Число лучей в										
<i>P</i> глазной стороны	11,50±0,08	0,57	11,04±0,09	0,66	11,10±0,09	0,67	10,92±0,17	1,16	11,17±0,10	0,56
<i>P</i> слепой стороны	11,22±0,09	0,64	10,46±0,09	0,70	10,82±0,11	0,79	10,88±0,09	0,65	10,59±0,12	0,67
<i>A</i>	58,98±0,26	1,87	51,58±0,26	1,85	65,50±0,33	2,37	48,84±0,30	2,13	44,83±0,27	1,46
<i>D</i>	76,18±0,34	2,57	68,52±0,39	2,77	84,26±0,56	4,01	65,36±0,32	2,27	58,49±0,39	2,13
<i>C</i>	17,98±0,02	0,14	17,92±0,08	0,57	17,92±0,06	0,48	18,00±0,09	0,63	17,49±0,13	0,73
Число										
жаберных тычинок на первой жаберной дуге	10,94±0,11	0,78	8,76±0,14	1,01	20,70±0,22	1,60	13,94±0,12	0,85	11,00±0,24	1,34
позвонков	40,20±0,09	0,63	41,12±0,10	0,71	45,16±0,15	1,07	37,88±0,12	0,86	35,49±0,13	0,73
В % от длины тела (АС)										
длина головы	23,81±0,11	0,79	24,63±0,16	1,13	24,63±0,14	1,00	25,23±0,15	1,12	25,20±0,18	0,99
антевентральное расстояние	24,73±0,22	1,58	25,37±0,18	1,31	22,55±0,13	0,96	25,37±0,23	1,63	27,07±0,29	1,56
ангеанальное расстояние	33,49±0,24	1,74	35,19±0,25	1,76	32,69±0,24	1,70	34,53±0,37	2,63	38,06±0,45	2,44
антедорзальное расстояние	5,67±0,07	0,55	6,79±0,10	0,74	5,05±0,07	0,50	6,55±0,08	0,63	6,38±0,15	0,83
длина <i>C</i>	17,79±0,11	0,79	17,51±0,10	0,74	16,29±0,12	0,91	16,65±0,13	0,96	17,86±0,24	1,29
наибольшая высота тела	39,85±0,17	1,25	42,89±0,24	1,71	39,51±0,25	1,77	37,23±0,36	2,56	44,79±0,56	3,01
наименьшая высота тела	8,19±0,08	0,56	7,61±0,07	0,51	7,24±0,06	0,48	7,87±0,08	0,61	7,58±0,09	0,61
наибольшая толщина тела	6,93±0,07	0,52	7,81±0,09	0,63	6,59±0,07	0,53	6,71±0,09	0,64	8,79±0,12	0,67
длина <i>P</i> глазной стороны	12,41±0,12	0,89	11,25±0,21	1,50	11,01±0,13	0,93	9,06±0,18	1,26	11,06±0,17	0,93
длина <i>P</i> слепой стороны	8,69±0,10	0,72	8,05±0,18	1,31	8,49±0,09	0,64	7,55±0,14	0,98	9,52±0,16	0,91

Примечание. Исследовали по 50 экз. рыб каждого вида, только у звездчатой — 29 экз.

восточной части Берингова моря встречаются как правосторонние, так и левосторонние особи, тогда как в Японском и Охотском морях правосторонние экземпляры практически не встречаются. Данных для сравнения палтусовидной, двухлинейной и хоботной камбал на юго-восточной части Берингова моря с камбалами других районов у нас нет. Приведенные в известной монографии Нормана (Norman, 1934) сведения о некоторых признаках значительно отличаются от наших данных (табл. 6), что вызвано, по-видимому, небольшим числом рыб, изученных этим исследователем.

СОСТОЯНИЕ ЗАПАСОВ

Общая численность камбалы в юго-восточной части Берингова моря значительно превосходит численность других известных дальневосточных стад. Об этом свидетельствуют такие биологические показатели, как предельный размер и плодовитость, по которым желтоперая камбала (ведущий промысловый вид) рассматриваемого района значительно превосходит представителей других популяций, а также большой нерестово-нагульный ареал (свыше 200 тыс. км² против 20 тыс. км² у Западной Камчатки) и ход промысла в последние годы. Относительная численность (т. е. количество рыбы на единицу площади) здесь ниже, чем в других районах, в силу значительно меньшей биомассы кормового бентоса. Следует также учесть, что в юго-восточной части Берингова моря к моменту организации промысла резерв старших возрастных групп был значительно меньше, чем в других районах, уловы состояли из более мелкой камбалы со значительной примесью неполовозрелых особей.

До 1959 г. интенсивность промысла была незначительна, в год вылавливалось около 100—200 тыс. ц. С 1959 г. интенсивность лова значительно увеличилась и в 1961 г. было выловлено более 6 млн. ц камбалы (табл. 7). Среднегодовой вылов за 4 года (1959—1962 гг.) составил около 4,5 млн. ц, причем в основном вылавливалась камбала, зимующая на Унимакской банке.

Таблица 7

Вылов камбалы в юго-восточной части Берингова моря

Год	Улов, тыс. ц		
	СССР	Японии	Всего
1958	—	468,3	468,3
1959	622,3	1583,1	2205,4
1960	960,5	4176,8	5137,3
1961	1541,8	4539,6	6081,4
1962	1396,3	3465,5	4861,8

Японцы ловят камбалу преимущественно в весенне-летний период в районе Унимакской банки, в зал. Бристоль и на Центральном мелководье. Наши рыбаки до 1960 г. ловили камбалу зимой и летом, а с 1961 г. — только зимой.

Следует особенно подчеркнуть, что промыслом эксплуатируется в основном популяция желтоперой камбалы, зимующая в районе о-ва Унимак. Общую интенсивность промысла можно охарактеризовать количеством тралений на единицу площади нерестово-нагульного ареала.

Соответствующие расчеты показывают, что в юго-восточной части Берингова моря производится 2,5 траления на 1 км². В зал. Терпения этот показатель равен 3,3. В зал. Терпения облавливалось все стадо в пределах его нерестово-нагульного ареала, а в юго-восточной части Берингова моря эксплуатируется в основном только камбала, зимующая на Унимакской банке. Поэтому фактически для расчета интенсивности промысла нужно брать не весь нерестово-нагульный ареал, а только часть его. С учетом этого количество тралений на 1 км² будет по крайней мере в 2 раза больше расчетного, т. е. значительно выше, чем в зал. Терпения, в то время как относительный запас, т. е. количество камбалы на единицу площади здесь меньше, в результате различий в биомассах кормового бентоса. Столь интенсивный промысел не мог, конечно, не вызвать уменьшения запасов камбалы в юго-восточной части Берингова моря. Сокращение численности под влиянием промысла для камбал обычное явление и его следовало ожидать и в юго-восточной части Берингова моря, тем более при такой высокой интенсивности лова. Чтобы проанализировать влияние кратковременного, но высокоинтенсивного промысла, обратимся к тем показателям, по которым судят о состоянии запасов. Основной показатель — уловы на усилие (траление) в зимний период до сих пор не обнаруживали тенденции к уменьшению (табл. 8).

Таблица 8

Средние уловы камбалы на траление в юго-восточной части Берингова моря, ц

Месяц	Г о д			
	1960	1961	1962	1963*
Январь	34,0	34,2	19,7	43,0
Февраль	29,6	44,5	30,0	40,0
Март	41,0	31,8	41,8	30,0
Апрель	37,0	40,7	34,6	10—15
Май	13,9	13,5	11,6	—
Июнь	5,8	12,6	—	—
Средний за год	25,5	25,4	26,4	—

* По оперативным данным.

Исключение представляет апрель 1963 г., когда средние уловы были значительно меньше по сравнению с предыдущими годами. Однако причиной этого является более ранняя весенняя миграция камбалы в этом году, вызванная усилившимся подтоком теплых тихоокеанских вод в конце марта — апреле. В связи с этим в апреле значительно увеличилась площадь распространения камбалы, вызвавшая соответствующее уменьшение плотности скоплений (рис. 3). Поэтому апрель 1963 г. соответствует маю предыдущих лет. Таким образом, можно констатировать, что в зимний период уловы на усилие не уменьшились. Однако средние уловы в зимний период не могут характеризовать состояния запасов, тем более при изменении районов зимовок. Дело в том, что одной из особенностей биологии камбал является их стремление концентрироваться в холодный период года в определенном районе таким образом, что плотность скоплений остается без изменений (за счет изменения площади).

Следовательно, при уменьшении численности плотность скоплений может оставаться прежней за счет уменьшения площади распростра-

нения. По исследованиям 1963 г. площадь скоплений в феврале оценивается величиной порядка 30—40 кв. миль, а в марте — около 60 кв. миль (см. рис. 3). В конце марта произошло некоторое увеличение площади и соответствующее уменьшение плотности за счет миграции камбалы на меньшие глубины.

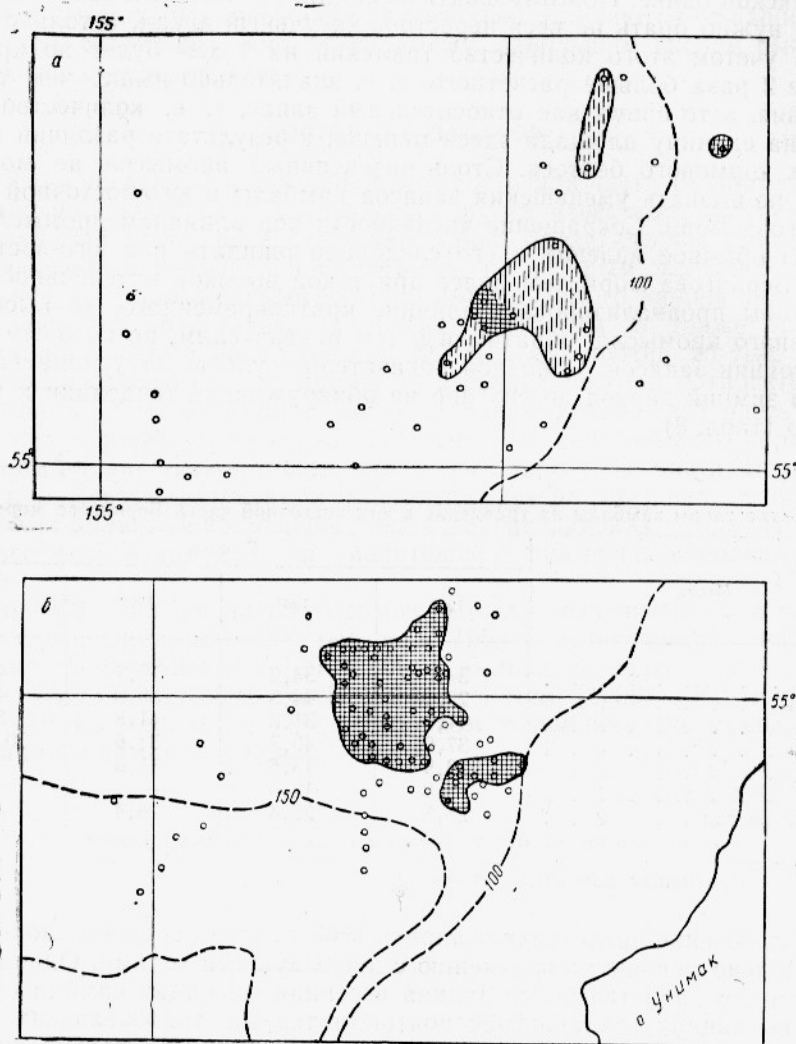


Рис. 3. Уловы желтоперой камбалы на Унимакской банке в феврале, второй половине марта и первой половине апреля 1963 г. На карте *a* околочены уловы, давшие более 5 ц, на картах *б* — более 20 ц за траление.

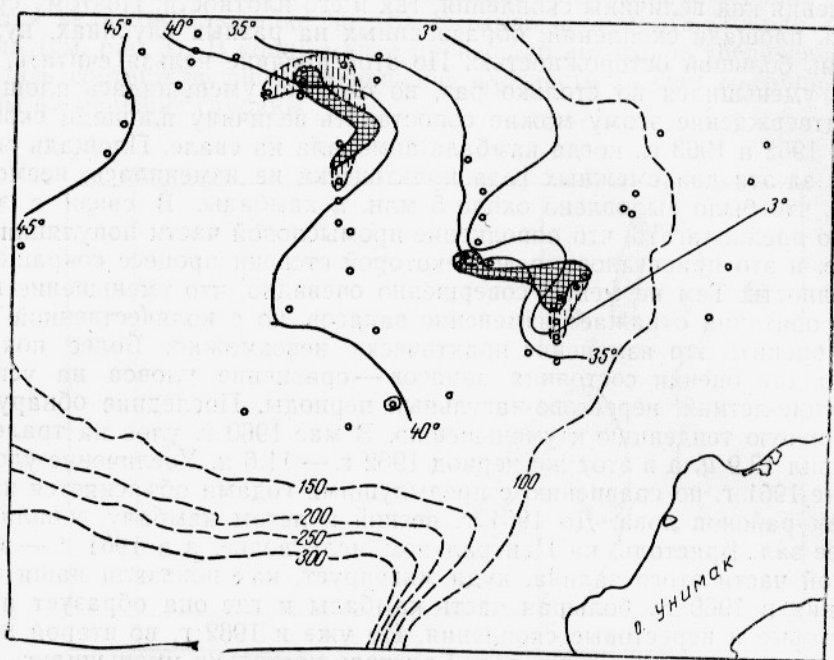
Результаты рейса РТ «Огонь» в феврале 1959 г. позволили определить площадь скоплений в 300—350 кв. миль. Сравнение этих данных показывает, что площадь Унимакской банки сократилась за 4 года примерно в 7—9 раз (рис. 4). Следует, однако, оговорить, что камбала в феврале 1959 г. обитала на глубинах 100—110, а в 1962 и 1963 г. — на 250—300 м. Это, конечно, не могло не вызвать соответствующего

изменения как величины скопления, так и его плотности. Поэтому сравнивать площади скоплений, образованных на разных глубинах, нужно с очень большой осторожностью. По этой причине нельзя считать, что запас уменьшился во столько раз, во сколько уменьшилась площадь. В подтверждение этому можно сопоставить величину площади скопления в 1962 и 1963 г., когда камбала зимовала на свале. Площадь скопления за эти два смежных года практически не изменилась, несмотря на то, что было выловлено около 5 млн. ц камбалы. В связи с этим можно предполагать, что пополнение промысловой части популяции хорошее, и это приостановило до некоторой степени процесс сокращения численности. Тем не менее, совершенно очевидно, что уменьшение площади обитания отражает изменение запасов, но с количественной стороны оценить это изменение практически невозможно. Более показательным для оценки состояния запасов — сравнение уловов на усилии в весенне-летний, нерестово-нагульный периоды. Последние обнаруживают явную тенденцию к уменьшению. В мае 1960 г. улов на траление составил 13,9 ц, а в этот же период 1962 г. — 11,6 ц. Увеличение уловов в июне 1961 г. по сравнению с предыдущими годами объясняется изменением районов лова. До 1961 г. весной и летом камбалу ловили западнее зал. Бристоль, на Центральном мелководье, а в 1961 г. — в восточной части этого залива, куда мигрирует, как показали наши наблюдения в 1960 г., большая часть камбалы и где она образует преднерестовые и нерестовые скопления. Но уже в 1962 г. во второй половине мая и в июне уловы в зал. Бристоль настолько уменьшились, что промысел пришлось прекратить. Уловы составляли 3—4 ц на траление. Уменьшение плотности преднерестовых скоплений было замечено и при наших исследованиях. В мае 1960 г. в зал. Бристоль уловы достигали 40 ц (в среднем примерно 20 ц) за траление. В этот же период 1961 г. уловы достигали всего 15 ц, а в среднем составили не более 8—10 ц за траление. Уменьшились уловы и на Северо-Западной банке. Если в мае 1959—1960 гг. уловы здесь составляли в среднем 10—15 ц, то в 1961 г. они не превышали 5 ц и промысловые суда прекратили лов камбалы в этом районе. Все это свидетельствует, что плотность главных преднерестовых скоплений желтоперой камбалы значительно уменьшилась уже к 1962 г. Плотность зимнего скопления в районе о-ва Унимак пока существенно не изменилась. Если камбала будет зимовать на шельфе, как до 1962 г., то следует ожидать значительного уменьшения уловов на усилии и в зимний период. Если же она будет зимовать на свале, то еще более уменьшится площадь скоплений, что приведет к значительным неудобствам промысла, так как большое количество судов будет сосредоточено на ограниченной площади. Это также приведет к снижению эффективности лова.

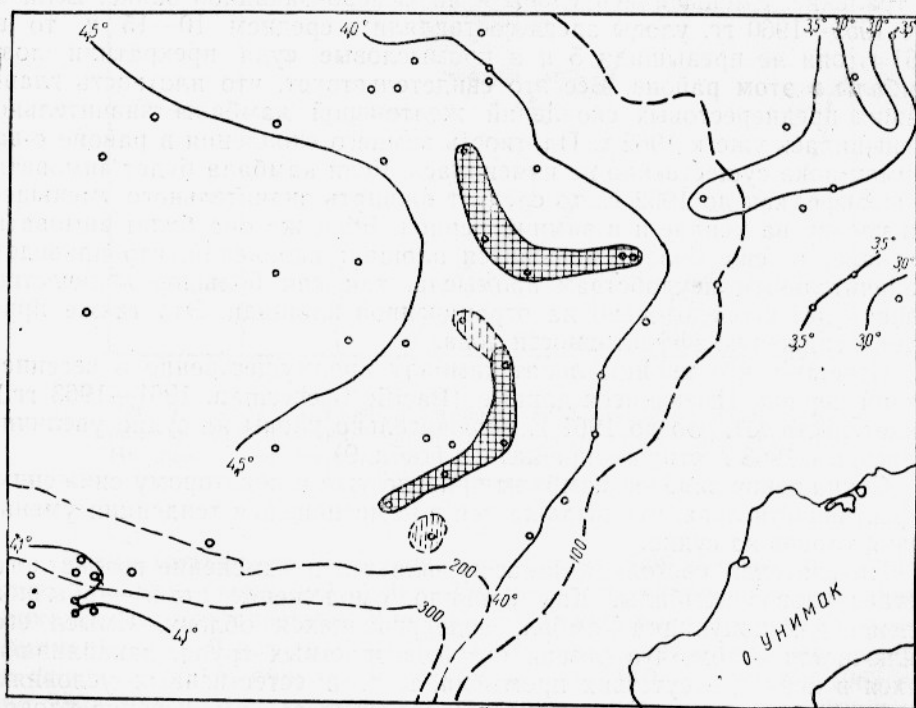
Известно, что японцы ловят камбалу преимущественно в весенне-летний период. Имеющиеся данные (Pacific fisherman, 1961—1963 гг.) свидетельствуют, что до 1961 г. включительно уловы на судно увеличивались, а с 1963 г. стали сокращаться (табл. 9).

Сокращение запасов камбалы привело уже к некоторому снижению эффективности лова, что выражается в наметившейся тенденции уменьшения уловов на судно.

Показателем состояния запасов является и изменение возрастного состава уловов камбалы. Как правило, омоложение стада — обычное явление для популяций камбал, подвергающихся облову. Смысл его заключается в том, что резерв старшевозрастных групп, накапливающихся в период отсутствия промысла, т. е. в естественных условиях, постепенно изымается промыслом. Происходит как уменьшение уловов



а



б

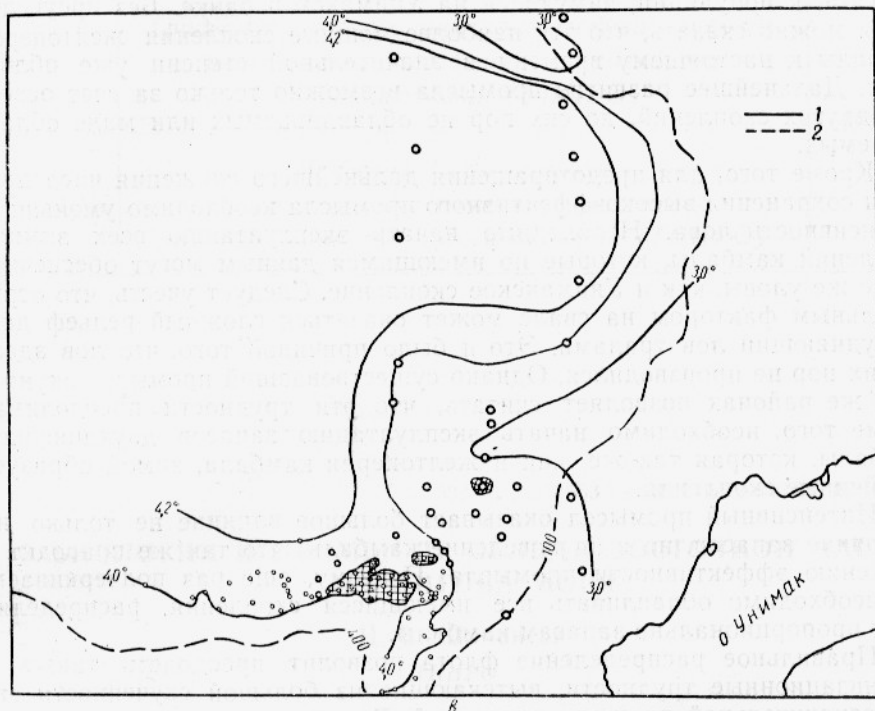


Рис. 4. Распределение желтоперой камбалы на Унимакской банке в феврале:

a — 1959 г.; *б* — 1960 г.; *в* — 1963 г.
 Оконтурыны уловы, давшие 10–20 ц (1959 и 1960 г.) и более 20 ц (1963 г.) за траление. 1 — изотермы; 2 — изобаты.

на усилие, так и омоложение состава популяции, т. е. увеличение в уловах рыб младшего возраста. Анализ имеющихся данных показывает, что в последние годы средние размеры желтоперой камбалы на Унимакской банке значительно уменьшились. Если в феврале 1959 г. средняя длина желтоперой камбалы составляла 28 см, в марте — 30,7 см и в апреле 30,8 см, то в 1963 г. она соответственно составляла 28,8, 26 и 25,4 см.

Таблица 9

Среднегодовой вылов камбалы на 1 судно в юго-восточной части Берингова моря

Год	У л о в, т	
	японские суда	суда Сахалинрыбпрома
1959	2230,9	1356,0
1960	3210,0	1174,3
1961	3362,7	1679,3
1962	3013,5	1230,6

Все вышеприведенные данные свидетельствуют о том, что запасы камбалы в юго-восточной части Берингова моря под влиянием интенсивного промысла значительно уменьшились. Это относится, главным

образом, к популяции, зимующей на Унимакской банке. Без преувеличения можно сказать, что эти наиболее мощные скопления желтоперой камбалы к настоящему времени в значительной степени уже обловлены. Дальнейшее развитие промысла возможно только за счет освоения других скоплений, до сих пор не облавливаемых или мало облавливаемых.

Кроме того, для предотвращения дальнейшего снижения численности и сохранения высокоэффективного промысла необходимо уменьшить интенсивность лова. Необходимо начать эксплуатацию всех зимних скоплений камбалы, которые по имеющимся данным могут обеспечить такие же уловы, как и Унимакское скопление. Следует учесть, что отрицательным фактором на свале может оказаться сложный рельеф дна, затрудняющий лов тралами. Это и было причиной того, что лов здесь до сих пор не производился. Однако существовавший промысел окуня в этих же районах позволяет считать, что эти трудности преодолимы. Кроме того, необходимо начать эксплуатацию запасов двухлинейной камбалы, которая так же, как и желтоперая камбала, зимой образует устойчивые скопления.

Интенсивный промысел оказывает большое влияние не только на состояние запасов, но и на поведение камбалы, что так же приводит к снижению эффективности промысла. Поэтому, еще раз подчеркиваем, что необходимо облавливать все имеющиеся скопления, распределяя флот пропорционально запасам камбалы.

Правильное распределение флота позволит преодолеть также и организационные трудности, вытекающие из большой скученности его на незначительной площади скоплений. Все это уменьшит относительную промысловую нагрузку и позволит более рационально эксплуатировать сырьевую базу. Для создания высокоэффективного устойчивого лова необходимо ввести принцип контингентирования промысла, т. е. придерживаться определенной нормы вылова исходя из естественных возможностей стада камбалы в юго-восточной части Берингова моря.

ЛИТЕРАТУРА

- Гордеева К. Т. Материалы по количественному изучению зообентоса западно-камчатского шельфа. Известия ТИНРО. Т. 26, 1948.
- Дерюгин и Сомова. Материалы по количественному учету бентоса залива Петра Великого. Исследование дальневосточных морей СССР, 1, 1941.
- Нейман А. А. Количественное распределение бентоса в восточной части Берингова моря. Зоологический журнал. Т. 39. Вып. 9, 1960.
- Моисеев П. А. Треска и камбалы дальневосточных морей. Известия ТИНРО. Т. 40. Владивосток, 1953.
- Скалкин В. А. Бентос залива Терпения, его значение в питании и распределении желтоперой камбалы. Известия ТИНРО. Т. 46, 1960.
- Norman I. R. A systematic monography of the Flatfishes (Heterostomata), 1934.
- Pacific fisherman, 1961, m. 59, N 2, 1962, m. 60, N 2, 1963, m. 61, N 2.